

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ОГЭ-2022



А.С. КОРОЩЕНКО, А.В. КУПЦОВА

ХИМИЯ

**10 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**



**НОВЫЕ
ЗАДАНИЯ**

**ОГЭ - ШКОЛЬНИКАМ
И УЧИТЕЛЯМ**

**100
БАЛЛОВ**

ОГЭ-2022

А.С. Корощенко, А.В. Купцова

ХИМИЯ

10

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Москва
Издательство АСТ
2021

УДК 373:54
ББК 24я721
К68

Корощенко, Антонина Степановна.

К68 ОГЭ–2022 : Химия : 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к основному государственному экзамену / А.С. Корощенко, А.В. Купцова. — Москва : Издательство АСТ, 2021. — 127, [1] с. — (ОГЭ–2022. 10 вариантов)

ISBN 978-5-17-137485-3

Сборник содержит 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ по химии и предназначен для подготовки к основному государственному экзамену в 9 классе.

Каждый вариант включает тестовые задания разных типов и уровня сложности, соответствующие частям 1 и 2 экзаменационной работы. В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

Предлагаемые тренировочные варианты помогут учителю организовать подготовку к итоговой аттестации, а учащимся — самостоятельно проверить свои знания и готовность к сдаче выпускного экзамена.

УДК 373:54
ББК 24я721

ISBN 978-5-17-137485-3

© Корощенко А.С., Купцова А.В., 2021
© ООО «Издательство АСТ», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Вариант 1	6
Вариант 2	15
Вариант 3	23
Вариант 4	32
Вариант 5	40
Вариант 6	49
Вариант 7	58
Вариант 8	67
Вариант 9	76
Вариант 10	85
Ответы	94
<i>Приложения</i>	
<i>Приложение 1. Примеры решения задач 18 и 19 вариантов 3, 4, 5, 8, 9</i>	109
<i>Приложение 2. Первоначальные сведения о предельных и непредельных углеводородах</i>	118
<i>Приложение 3. Первоначальные сведения о кислородсодержащих органических соединениях</i>	121
<i>Приложение 4. Первоначальные сведения о биологически важных веществах: углеводах, жирах и белках</i>	124
<i>Приложение 5. Ответы к Приложениям 2–4</i>	127

ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебном пособии представлены контрольные измерительные материалы в виде вариантов экзаменационных работ по химии для 9 класса.

Содержание контрольных измерительных материалов соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) и Примерной основной образовательной программе основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)).

Все задания в пособии составлены на основе Кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по химии и Спецификации измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации (познакомиться с этими документами, а также Демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена по химии можно на сайте Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru).

Цель пособия состоит в том, чтобы познакомить обучающихся и учителей с разными типами заданий, которые составляют содержание экзаменационной работы по химии за курс основной школы. Выполнение представленных заданий является одним из способов закрепления, систематизации и обобщения полученных знаний, а также способом самоконтроля имеющихся у выпускников знаний.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, который необходимо записать в виде цифры или последовательности цифр. Задания этой части проверяют знания о строении атомов и веществ, закономерностях изменения свойств химических элементов и их соединений в Периодической системе, об основных классах неорганических соединений, классификации веществ, химических реакций, получении и применении веществ, а также правилах безопасного обращения с веществами.

Часть 2 содержит 5 заданий: 3 задания этой части подразумевают запись развёрнутого ответа, 2 задания этой части предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов. Они предназначены для проверки

владения умениями, которые отвечают наиболее высоким требованиям к уровню подготовки выпускников основной школы. Для выполнения этих заданий необходимо уметь:

1) расставлять коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса;

2) составлять уравнения реакций по схеме превращений, отражающей взаимосвязь различных классов неорганических веществ, а также сокращённое ионное уравнение реакции обмена;

3) решать задачи на вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции, с учётом того, что исходное вещество дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или содержит примеси;

4) выбирать из предложенного перечня вещества, взаимодействие с которыми отражает химические свойства указанного в условии задания вещества, а также составлять с ними два уравнения реакций и указывать признаки их протекания;

5) проводить реакции с соблюдением правил техники безопасности при работе с реактивами и химическим оборудованием.

Предлагаемые тренировочные варианты экзаменационной работы помогут учителю организовать подготовку к итоговой аттестации, а учащимся — самостоятельно проверить свои знания и свою готовность к выполнению экзаменационной работы по химии в форме тестирования. Большую помощь в этом окажут ответы, приведённые в пособии к каждому заданию.

В Приложении содержатся задания по теме «Первоначальные сведения об органических веществах», которая имеется в Примерной основной образовательной программе основного общего образования, а также примеры решения заданий 18 и 19 (для некоторых вариантов). При решении задания 19 необходимо использовать значение массовой доли, полученное в задании 18. Округления в каждом из действий в задании 19 необходимо проводить с точностью до того знака, который указан в тексте задания.

В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru.

ВАРИАНТ 1

Часть 1

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

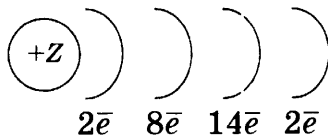
1. Выберите два высказывания, в которых говорится о сере, как о химическом элементе.

- 1) Сера имеет жёлтый цвет.
- 2) Сера образует несколько аллотропных видоизменений.
- 3) Сера не смачивается водой.
- 4) Пластическая сера со временем превращается в ромбическую.
- 5) Сера входит в состав газов, выделяющихся при извержении вулканов.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

2. На рисунке изображена схема строения электронных оболочек атома химического элемента.



Запишите в таблицу номер периода (X), в котором расположен данный химический элемент, и величину заряда (Y) его атома.

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

Ответ:

3. Расположите химические элементы —

- 1) бор 2) литий 3) бериллий

в порядке увеличения числа электронов во внешнем электронном слое в их атомах.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) NaNO_2	1) -3
Б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	2) 0
В) NH_4Cl	3) +3
	4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, образованных ковалентной неполярной связью.

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1) алмаз | 4) оксид серы(IV) |
| 2) сульфид калия | 5) ромбическая сера |
| 3) метан | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме располагаются на трёх электронных слоях.
- 2) Значение электроотрицательности больше, чем у хлора.
- 3) Химический элемент образует аллотропные модификации.
- 4) Химический элемент образует высший оксид, проявляющий основные свойства.
- 5) Атом имеет пять электронов во внешнем электронном слое.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) SO_3 3) K_2O 5) CaOHCl
 2) KNO_3 4) NH_4Cl

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

Ответ:

8. Какие два из перечисленных веществ не вступают в реакцию с оксидом серы(VI)?

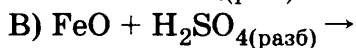
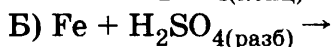
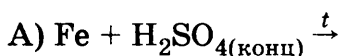
- 1) гидроксидом калия 4) соляная кислота
 2) вода 5) оксид натрия
 3) кислород

Запишите номера выбранных ответов.

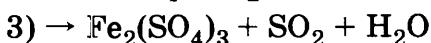
Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) С

1) Ba(OH)_{2(p-p)}, MgБ) CO₂2) CO₂, HCl_(p-p)В) Na₂SiO_{3(p-p)}3) Fe₂O₃, O₂4) H₂, H₂SO_{4(разб)}

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) кальций и кислород

2) алюминий и оксид железа(III)

3) карбонат кальция и азотная кислота

4) цинк и соляная кислота

5) магний и хлор

Запишите 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) (NH₄)₂SO_{4(p-p)} и

1) выпадение жёлтого осадка

BaCl_{2(p-p)}

2) выпадение голубого осадка

Б) CuSO_{4(p-p)} и KOH_(p-p)

3) выпадение белого осадка

В) Na₃PO_{4(p-p)} и AgNO_{3(p-p)}

4) выпадение бесцветного студенистого осадка, растворяющегося в растворе щёлочи

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) хлорид железа(II)
- 2) азотистая кислота
- 3) угольная кислота
- 4) сульфат натрия
- 5) сероводородная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите две пары ионов, которые могут присутствовать в растворе одновременно.

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) Ca^{2+} и Cl^- | 4) Cu^{2+} и Cl^- |
| 2) Ag^+ и Br^- | 5) H^+ и CO_3^{2-} |
| 3) Pb^{2+} и Cl^- | 6) Al^{3+} и OH^- |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$	1) окисление
Б) $\text{N}_2^0 \rightarrow 2\text{N}^{-3}$	2) восстановление
В) $\text{Ca}^0 \rightarrow \text{Ca}^{+2}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) некоторые вещества в химической лаборатории можно брать руками

2) пробирку нагревают в нижней части пламени, так как она самая горячая

3) в фарфоровой ступке нельзя измельчать вещества, твёрдость которых больше твёрдости фарфора

4) для тушения пламени необходимо использовать плотную ткань, которая имеется в химической лаборатории

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) $\text{AlCl}_3(\text{p-p})$ и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{p-p})$

1) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$

Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{p-p})$ и $\text{NaOH}(\text{p-p})$

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

В) $\text{NaI}(\text{p-p})$ и $\text{NaCl}(\text{p-p})$

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

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Гидрофосфат аммония (диаммофос) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ применяется в сельском хозяйстве в качестве концентрированного комплексного азотно-фосфорного удобрения.

18. Вычислите массовую долю азота в диаммофосе (в процентах). Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

19. При подкормках кукурузы на силос в почву вносят 424 г азота на 100 м^2 . Вычислите, сколько граммов диаммофоса надо внести на земельный участок площадью 20 м^2 . Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.



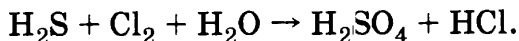
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

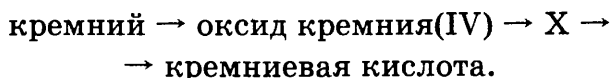
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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. При растворении в избытке разбавленной серной кислоты образца цинка, содержащего 4,5% примесей, выделилось 2,24 л (н. у.) водорода. Определите массу образца металла.



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: кристаллический гидрокарбонат натрия; растворы серной кислоты, хлорида кальция, нитрата серебра, сульфата аммония.

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 реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

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

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

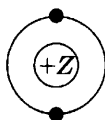
- 1) В смеси с кислородом водород может взрываться.
- 2) Молекулы пероксида водорода состоят из водорода и кислорода.
- 3) Водород входит в состав молекул метана.
- 4) По распространённости на Земле водород занимает 10-е место.
- 5) Водород необходимо проверять на чистоту перед проведением реакций с ним.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. На рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома и номер периода (Y), в котором расположен данный химический элемент.

Ответ:

X	Y

3. Расположите химические элементы —

- 1) кремний 2) магний 3) алюминий

в порядке усиления металлических свойств.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	ВАЛЕНТНОСТЬ ЖЕЛЕЗА
А) Fe_3O_4	1) I
Б) FeCl_2	2) II
В) $\text{Fe}(\text{OH})_3$	3) III
	4) II, III

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, образованных ковалентной полярной связью.

- 1) сульфид кальция
- 2) оксид калия
- 3) сероводород
- 4) водород
- 5) аммиак

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

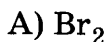
6. Какие два утверждения верны для характеристики как калия, так и кальция?

- 1) Химический элемент образует летучее водородное соединение.
- 2) Радиус атома меньше, чем радиус атома брома.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Электроны в атоме располагаются на четырёх электронных слоях.
- 5) Химический элемент образует аллотропные видоизменения.

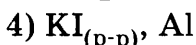
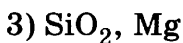
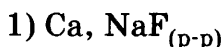
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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 обратимая реакция.

1) азот и водород

2) гидроксид калия и азотная кислота

3) оксид калия и вода

4) магний и кислород

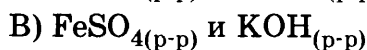
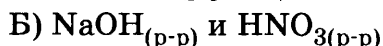
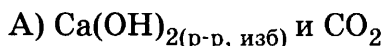
5) оксид серы(IV) и кислород

Запишите 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) выпадает белый осадок

2) видимые признаки реакции отсутствуют

3) выпадает бледно-зелёный осадок

4) выпадает синий осадок

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

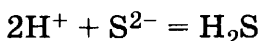
13. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при диссоциации которых образуется больше катионов, чем анионов.

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1) сульфат калия | 4) азотная кислота |
| 2) хлорид железа(III) | 5) фосфат натрия |
| 3) нитрат аммония | |

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению реакции



соответствует взаимодействию веществ

- 1) кремниевой кислоты и сульфида натрия
- 2) азотной кислоты и сульфида калия
- 3) соляной кислоты и сульфида меди(II)
- 4) серной кислоты и сульфида натрия
- 5) азотной кислоты и сероводорода
- 6) азотной кислоты и сульфида железа(II)

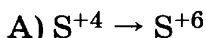
Запишите номера выбранных пар веществ.

Ответ:

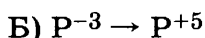
15. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

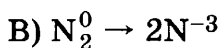
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

1) в посуде из алюминиевых сплавов нельзя готовить компоты

2) для чистки посуды из алюминиевых сплавов можно использовать наждачную бумагу

3) смесь природного газа с воздухом не взрывоопасна

4) гидрокарбонат натрия можно использовать при приготовлении пищи

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) $\text{KBr}_{(p-p)}$ и $\text{KI}_{(p-p)}$

1) $\text{NaOH}_{(p-p)}$

Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(p-p)}$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(p-p)}$

2) $\text{BaCl}_{2(p-p)}$

В) $\text{Na}_2\text{SO}_{4(p-p)}$ и $\text{NaNO}_{3(p-p)}$

3) $\text{Cl}_{2(p-p)}$

4) фенолфталеин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Карбонат калия (поташ) K_2CO_3 применяется в производстве хрустального стекла.

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

Ответ: _____ %.

19. В 10 кг хрустального стекла содержится 1,8 кг калия. Вычислите, сколько килограммов поташа потребуется для производства хрустальной вазы, масса которой 4 кг. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: _____ кг.



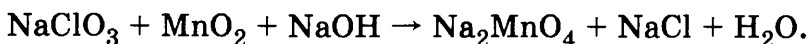
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

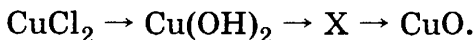
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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. К кристаллическому сульфату аммония, взятому в избытке, прилили 200 г 15%-го раствора гидроксида натрия. Вычислите объём (н. у.) выделившегося аммиака.



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: оксид магния, фенолфталеиновая бумажка; растворы хлорида бария, гидроксида калия, 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.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

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

1. Выберите два высказывания, в которых говорится о кислороде, как о химическом элементе:

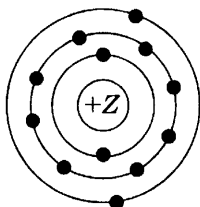
- 1) Растения, животные и человек дышат кислородом.
- 2) Молекулы кислорода состоят из двух атомов.
- 3) Молекулы глюкозы образованы углеродом, кислородом и водородом.
- 4) Кислород — газ без цвета и запаха.
- 5) Электроотрицательность фтора больше, чем электроотрицательность кислорода.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. На рисунке изображена модель атома химического элемента.



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

X	Y

Ответ:

3. Расположите химические элементы —

- 1) углерод 2) азот 3) бор

в порядке увеличения их электроотрицательности.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДА
А) H_2O_2	1) -2
Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$	2) -1
В) H_2SiO_3	3) 0
	4) +2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите две пары элементов, между которыми образуется ионная связь.

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1) натрий и кислород | 4) кислородом и кислород |
| 3) фосфор и водород | 5) хлор и магний |
| 2) сера и кислород | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Химический элемент относится к металлам.
- 2) Химический элемент не образует летучего водородного соединения.
- 3) Химический элемент не образует аллотропных модификаций.
- 4) Во внешнем электронном слое находятся семь электронов.
- 5) Химический элемент образует высший оксид, соответствующий формуле R_2O_7 .

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Cr_2O_3 2) PH_3 3) CrO 4) H_2SiO_3 5) NH_4NO_3

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

Ответ:

8. При взаимодействии каких двух металлов с водой образуется щёлочь?

- 1) железо 4) барий
2) калий 5) цинк
3) алюминий

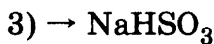
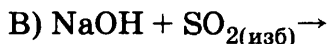
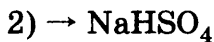
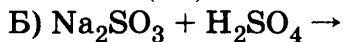
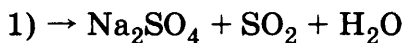
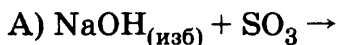
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ(-Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

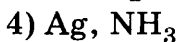
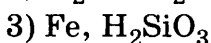
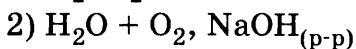
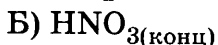
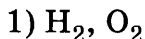
Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) магний и серная кислота

2) серная кислота и гидроксид железа(II)

3) оксид кальция и вода

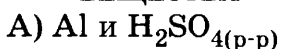
4) нитрат серебра и хлорид кальция

5) водород и кислород

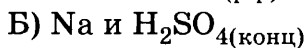
Запишите номера выбранных пар веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВАПРИЗНАК
РЕАКЦИИ

1) выделение бурого газа, имеющего резкий запах



2) выделение бесцветного газа, не имеющего запаха



3) выделение бесцветного газа, имеющего запах тухлых яиц

4) выделение жёлто-зелёного газа с резким запахом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. При диссоциации 1 моль каких двух из перечисленных веществ образуется 2 моль катионов?

- 1) гидроксид калия
- 2) нитрат кальция
- 3) хлорид хрома(III)
- 4) сульфат железа(III)
- 5) карбонат калия

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют необратимо без образования осадка или выделения газа.

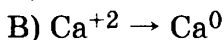
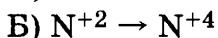
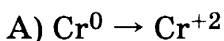
- 1) силикат натрия
- 2) нитрат бария
- 3) серная кислота
- 4) фосфат кальция
- 5) сульфид бария
- 6) гидроксид лития

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) после завершения работы со средствами бытовой химии необходимо умыться и прополоскать рот

2) все поверхности после обработки средствами бытовой химии должны быть тщательно вымыты от остатков химических препаратов

3) можно при частом использовании оставлять открытыми сосуды со средствами бытовой химии

4) средства бытовой химии можно применять в количествах, превышающих указанные в инструкции

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) $ZnCl_{2(p-p)}$ и $BaCl_{2(p-p)}$

1) $AgNO_{3(p-p)}$

Б) $Mg(NO_3)_{2(p-p)}$ и $Ba(NO_3)_{2(p-p)}$

2) $KOH_{(p-p)}$

В) $KCl_{(p-p)}$ и $KBr_{(p-p)}$

3) $HNO_{3(p-p)}$

4) $Al(OH)_{3(тв)}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Нитрит натрия NaNO_2 обладает антибактериальными и антиокислительными свойствами, поэтому применяется при производстве пищевой продукции как консервант и как фиксатор окраски.

18. Вычислите массовую долю азота в нитрите натрия (в процентах). Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

19. При изготовлении колбасных изделий используют 7 г нитрита натрия на 100 кг сырья. Вычислите, сколько граммов азота поступает с нитритом натрия в 1 кг сырья. Запишите число с точностью до тысячных.

Ответ: _____ г.



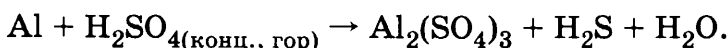
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

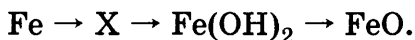
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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. К избытку раствора фосфата калия добавили 102 г раствора с массовой долей нитрата серебра 10%. 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: оксид магния; растворы серной кислоты, нитрата серебра, гидроксида натрия, фосфата натрия.

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 реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

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

1. Выберите две группы, в которых каждое из веществ относится к сложным веществам.

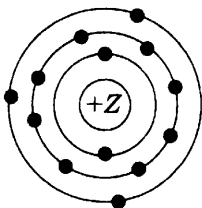
- 1) углекислый газ, сероводород, озон
- 2) оксид цинка, вода, аммиак
- 3) оксид азота(V), фтор, бромоводород
- 4) гашёная известь, кремнезём, угарный газ
- 5) аммиак, свинец, графит

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. На рисунке изображена модель атома химического элемента.



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

X	Y

Ответ:

3. Расположите химические элементы —

- 1) азот 2) мышьяк 3) фосфор

в порядке усиления кислотных свойств их высших оксидов.

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	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА
А) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	1) -4
Б) CH_4	2) 0
В) CO	3) +2
	4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите две пары элементов, между которыми образуется ионная связь.

- 1) натрий и кислород
- 2) фосфор и водород
- 3) сера и кислород
- 4) кислородом и кислород
- 5) хлор и магний

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

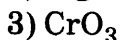
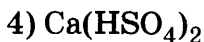
6. Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и алюминия?

- 1) Химический элемент относится к неметаллам.
- 2) Химический элемент имеет более сильные восстановительные свойства, чем натрий.
- 3) Радиус атома меньше, чем радиус атома натрия.
- 4) Электроны в атоме располагаются на трёх электронных слоях.
- 5) Химический элемент образует аллотропные модификации.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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



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

Ответ:

8. Какие два из перечисленных веществ не вступают в реакцию с водой даже при нагревании?

1) алюминий

4) медь

2) кальций

5) магний

3) серебро

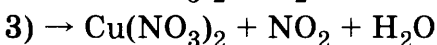
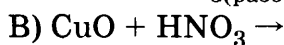
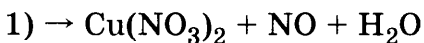
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) HNO_3 _(конц., хол)Б) SO_3 В) H_2SO_4 _(разб)

РЕАГЕНТЫ

1) Fe, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ _(р-р)2) O_2 , H_2O _(ж)

3) S, Cu

4) H_2O , Na_2SO_4 _(р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) железо и сульфат меди(II)

2) оксид натрия и оксид серы(VI)

3) цинк и соляная кислота

4) оксид железа(III) и серная кислота

5) фосфор и кислород

Запишите номера выбранных пар веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВАА) Fe и O_2 Б) S и O_2 В) P и O_2

ПРИЗНАК(-И) РЕАКЦИИ

1) образование белого дыма

2) жёлтое пламя, образование газа, не имеющего запаха

3) ослепительное пламя, искры

4) голубое пламя, образованием газа, имеющего резкий запах

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

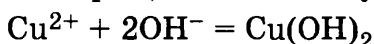
13. Выберите два вещества, при диссоциации которых образуется больше анионов, чем катионов.

- 1) фосфат натрия
2) гидрокарбонат кальция
3) сульфат хрома(III)
- 4) сульфат калия
5) карбонат натрия

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

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



- 1) сульфид меди(II)
2) хлорид меди(II)
3) гидроксид калия
- 4) вода
5) гидроксид магния
6) гидрат аммиака

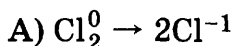
Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

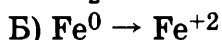
15. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

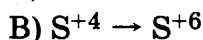
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

- 1) горящую спиртовку можно держать в руках
2) водород перед поджиганием необходимо проверять на чистоту

3) воронку закрепляют в штативе, используя кольцо

4) кристаллические вещества при проведении опытов можно брать руками

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) $Mg(OH)_2$ (тв) и $Al(OH)_3$ (тв)

1) HCl (р-р)

Б) K_3PO_4 (р-р) и KBr (р-р)

2) KOH (р-р)

В) $CuCl_2$ (р-р) и $AlCl_3$ (р-р)

3) $MgCO_3$ (тв)

4) $AgNO_3$ (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. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Хлорид кальция (хлористый кальций) $CaCl_2$ — лекарственное средство, которое восполняет дефицит кальция в организме человека.

18. Вычислите массовую долю кальция в хлориде кальция (в процентах). Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

19. 100 г раствора хлористого кальция, который назначают для приёма внутрь после еды, содержит 9 г этой соли. Вычислите, сколько граммов кальция поступает в организм человека при приёме 15 г такого раствора. Запишите число с точностью до тысячных.

Ответ: _____ г.



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

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

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. 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. Определите объём (н. у) аммиака, образующегося при взаимодействии 13,9 г сульфата аммония, содержащего 5% примесей с избытком гидроксида натрия.



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: медь; растворы серной кислоты, гидроксида натрия, нитрата серебра, сульфата цинка.

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 реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

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

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

1) При нагревании на воздухе кальций горит красным пламенем.

2) Кальций в природе образует 385 минералов.

3) Кальций используют в качестве восстановителя при получении металлов.

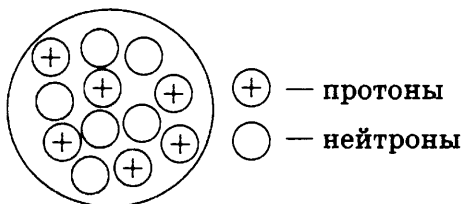
4) На долю кальция приходится 3,38% массы земной коры.

5) Кальций активно реагирует с водой.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

2. На рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



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

Ответ:

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

3. Расположите химические элементы —

- 1) калий 2) литий 3) натрий

в порядке уменьшения радиусов их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ
А) K_2SO_3	1) -2
Б) Al_2S_3	2) 0
В) $Al_2(SO_4)_3$	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 выберите две пары элементов, между которыми образуется ионная связь.

- 1) водород и кислород
- 2) кальций и фтор
- 3) сера и сера
- 4) кремний и фтор
- 5) барий и кислород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

1) Имеет больший радиус атома, чем литий.

2) Летучее водородное соединение, образуемое химическим элементом, проявляет основные свойства.

3) В атоме электроны располагаются на двух электронных слоях.

4) Проявляет менее сильные неметаллические свойства, чем кислород.

5) Химический элемент образует высший оксид, соответствующий формуле RO_2 .

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

1) $(CuOH)_2CO_3$

3) $Cr(OH)_3$

5) $Cr(OH)_2$

2) $Cu(OH)_2$

4) $Ca(OH)_2$

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

Ответ:

8. Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с железом с образованием продукта, в котором степень окисления железа равна только +2?

1) сера

2) хлор

3) соляная кислота

4) концентрированная азотная кислота при нагревании

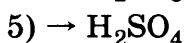
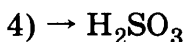
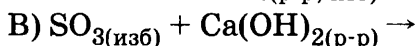
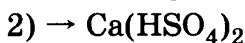
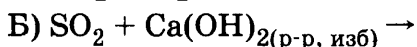
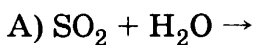
5) кислород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ(-Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

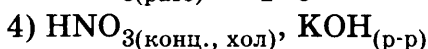
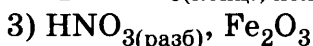
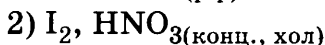
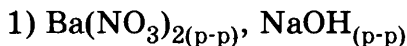
Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) нитрат серебра

4) цинк

2) железо

5) сульфид натрия

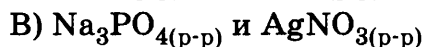
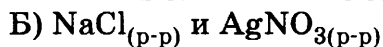
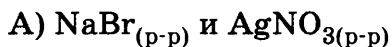
3) гидроксид натрия

Запишите 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) выпадает жёлтый осадок

2) выпадает белый осадок

3) выпадает светло-жёлтый осадок

4) выпадает бесцветный осадок

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

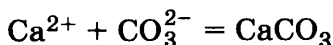
13. Какие два из перечисленных веществ являются электролитами?

- 1) сульфат алюминия
- 2) дистиллированная вода
- 3) глюкоза
- 4) гидроксид калия
- 5) этиловый спирт

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Сокращённому ионному уравнению реакции



соответствует взаимодействию веществ

- 1) сульфата кальция и карбоната аммония
- 2) хлорида кальция и карбоната натрия
- 3) нитрата кальция и карбоната бария

4) сульфата кальция и сульфата калия

5) фосфата кальция и углекислого газа

6) хлорида кальция и карбоната калия

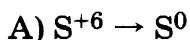
Запишите номера выбранных пар веществ.

Ответ:

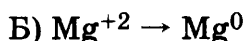
15. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

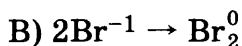
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) при использовании отбеливателей для стирки белья необходимо надевать резиновые перчатки

2) перед использованием средства бытовой химии необходимо тщательно вымыть руки

3) избыток средств бытовой химии нельзя высыпать или выливать в сосуды, из которых они взяты

4) можно хранить пищевые продукты в таре, освободившейся из-под средств бытовой химии

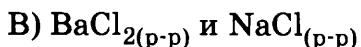
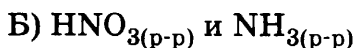
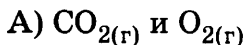
Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ



3) фенолфталеин



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Сульфат железа(II) FeSO_4 применяют для приготовления растворов, используемых для обработки ветвей плодовых культур в весенний период.

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

Ответ: _____ %.

19. При обработке ветвей плодовых культур используют раствор, в 0,1 л которого содержится 5 г сульфата железа(II). Вычислите, сколько граммов железа содержится в таком же растворе, приготовленном из 10 л воды. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: _____ г.



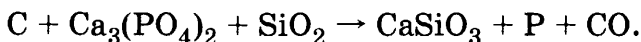
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

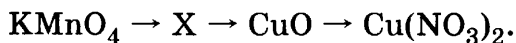
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

22. Определите массу гидроксида бария, который необходим для нейтрализации 200 г 36% -й соляной 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 нитрата серебра, а также набор следующих реактивов: медь; растворы гидроксида натрия, нитрата бария, фосфата калия, фенолфталеина.

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 реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

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

1. Выберите две группы, в которых каждое из веществ относится к простым веществам.

- 1) медь, гелий, угарный газ
- 2) аммиак, сероводород, сера
- 3) хром, водород, фуллерен
- 4) хлороводород, аммиак, кислород
- 5) кремний, бром, цинк

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. На рисунке изображена ячейка периодической системы с данными о химическом элементе.

8
O
15,994

Запишите в таблицу номер периода (X), в котором расположен данный химический элемент, и число электронных слоёв (Y) в его атоме.

Ответ:

X	Y

3. Расположите химические элементы —

- 1) олово 2) углерод 3) кремний

в порядке увеличения количества электронных слоёв в электронных оболочках их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ БРОМА



1) -1



2) 0



3) +5

4) +7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, образованных ковалентной полярной связью.

1) аммиак

4) сероуглерод

2) бромид натрия

5) графит

3) озон

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

1) Проявляет более сильные металлические свойства, чем кремний.

2) Имеет больший радиус атома, чем радиус атома магния.

3) Химический элемент образует оксид, соответствующий формуле R_2O .

4) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.

5) Химический элемент относится к металлам.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислоту и кислую соль.

- 1) NH_4NO_3 4) PH_3
 2) HClO_4 5) H_2O_2
 3) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

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

Ответ:

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

- 1) медь 4) фосфор
 2) золото 5) натрий
 3) хлор

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{Al} + \text{NaOH}_{(\text{конц})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{гор})} \rightarrow$
 Б) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}_{(\text{конц., гор})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 В) $\text{Al}_2\text{O}_3_{(\text{тв})} + \text{NaOH}_{(\text{тв})} \xrightarrow{t}$

ПРОДУКТ(-Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) FeS

1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.}, \text{хол})}$, $\text{AlCl}_{3(\text{p-p})}$

Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$

2) $\text{HNO}_{3(\text{конц.}, \text{хол})}$, $\text{KOH}_{(\text{p-p})}$

В) Fe

3) $\text{HNO}_{3(\text{разб})}$, $\text{CuSO}_{4(\text{p-p})}$

4) O_2 , $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.}, \text{хол})}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают с оксидом серы(IV) в реакцию соединения.

1) гидроксид калия

2) вода

3) гидроксид бария

4) сероводородная кислота

5) кислород

Запишите номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

12. Установите соответствие между схемой реакции и условием её проведения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

УСЛОВИЕ ПРОВЕДЕНИЯ РЕАКЦИИ

А) $\text{KMnO}_4 \rightarrow$

1) пропускание через расплав электрического тока

$\rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

2) высокое давление

Б) $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} + \text{Cl}_2$

3) при нормальных условиях

В) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

4) нагревание

$\rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Какие два из перечисленных веществ являются сильными электролитами?

- 1) гидроксид кальция
- 2) сероводородная кислота
- 3) гидрат аммиака
- 4) серная кислота
- 5) угольная кислота

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Выберите два вещества, взаимодействию которых с карбонатом кальция соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) соляная кислота
- 2) серная кислота
- 3) азотная кислота
- 4) кремниевая кислота
- 5) сероводородная кислота
- 6) азотистая кислота

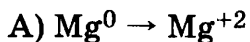
Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

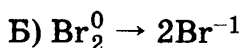
15. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

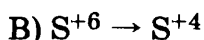
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) в посуде из алюминиевых сплавов нельзя готовить щи из квашеной капусты

2) ртуть, собранную из разбитого термометра, необходимо выбросить в мусорное ведро

3) для чистки посуды из алюминиевых сплавов можно использовать пищевую соду

4) в посуде из алюминиевых сплавов нельзя хранить пищу

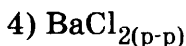
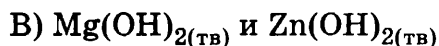
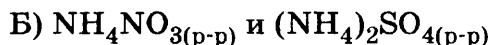
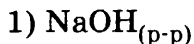
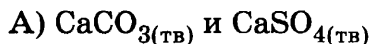
Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Фосфат кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — это важная подкормка для сельскохозяйственных животных, которая повышает устойчивость их организмов к инфекционным заболеваниям.

18. Вычислите массовую долю кальция в фосфате кальция (в процентах). Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: _____ %.

19. В рацион крупного рогатого скота добавляют 90 г фосфата кальция в сутки. Вычислите, сколько граммов кальция поступает в организм животных в течение недели. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.



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

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

Часть 2

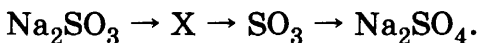
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

22. При растворении в избытке разбавленной серной кислоты образца алюминия, содержащего 2% примесей, выделилось 2,24 л (н. у.) водорода. Определите массу образца металла.



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: фенолфталеиновая индикаторная бумажка, соляная кислота; растворы гидроксида калия, сульфата алюминия, 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 реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

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

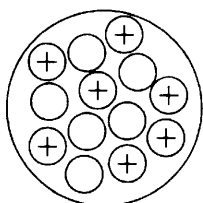
1. Выберите два высказывания, в которых говорится о кремнии, как о химическом элементе.

- 1) Для кремния характерен металлический блеск.
- 2) Соединения кремния составляют 75% земной коры.
- 3) Чистый кварцевый песок — это оксид кремния(IV).
- 4) Кремний применяется для изготовления солнечных батарей.
- 5) Для травления кремния используют смесь плавиковой и азотной кислот.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

2. На рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



⊕ — протоны

○ — нейтроны

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

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

Ответ:

3. Расположите химические элементы —

- 1) селен 2) кислород 3) сера

в порядке усиления неметаллических свойств.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	1) -3
Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	2) 0
В) NO_2	3) +4
	4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

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

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1) Na_2O | 4) H_2O_2 |
| 2) H_2O | 5) NaOH |
| 3) Na_2O_2 | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Атом имеет больший радиус, чем радиус атома кремния.
- 2) До завершения внешнего электронного слоя в атоме не хватает одного электрона.
- 3) Электроны расположены в атоме на трёх электронных слоях.
- 4) Химический элемент образует летучее водородное соединение, соответствующее формуле H_2R .
- 5) Неметаллические свойства выражены сильнее, чем у фосфора.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

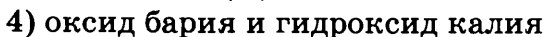
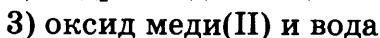
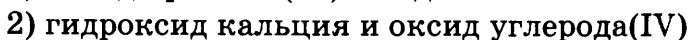


Запишите в поле ответа сначала номер основания, а затем номер амфотерного гидроксида.

Ответ:

--	--

8. Между какими двумя парами веществ возможна химическая реакция?



Запишите номера выбранных ответов.

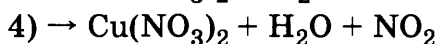
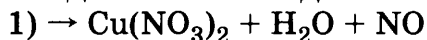
Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

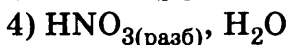
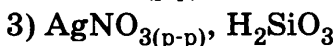
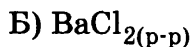
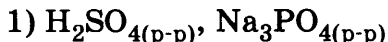
Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) сульфат железа(II) и гидроксид калия

2) оксид натрия и вода

3) сульфат меди(II) и железо

4) фосфор и кислород

5) цинк и серная кислота

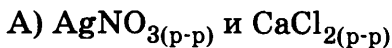
Запишите номера выбранных пар веществ.

Ответ:

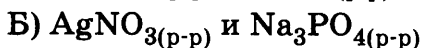
12. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

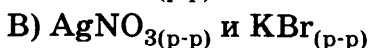
ПРИЗНАК РЕАКЦИИ



1) выпадение жёлтого осадка



2) выпадение бледно-жёлтого осадка



3) выпадение бурого осадка

4) выпадение белого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Какие два из перечисленных веществ являются слабыми электролитами?

- 1) фосфат натрия
- 2) сернистая кислота
- 3) хлорид аммония
- 4) азотистая кислота
- 5) нитрит калия

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

14. Из предложенного перечня выберите два иона, при взаимодействии которых в растворе выпадает осадок.

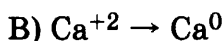
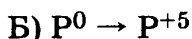
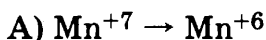
- 1) NO_3^-
- 2) Cl^-
- 3) Na^+
- 4) Cu^{2+}
- 5) Ba^{2+}
- 6) OH^-

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

16. Из перечисленных суждений о химическом загрязнении окружающей среды выберите верное(-ые) суждение(-я).

1) углекислый газ является газом, вызывающим «парниковый эффект»

2) толщина озонового слоя над поверхностью Земли везде одинакова

3) озоновый слой находится так высоко, что вещества, образующиеся в результате хозяйственной деятельности человека, не оказывают на него влияния

4) фреоны — это вещества, вызывающие разрушение озонового слоя

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{AlCl}_{3(p-p)}$ и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3(p-p)$	1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(p-p)}$
Б) $\text{BaCl}_{2(p-p)}$ и $\text{NaCl}_{(p-p)}$	2) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(p-p)$
В) $\text{NaI}_{(p-p)}$ и $\text{NaBr}_{(p-p)}$	3) $\text{KOH}_{(p-p)}$
	4) $\text{AgNO}_{3(p-p)}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Растворы сульфат алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ применяются для очистки воды хозяйственно-питьевого и промышленного назначения.

18. Вычислите массовую долю алюминия в сульфате алюминия (в процентах). Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: _____ %.

19. В растворе, приготовленном из 1 л воды и сульфата алюминия, содержится 17 г алюминия. Вычислите, сколько килограммов сульфата алюминия потребуется для приготовления такого раствора из 75 л воды. Запишите число с точностью до тысячных.

Ответ: _____ кг.



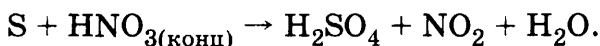
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

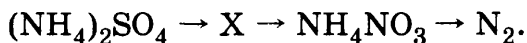
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

22. Какова должна быть минимальная массовая доля хлороводорода в 200 г его раствора, чтобы полностью растворить 45 г гидроксида 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.

Дана соляная кислота, а также набор следующих реактивов: железо; растворы нитрата серебра, фосфата калия, гидроксида натрия, фенолфталеина.

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 реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

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

1. Выберите два высказывания, в которых говорится о кремнии, как о химическом элементе.

1) Кремний образуется при прокаливании мелкого белого песка с магнием.

2) В природе существует три стабильных изотопа кремния.

3) Кристаллический кремний — хрупкий.

4) В природе кремний встречается в виде кремнезёма.

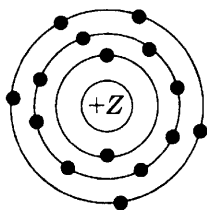
5) С водородом непосредственно кремний не взаимодействует.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. На рисунке изображена модель атома химического элемента.



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

Ответ:

X	Y

3. Расположите химические элементы —

1) кальций 2) барий 3) магний

в порядке ослабления основных свойств их высших оксидов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

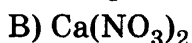
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



1) -3



2) 0



3) +1

4) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите две пары элементов, между которыми образуется ионная связь.

1) натрий и хлор

2) фтор и сера

3) барий и азот

4) сера и сера

5) магний и магний

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

1) На внешнем электронном слое атома находится один электрон.

2) Электроны в атоме располагаются на трёх электронных слоях.

3) Атом имеет больший радиус, чем радиус атома лития.

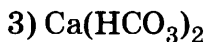
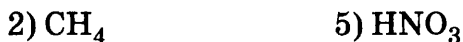
4) Химический элемент относится к неметаллам.

5) Химический элемент образует высший оксид, соответствующий формуле RO .

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислоту и кислую соль.



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

Ответ:

8. Какие два из перечисленных веществ не вступают в реакцию с оксидом углерода(IV)?

1) вода

2) оксид кальция

3) кислород

4) магний

5) серная кислота

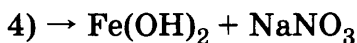
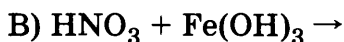
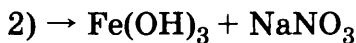
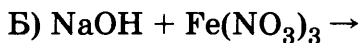
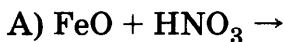
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

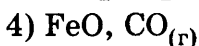
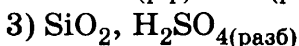
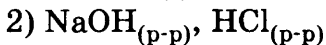
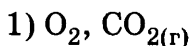
Ответ:

	А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

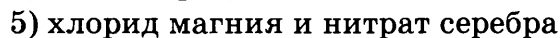
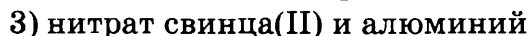
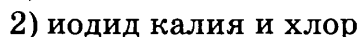
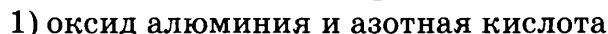


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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



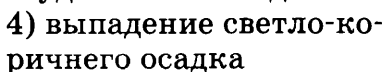
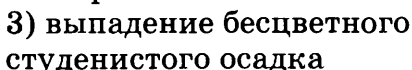
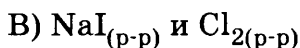
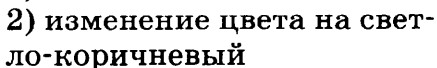
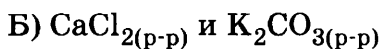
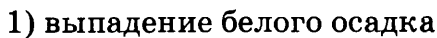
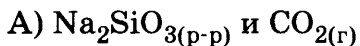
Запишите номера выбранных пар веществ.

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



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13. Какие два из перечисленных веществ диссоциируют ступенчато?

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) гидроксид бария | 4) фосфорная кислота |
| 2) серная кислота | 5) гидроксид натрия |
| 3) соляная кислота | |

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

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



- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) хлорид железа(III) | 4) сульфат железа(III) |
| 2) гидроксид меди(II) | 5) оксид железа(II) |
| 3) гидроксид калия | 6) нитрат железа(II) |

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- А) $\text{Si}^{+4} \rightarrow \text{Si}^0$
 Б) $\text{Cr}^0 \rightarrow \text{Cr}^{+2}$
 В) $\text{Na}^{+1} \rightarrow \text{Na}^0$

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) серную шашку можно сжигать только в помещении, в котором нет людей и животных

2) при растворении жидкостей в сосуд сначала наливать жидкость с меньшей плотностью, а затем добавляют жидкость с большей плотностью

3) можно хранить нашатырный спирт в негерметичной таре

4) растворы щелочей хранят в стеклянных сосудах

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) $\text{NaBr}_{(p-p)}$ и $\text{NaCl}_{(p-p)}$

1) $\text{NaOH}_{(p-p)}$

Б) $\text{K}_2\text{SO}_{4(p-p)}$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(p-p)}$

2) $\text{NaNO}_{3(p-p)}$

В) $\text{HNO}_{3(\text{конц})}$ и $\text{HCl}_{(p-p)}$

3) $\text{Cl}_{2(г)}$

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. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Сульфат калия K_2SO_4 используется в качестве удобрения, повышающего урожайность бобовых и картофеля.

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

Ответ: _____ %.

19. При подкормках бобовых в почву вносят 2,3 кг сульфата калия на 100 м^2 . Вычислите, сколько граммов калия поступает при этом в почву, если площадь земельного участка равна 25 м^2 . Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.



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

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

Часть 2

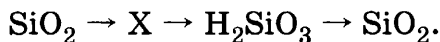
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

22. В результате реакции 60% -го раствора азотной кислоты с серебром выделилось 4,48 мл оксида азота(IV). Определите массу раствора азотной 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 карбоната натрия, а также набор следующих реактивов: оксид меди(II), соляная кислота; растворы хлорид бария, пероксид водорода, гидроксид калия.

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 реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

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

1. Выберите из предложенных высказываний два, в которых говорится об углероде, как о простом веществе.

1) Углерод входит в состав всех органических веществ.

2) Аморфный углерод применяют в качестве адсорбента.

3) Углерод образует два оксида.

4) Активированный уголь представляет собой аморфный углерод.

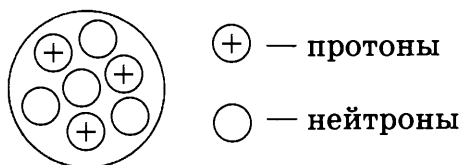
5) В процессе круговорота углерода в природе происходит выделение углекислого газа в атмосферу.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. На рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



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

Ответ:

X	Y

3. Расположите химические элементы —

- 1) азот 2) фтор 3) кислород

в порядке усиления неметаллических свойств.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
А) CrO	1) 0
Б) K ₂ CrO ₄	2) +2
В) Cr(OH) ₃	3) +3
	4) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, образованных ионной связью.

- 1) NaBr
2) P₂O₃
3) H₂
4) PH₃
5) K₂O

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Химический элемент относится к неметаллам.
- 2) Атом имеет больший радиус, чем радиус атома лития.
- 3) На внешнем электронном слое атома находится два электрона.
- 4) Химический элемент образует летучее водородное соединение.
- 5) Электроны в атоме располагаются на четырёх электронных слоях.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) N_2O 2) Cr_2O_3 3) CO 4) CrO_3 5) CrO

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

Ответ:

8. Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с водой с образованием щёлочи?

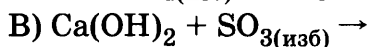
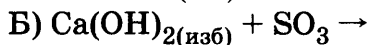
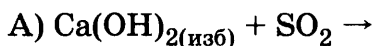
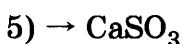
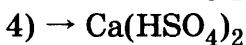
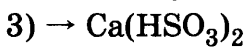
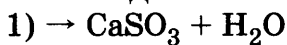
- 1) оксид алюминия
- 2) оксид кремния(IV)
- 3) оксида углерода(II)
- 4) оксида калия
- 5) оксида кальция

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ(-Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

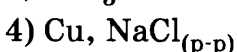
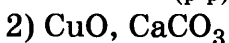
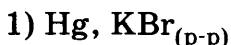
Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) сульфат магния и нитрат бария

2) магний и концентрированная серная кислота

3) оксид калия и вода

4) соляная кислота и карбонат кальция

5) аммиак и хлороводород

Запишите номера выбранных пар веществ.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) N_2 и H_2
 Б) SO_2 и O_2
 В) Fe и O_2

УСЛОВИЯ(-Е) ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИИ

- 1) нагревание твёрдого исходного вещества
 2) нагревание, высокое давление и использование пористого железа с примесями оксидов алюминия и калия в качестве катализатора
 3) нагревание, высокое давление и использование оксида ванадия(V) в качестве катализатора
 4) нагревание, использование оксида ванадия(V) в качестве катализатора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

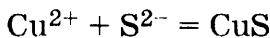
13. Какие два из перечисленных веществ являются электролитами?

- 1) дистиллированная вода
 2) нитрат алюминия
 3) гидроксид бария
 4) глюкоза
 5) этиловый спирт

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

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



- 1) гидроксид меди(II)
- 2) хлорид меди(II)
- 3) оксид меди(II)
- 4) сульфат бария
- 5) сероводородная кислота
- 6) сульфид калия

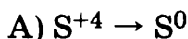
Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

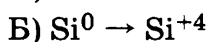
15. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

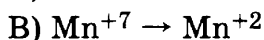
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) при появлении запаха газа в помещении нельзя использовать электроприборы

2) можно держать новогодний фейерверк при поджигании в руках

3) нахождение в помещении, в котором закрыта печная заслонка до полного прогорания углей в печи, может привести к отравлению угарным газом

4) при обморочных состояниях пострадавшему дают вдыхать пары 25% -го раствора аммиака

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
A) $\text{Na}_2\text{S}_{(p-p)}$ и $\text{Na}_2\text{CO}_{3(p-p)}$	1) H_2O
B) $\text{CaCl}_{2(p-p)}$ и $\text{NaCl}_{(p-p)}$	2) BaSO_4
B) BaO и MgO	3) $\text{NaOH}_{(тв)}$
	4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2_{(тв)}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Раствор сульфат магния MgSO_4 применяют в медицине, как средство для внутривенного введения, которое снижает давление.

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

Ответ: _____ %.

19. Для снижения давления используют раствор, в 1 л которого содержится 250 г сульфата магния. Вычислите, сколько граммов магния вводится в организм человека с 0,02 л такого раствора. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ г.



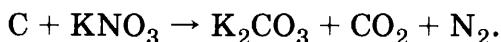
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

Часть 2

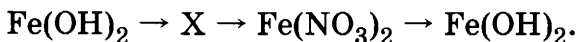
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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.

22. К раствору серной кислоты, взятой в избытке, прилили 200 г 40%-го раствора гидроксида натрия. Определите массу образовавшейся соли.



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 бария, а также набор растворов следующих реактивов: нитрата серебра, серной кислоты, гидроксида натрия, сульфата железа(II), пероксида водорода.

23. Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида 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 хлоридом бария и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

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

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

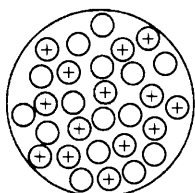
- 1) Сталь содержит не менее 45% железа.
- 2) В состав гемоглобина входит железо.
- 3) Железо входит в состав пирита.
- 4) Оцинкованное железо широко применяют в строительстве.
- 5) Температура плавления железа 1539 °С.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2. На рисунке изображена модель ядра атома химического элемента.



⊕ — протоны

○ — нейтроны

Запишите в таблицу номер группы (X), в котором расположен данный химический элемент, и число электронных слоёв (Y) в атоме этого элемента. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

X	Y

Ответ:

3. Расположите химические элементы —

- 1) свинец 2) германий 3) олово

в порядке усиления основных свойств их высших оксидов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

--	--	--

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДА
А) $Mg(OH)_2$	1) +2
Б) Na_2O_2	2) 0
В) O_3	3) -1
	4) -2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

5. Из предложенного перечня выберите две пары элементов, между которыми образуется ковалентная неполярная связь.

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1) кремний и кремний | 4) натрий и фтор |
| 2) водород и водород | 5) барий и бром |
| 3) магний и хлор | |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме располагаются на одном электронном слое.
- 2) Химический элемент относится к металлам.
- 3) Атому до завершения внешнего электронного слоя не хватает одного электрона.
- 4) На внешнем электронном слое атома находится один электрон.
- 5) Атом имеет меньший радиус, чем радиус атома лития.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7. Из предложенного перечня веществ выберите кислоту и кислую соль.

- 1) NH_4Cl 4) K_2HPO_4
 2) H_2SiO_3 5) NaClO
 3) KOH

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

Ответ:

8. Какие вещества не взаимодействуют друг с другом?

- 1) оксида кремния(IV) и вода
 2) оксида меди(II) и соляная кислота
 3) гидроксид калия и углекислый газ
 4) оксида натрия и гидроксид бария
 5) оксид калия и оксид углерода(IV)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(-Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$	1) $\rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$	2) $\rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат}}$	3) $\rightarrow \text{NO}_2$
	4) $\rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\rightarrow \text{NO}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) Mg

1) NaCl_(р-р), KOH_(р-р)

Б) AgNO_{3(р-р)}

2) NaOH_(р-р), Pb(NO₃)_{2(р-р)}

В) AlCl_{3(р-р)}

3) CO, H₂

4) SiO₂, CuSO_{4(р-р)}

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, вступающих в окислительно-восстановительную реакцию.

1) оксид бария и вода

2) алюминий и оксид железа(III)

3) гидроксид магния и азотная кислота

4) натрий и вода

5) сульфид алюминия и вода

Запишите номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК(-И) РЕАКЦИИ

А) S_(тв) и O_{2(г)}

1) образование белого дыма

Б) P_(тв) и O_{2(г)}

2) ослепительное пламя, искры

В) Fe и O_{2(г)}

3) синее пламя образование бесцветного газа, имеющего резкий запах

4) образование бурого газа, имеющего резкий запах

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

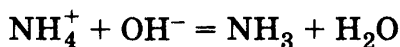
13. Какие два из перечисленных веществ диссоциируют с образованием катионов водорода?

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) гидроксид калия | 4) серная кислота |
| 2) гидрат аммиака | 5) метан |
| 3) хлороводород | |

Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

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



- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1) хлорид аммония | 4) гидроксид бария |
| 2) гидрат аммиака | 5) пероксид водорода |
| 3) вода | 6) гидроксид магния |

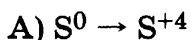
Запишите номера выбранных веществ.

Ответ:

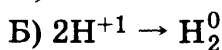
15. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

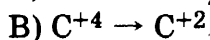
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА



1) окисление



2) восстановление



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

1) Для того, чтобы погасить пламя спиртовки, можно его задуть.

2) Избыток твёрдого реактива можно высыпать в склянку, из которой он взят.

3) Одной и той же пипеткой нельзя набирать растворы разных веществ.

4) При нагревании пробирки в пламени спиртовки нельзя допускать, чтобы дно пробирка коснулось фитиля.

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

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{HCl}_{(p-p)}$ и $\text{HNO}_{3(p-p)}$	1) лакмус
Б) $\text{Na}_2\text{SO}_{4(p-p)}$ и $\text{NaNO}_{3(p-p)}$	2) Cu
В) $\text{KOH}_{(p-p)}$ и $\text{KCl}_{(p-p)}$	3) $\text{BaCl}_{2(p-p)}$
	4) $\text{NaOH}_{(p-p)}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Нитрат калия (калиевая селитра) KNO_3 применяется в сельском хозяйстве в качестве азотного удобрения.

18. Вычислите массовую долю азота в калиевой селитре (в процентах). Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ %.

19. При внекорневой подкормке растений готовят раствор, в 1 л которого содержится 3,465 г азота. Вычислите, сколько граммов калиевой селитры потребуется для приготовления 5 л такого раствора. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: _____ г.



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

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

Часть 2

Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ на него. 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:

литий \rightarrow X \rightarrow карбонат лития \rightarrow хлорид лития.

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

22. Определите объём (н. у.) углекислого газа, выделяющегося при взаимодействии 110 г известняка, содержащего 91% карбоната кальция в избытке азотной 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 сульфата меди(II), а также набор следующих реактивов: оксид алюминия, цинк растворы серной кислоты, гидроксида калия, хлорида 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 реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Проверьте, правильно ли указаны в ответе на задание 23 признаки протекания реакций. При необходимости, дополните ответ или скорректируйте его.

ОТВЕТЫ

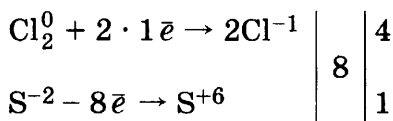
ЧАСТЬ 1

За- да- ние	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	25	15	35	24	24	35	23	24	24	23
2	426	21	122	133	44	22	25	155	21	43
3	231	132	312	231	132	231	132	213	132	231
4	341	423	211	413	314	423	413	314	243	432
5	15	35	15	15	25	14	34	13	15	12
6	13	34	34	34	34	15	35	13	25	15
7	35	53	41	24	34	23	52	53	45	24
8	34	15	24	34	13	23	25	35	45	14
9	312	455	413	315	412	213	421	521	124	514
10	312	432	241	341	413	423	412	312	234	412
11	24	15	24	25	24	25	24	15	14	24
12	321	123	231	341	321	413	412	312	241	312
13	35	15	45	23	14	14	24	24	23	34
14	14	24	36	23	26	13	46	36	26	14
15	221	112	112	211	221	122	212	212	212	122
16	34	14	12	23	13	14	14	12	13	34
17	414	312	221	242	231	341	414	314	431	231
18	21,2	56,5	20	36	36,84	38,71	15,79	44,83	20	13,9
19	400	1,28	0,014	0,486	184,00	244	8,075	258	1	124,5

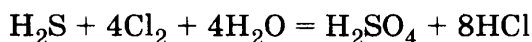
Часть 2

Вариант 1

20. 1. Составлен электронный баланс.

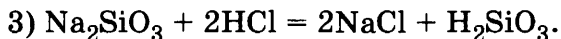
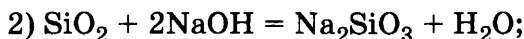
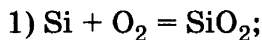


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.

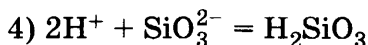


3. Указано, что сера в степени окисления -2 является восстановителем, а хлор в степени окисления 0 — окислителем.

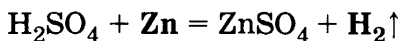
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение третьего превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества цинка, вступившего в реакцию:

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) : V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ (моль)}$$

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

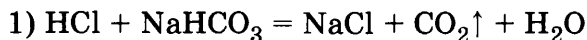
3. Вычислена масса образца цинка:

$$m_{\text{ч. в.}}(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) = 0,1 \cdot 65 = 6,5 \text{ (г)}.$$

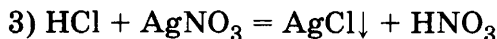
$$m_{\text{образца}}(\text{Zn}) = m_{\text{ч. в.}}(\text{Zn}) : w(\text{Zn}) = 6,5 : 0,955 \approx 6,81 \text{ (г)}.$$

Ответ: $m(\text{Zn}) = 6,81 \text{ г}$.

23. Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства соляной кислоты, и указаны признаки их протекания:



2) выделяется бесцветный газ, в котором горящая лучинка гаснет;



4) образуется белый осадок.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

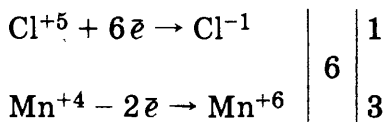
- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;

- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;

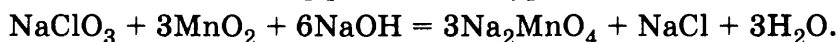
- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 2

20. 1. Составлен электронный баланс.

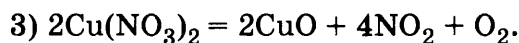
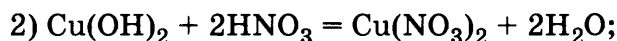
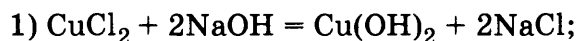


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.

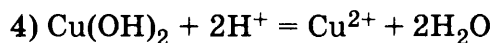


3. Указано, что марганец в степени окисления +4 является восстановителем, а хлор в степени окисления +5 — окислителем.

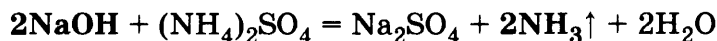
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества гидроксида натрия в растворе:

$$m_{\text{р.в}}(\text{NaOH}) = m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) \cdot w(\text{NaOH}) = 200 \cdot 0,15 = 30 \text{ (г)};$$

$$n(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) : M(\text{NaOH}) = 30 : 40 = 0,75 \text{ (моль)};$$

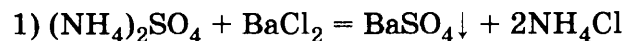
3. Вычислен объём образовавшегося аммиака:

по уравнению реакции $n(\text{NH}_3) = n(\text{NaOH}) = 0,75 \text{ (моль)}$;

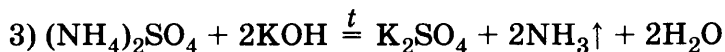
$$V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_m = 0,75 \cdot 22,4 = 16,8 \text{ (л)}.$$

Ответ: $V(\text{NH}_3) = 16,8 \text{ л}$.

23. Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата аммония, и указаны признаки их протекания:



2) выпадает белый осадок;



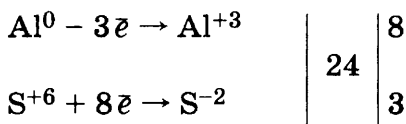
4) выделяется бесцветный газ с резким запахом, изменяющий окраску влажной фенолфталеиновой бумажки на малиновую.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

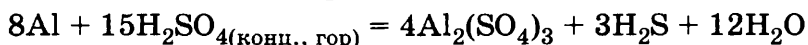
- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;
- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;
- нагревание пробирки с веществами в пламени спиртовки проведено в соответствии с пунктом 3.8 инструкции;
- определение запаха вещества проведено в соответствии с пунктом 3.7 инструкции;
- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 3

20. 1. Составлен электронный баланс.

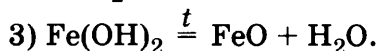
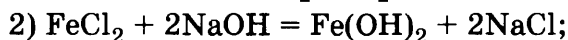
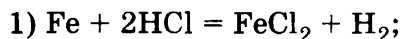


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.



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

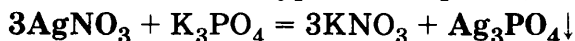
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества нитрата серебра в растворе:

$$m_{\text{р. в}}(\text{AgNO}_3) = m_{\text{р-ра}}(\text{AgNO}_3) \cdot w(\text{AgNO}_3) = 102 \cdot 0,1 = 10,2 \text{ (г)};$$

$$n(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) : M(\text{AgNO}_3) = 10,2 : 170 = 0,06 \text{ (моль)};$$

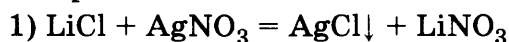
3. Вычислена масса образовавшегося осадка — фосфата серебра:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{Ag}_3\text{PO}_4) = n(\text{AgNO}_3) : 3 = 0,06 : 3 = 0,02 \text{ (моль)};$$

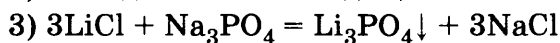
$$m(\text{Ag}_3\text{PO}_4) = n(\text{Ag}_3\text{PO}_4) \cdot M(\text{Ag}_3\text{PO}_4) = 0,02 \cdot 418,6 = 8,37 \text{ (г)}.$$

$$\text{Ответ: } m(\text{Ag}_3\text{PO}_4) = 8,37 \text{ г.}$$

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



2) выпадает белый осадок;



4) выпадает белый осадок.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

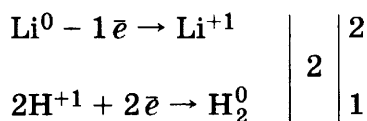
- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;

- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;

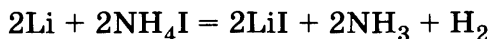
- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 4

20. 1. Составлен электронный баланс.

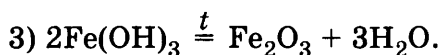
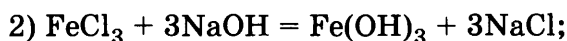
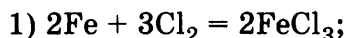


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.



3. Указано, что литий в степени окисления 0 является восстановителем, а водород в степени окисления +1 — окислителем.

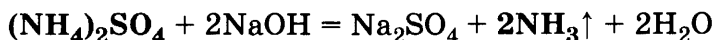
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества сульфата аммония, вступившего в реакцию:

$$m_{\text{ч. в}}((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = m_{\text{с примесями}}((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) \cdot w((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \\ = 13,9 \cdot (1 - 0,05) = 13,205 \text{ (г)};$$

$$n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) : M((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \\ = 13,205 : 132 = 0,1 \text{ (моль)};$$

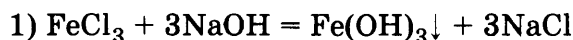
3. Вычислен объём образовавшегося аммиака:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{NH}_3) = n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) \cdot 2 = \\ = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ (моль)};$$

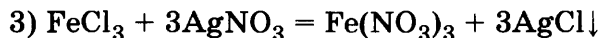
$$V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_m = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ (л)}.$$

$$\text{Ответ: } V(\text{NH}_3) = 4,48 \text{ л.}$$

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



2) выпадает бурый осадок;



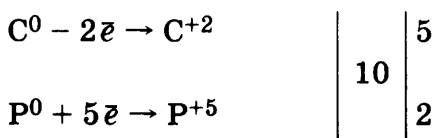
4) выпадает белый осадок.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

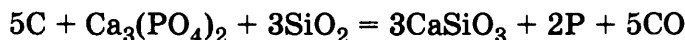
- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;
- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;
- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 5

20. 1. Составлен электронный баланс.

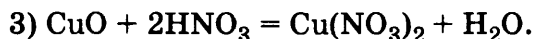


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.

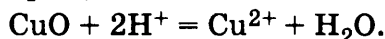


3. Указано, что углерод в степени окисления 0 является восстановителем, а фосфор в степени окисления +5 — окислителем.

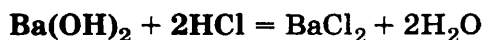
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение третьего превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества хлороводорода, вступившего в реакцию:

$$m_{\text{р. в}}(\text{HCl}) = m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) \cdot w(\text{HCl}) = 200 \cdot 0,36 = 72 \text{ (г)};$$

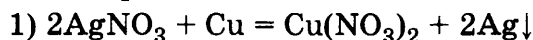
$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) : M(\text{HCl}) = 72 : 36,5 \approx 1,97 \text{ (моль)};$$

3. Вычислена масса необходимого гидроксида бария:
по уравнению реакции $n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = n(\text{HCl}) : 2 =$
 $= 1,97 : 2 = 0,985$ (моль);

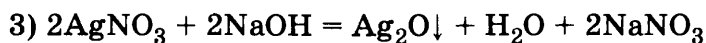
$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = n(\text{Ba}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,985 \cdot 171 \approx 168 \text{ (г)}.$$

Ответ: $m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 168 \text{ г}$.

23. Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства нитрата серебра, и указаны признаки их протекания:

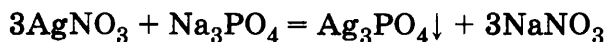


2) на меди появляется блестящий слой серебра, а раствор изменяет цвет на голубой;



4) выпадает осадок тёмно-серого цвета.

Возможны другие варианты ответов:



выпадает жёлтый осадок.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

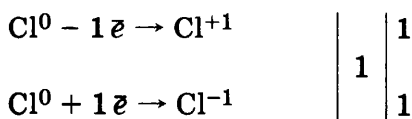
- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;

- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;

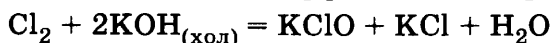
- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 6

20. 1. Составлен электронный баланс.

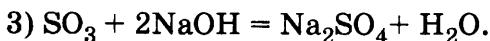
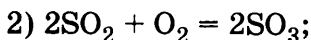
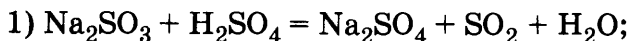


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.

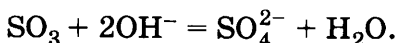


3. Указано, что хлор в степени окисления 0 является и восстановителем, и окислителем.

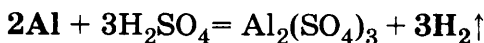
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение третьего превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества алюминия, вступившего в реакцию:

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) : V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ (моль)};$$

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{Al}) = \frac{n(\text{H}_2) \cdot 2}{3} = 0,067 \text{ моль}$$

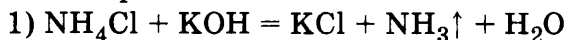
3. Вычислена масса образца алюминия:

$$m_{\text{ч. в}}(\text{Al}) = n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}) = 0,067 \cdot 27 = 1,8 \text{ (г)}$$

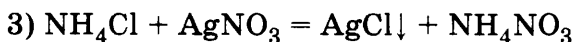
$$m_{\text{образец}}(\text{Al}) = m_{\text{ч. в}}(\text{Al}) : w(\text{Al}) = 1,8 : (1 - 0,02) = 1,84 \text{ (г)}.$$

$$\text{Ответ: } m_{\text{образец}}(\text{Al}) = 1,84 \text{ г}.$$

23. Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства хлорида аммония, и указаны признаки их протекания:



2) выделяется газ с резким запахом, изменяющий окраску влажной фенолфталеиновой бумажки на малиновую;



4) выпадает белый осадок.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;

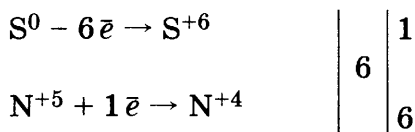
- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;

- нагревание пробирки с веществами в пламени спиртовки проведено в соответствии с пунктом 3.8 инструкции;

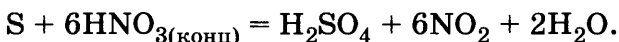
- определение запаха вещества проведено в соответствии с пунктом 3.7 инструкции;
- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 7

20. 1. Составлен электронный баланс.

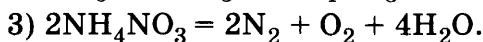
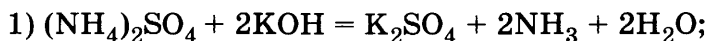


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.

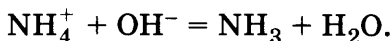


3. Указано, что сера в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 — окислителем.

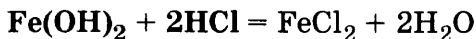
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества хлороводорода, вступившего в реакцию:

$$n(\text{Fe}(\text{OH})_2) = m(\text{Fe}(\text{OH})_2) : M(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 45 : 90 = 0,5 \text{ (моль)};$$

по уравнению реакции

$$n(\text{HCl}) = n(\text{Fe}(\text{OH})_2) \cdot 2 = 1 \text{ моль}$$

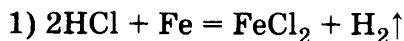
3. Вычислена минимальная массовая доля хлороводорода в исходном растворе:

$$m_{\text{р. в}}(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 1 \cdot 36,5 = 36,5 \text{ (г)}$$

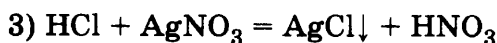
$w(\text{HCl}) = m_{\text{р. в}}(\text{HCl}) : m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 36,5 : 200 = 0,1825$ (или 18,25%).

Ответ: $w(\text{HCl}) = 18,25\%$.

23. Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства соляной кислоты, и указаны признаки их протекания:

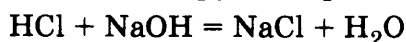


2) выделяется газ без цвета, не имеющий запаха;



4) выпадает белый осадок.

Возможны другие варианты ответов:



раствор фенолфталеина, добавленный в раствор гидроксида натрия стал малиновым; при приливании к смеси растворов гидроксида натрия и фенолфталеина раствора серной кислоты смесь обесцвечивается.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

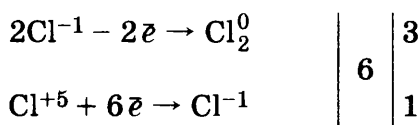
- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;

- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;

- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 8

20. 1. Составлен электронный баланс.

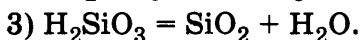
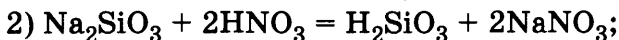
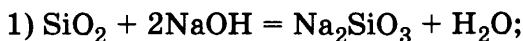


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.

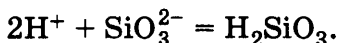


3. Указано, что хлор в степени окисления -1 является восстановителем, а хлор в степени окисления $+5$ — окислителем.

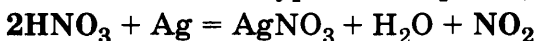
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества азотной кислоты, вступившей в реакцию:

$$n(\text{NO}_2) = V(\text{NO}_2) : V_m = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ (ммоль)};$$

по уравнению реакции

$$n(\text{HNO}_3) = n(\text{NO}_2) \cdot 2 = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ (ммоль)}$$

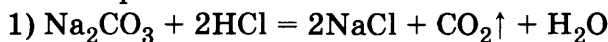
3. Вычислена масса раствора азотной кислоты:

$$m_{\text{р.в}}(\text{HNO}_3) = n(\text{HNO}_3) \cdot M(\text{HNO}_3) = 0,4 \cdot 63 = 25,2 \text{ (мг)}$$

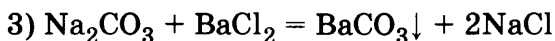
$$m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) = m_{\text{р.в}}(\text{HNO}_3) : w(\text{HNO}_3) = 25,2 : 0,6 = 42 \text{ (мг)}$$

$$\text{Ответ: } m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) = 42 \text{ мг.}$$

23. Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства карбоната натрия, и указаны признаки их протекания:



2) выделяется газ без цвета и запаха, в котором горящая лучинка гаснет;



4) выпадает белый осадок.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

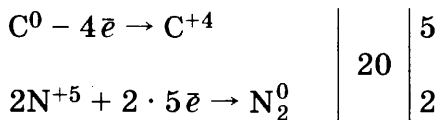
- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;

- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;

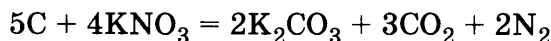
- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 9

20. 1. Составлен электронный баланс.

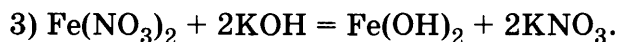
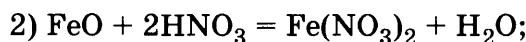
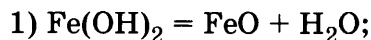


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.

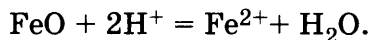


3. Указано, что углерод в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 — окислителем.

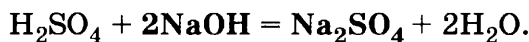
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества гидроксида натрия, вступившей в реакцию:

$$m_{\text{р. в}}(\text{NaOH}) = m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) \cdot w(\text{NaOH}) = 200 \cdot 0,4 = 80 \text{ (г)};$$

$$n(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) : M(\text{NaOH}) = 80 : 40 = 2 \text{ (моль)};$$

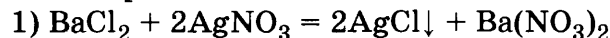
3. Вычислена масса образовавшейся соли — сульфата натрия:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{NaOH}) : 2 = 2 : 2 = 1 \text{ (моль)};$$

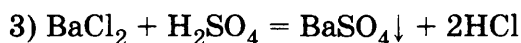
$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 142 = 142 \text{ (г)}.$$

$$\text{Ответ: } m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ г}.$$

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

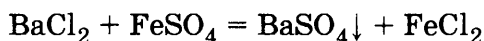


2) выпадает белый осадок;



4) выпадает белый осадок.

Возможны другие варианты ответов:



выпадает белый осадок.

24. Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24:

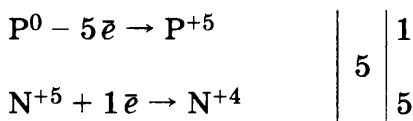
- отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3.1–3.5 инструкции;

- смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктом 3.6 инструкции;

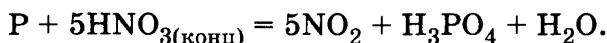
- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Вариант 10

20. 1. Составлен электронный баланс.

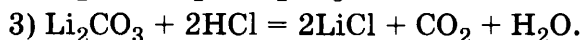
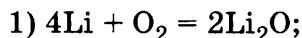


2. Расставлены коэффициенты в уравнении реакции.

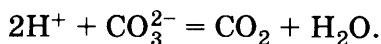


3. Указано, что фосфор в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 — окислителем.

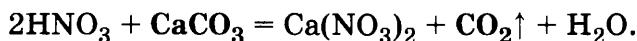
21. 1. Составлены уравнения реакций, соответствующих схеме:



2. Составлено сокращённое ионное уравнение третьего превращения:



22. 1. Составлено уравнение реакции:



2. Рассчитано количество вещества карбоната кальция, вступившего в реакцию:

$$m_{\text{ч. в}}(\text{CaCO}_3) = m_{\text{образца}}(\text{CaCO}_3) \cdot w(\text{CaCO}_3) = 110 \cdot 0,91 = 100,1 \text{ (г)};$$

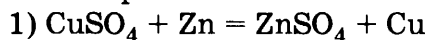
$$n(\text{CaCO}_3) = m_{\text{ч. в}}(\text{CaCO}_3) : M(\text{CaCO}_3) = 100,1 : 100 = 1 \text{ (моль)};$$

3. Вычислен объём образовавшегося оксида углерода(IV): по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 1$ моль;

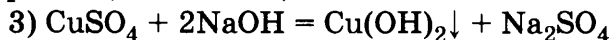
$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m = 1 \cdot 22,4 = 22,4 \text{ (л)}.$$

Ответ: $V(\text{CO}_2) = 22,4$ л.

23. Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата меди(II), и указаны признаки их протекания:

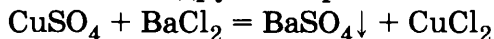


2) появляется красный налёт на поверхности цинка, раствор обесцвечивается;



4) выпадает голубой осадок.

Возможны другие варианты ответов:



выпадает белый осадок

24. 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 пунктом 3.6 инструкции;

- действия, которые нужно выполнить при попадании реактивов на рабочий стол, кожу или одежду выполнены в соответствии с пунктами 3.9–3.10 инструкции.

Приложение 1. Примеры решения задач 18 и 19 вариантов 3, 4, 5, 8, 9

Вариант 3

Решение задания 18. Относительную молекулярную массу нитрита натрия — вещества, указанного в условии задания — вычислим по формуле:

$$M_r(\text{NaNO}_2) = A_r(\text{Na}) + A_r(\text{N}) + A_r(\text{O}) \cdot 2$$

где $M_r(\text{NaNO}_2)$ — относительная молекулярная масса нитрита натрия;

2 — число атомов (индекс) кислорода O в формуле вещества;

$A_r(\text{Na})$, $A_r(\text{N})$, $A_r(\text{O})$ — относительные атомные массы элементов натрия Na, азота N, кислорода O (см. периодическую систему).

Вычислим относительную молекулярную массу нитрита натрия:

$$M_r(\text{NaNO}_2) = 23 + 14 + 16 \cdot 2 = 69$$

Массовую долю азота вычислим по формуле:

$$w(\text{N}) = \frac{A_r(\text{N}) \cdot n(\text{N})}{M_r(\text{NaNO}_2)}$$

где $w(\text{N})$ — массовая доля азота в веществе;

n — число атомов азота в формуле вещества;

$A_r(\text{N})$ — относительная атомная масса азота;

$M_r(\text{NaNO}_2)$ — относительная молекулярная масса нитрита натрия.

Вычислим массовую долю азота (в процентах) и округлим полученное значение до десятых:

$$w(\text{N}) = \frac{14 \cdot 1}{69} \approx 0,2, \text{ или } 20\%$$

Запишем ответ.

Ответ: 20%.

Решение задания 19. Задание можно решить двумя способами. При решении задания используются данные, полученные при решении задания 18: массовую долю азота.

Способ 1. Вычислим массу нитрита натрия (y), которая поступает с нитритом натрия в 1 кг сырья, округляя полученное значение до тысячных:

На 100 кг необходимо 7 г NaNO_2 ,

на 1 кг необходимо y г NaNO_2 .

$$y = \frac{7 \text{ г} \cdot 1 \text{ кг}}{100 \text{ кг}} = 0,070 \text{ г}$$

Вычислим массу азота, который поступает с нитритом натрия в 1 кг сырья:

$$m(\text{N}) = \frac{m(\text{NaNO}_2) \cdot w(\text{N})}{100\%} = \frac{0,070 \text{ г} \cdot 20\%}{100\%} = 0,014 \text{ г}$$

Способ 2. Вычислим массу азота, который содержится в 7 г нитрита натрия:

$$m(\text{N}) = \frac{m(\text{NaNO}_2) \cdot w(\text{N})}{100\%} = \frac{7 \text{ г} \cdot 20\%}{100\%} = 1,4 \text{ г}$$

Вычислим массу азота (z), которая поступает с нитритом натрия в 1 кг сырья, округляя полученное значение до тысячных:

В 100 кг 1,4 г азота,

в 1 кг z г азота.

$$z = \frac{1,4 \text{ г} \cdot 1 \text{ кг}}{100 \text{ кг}} = 0,014 \text{ г}$$

Запишем ответ.

Ответ: 0,014 г.

Вариант 4

Решение задания 18. Относительную молекулярную массу хлорида кальция — вещества, указанного в условии задания — вычислим по формуле:

$$M_r(\text{CaCl}_2) = A_r(\text{Ca}) + A_r(\text{Cl}) \cdot 2$$

где $M_r(\text{CaCl}_2)$ — относительная молекулярная масса хлорида кальция;

2 — число атомов (индекс) хлора Cl в формуле вещества;
 $A_r(\text{Ca})$, $A_r(\text{Cl})$ — относительные атомные массы элементов кальция Ca, хлора Cl (см. периодическую систему).

Вычислим относительную молекулярную массу хлорида кальция:

$$M_r(\text{CaCl}_2) = 40 + 35,5 \cdot 2 = 111$$

Массовую долю кальция вычислим по формуле:

$$w(\text{Ca}) = \frac{A_r(\text{Ca}) \cdot n(\text{Ca})}{M_r(\text{CaCl}_2)}$$

где $w(\text{Ca})$ — массовая доля кальция в веществе;

n — число атомов кальция в формуле вещества;

$A_r(\text{Ca})$ — относительная атомная масса элемента кальция;

$M_r(\text{CaCl}_2)$ — относительная молекулярная масса хлорида кальция.

Вычислим массовую долю кальция в хлориде кальция (в процентах) и округлим полученное значение до целых:

$$w(\text{Ca}) = \frac{40}{111} \approx 0,36, \text{ или } 36\%$$

Запишем ответ.

Ответ: 36%.

Решение задания 19. Задачу можно решить двумя способами. При решении задания используются данные, полученные при решении задания 18: массовую долю кальция.

Способ 1. Вычислим массу хлорида кальция (x), которая содержится в 15 г раствора:

9 г CaCl_2 содержится в 100 г раствора,

x г CaCl_2 содержится в 15 г раствора.

$$x = \frac{9 \text{ г} \cdot 15 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 1,350 \text{ г}$$

Вычислим массу кальция, который поступает в организм человека при приеме 15 г раствора, округляя полученное значение до тысячных:

$$m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaCl}_2) \cdot w(\text{Ca})}{100\%} = \frac{1,350 \text{ г} \cdot 36\%}{100\%} = 0,486 \text{ г}$$

Способ 2. Вычислим массу кальция, который содержится в 9 г хлорида кальция, округляя полученное значение до тысячных.

$$m(\text{Ca}) = \frac{m(\text{CaCl}_2) \cdot w(\text{Ca})}{100\%} = \frac{9 \text{ г} \cdot 36\%}{100\%} = 3,240 \text{ г}$$

Вычислим массу кальция (b), который содержится в 15 г такого раствора хлорида кальция, округляя полученное значение до тысячных:

В 100 г раствора хлорида кальция содержится 3,240 г кальция,

в 15 г раствора хлорида кальция содержится b г кальция.

$$b = \frac{15 \text{ г} \cdot 3,240 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,486 \text{ г}$$

Запишем ответ.

Ответ: 0,486 г.

Вариант 5

Решение задания 18. Относительную молекулярную массу сульфата железа(II) — вещества, указанного в условии задания — вычислим по формуле:

$$M_r(\text{FeSO}_4) = A_r(\text{Fe}) + A_r(\text{S}) + A_r(\text{O}) \cdot 4$$

где $M_r(\text{FeSO}_4)$ — относительная молекулярная масса сульфата железа(II);

4 — число атомов (индекс) кислорода O в формуле вещества;

$A_r(\text{Fe})$, $A_r(\text{S})$, $A_r(\text{O})$ — относительные атомные массы элементов железа Fe, серы S и кислорода O (см. периодическую систему).

Вычислим относительную молекулярную массу сульфата железа(II):

$$M_r(\text{FeSO}_4) = 56 + 32 + 16 \cdot 4 = 152$$

Массовую долю железа вычислим по формуле:

$$w(\text{Fe}) = \frac{A_r(\text{Fe}) \cdot n(\text{Fe})}{M_r(\text{FeSO}_4)}$$

где $w(\text{Fe})$ — массовая доля железа в веществе;

n — число атомов железа в формуле вещества;

$A_r(\text{Fe})$ — относительная атомная масса элемента железа;

$M_r(\text{FeSO}_4)$ — относительная молекулярная масса сульфата железа(II).

Вычислим массовую долю железа (в процентах) и округлим полученное значение до сотых:

$$w(\text{Fe}) = \frac{56}{152} \approx 0,3684, \text{ или } 36,84\%$$

Запишем ответ.

Ответ: 36,84%.

Решение задания 19. Задачу можно решить двумя способами. При решении задания используются данные, полученные при решении задания 18: массовую долю железа.

Способ 1. Вычислим массу сульфата железа(II) (x), которая содержится в растворе, приготовленном из 10 л воды: 5 г FeSO_4 добавляют в 0,1 л воды, x г FeSO_4 добавляют в 10 л воды.

$$x = \frac{5 \text{ г} \cdot 10 \text{ л}}{0,1 \text{ л}} = 500,00 \text{ г}$$

Вычислим массу железа, которое содержится в растворе, приготовленном из 10 л воды, округляя полученное значение до сотых:

$$m(\text{Fe}) = \frac{m(\text{FeSO}_4) \cdot w(\text{Fe})}{100\%} = \frac{500,00 \text{ г} \cdot 36,84\%}{100\%} \approx 184,00 \text{ г}$$

Способ 2. Вычислим массу железа, которое содержится в 5 г сульфата железа(II):

$$m(\text{Al}) = \frac{m(\text{FeSO}_4) \cdot w(\text{Fe})}{100\%} = \frac{5 \text{ г} \cdot 36,84\%}{100\%} \approx 1,84 \text{ г}$$

Вычислим массу железа (b), которое будет содержаться в растворе, приготовленном из 10 л воды, округляя полученное значение до сотых:

К 0,1 л воды добавляют соль, содержащую 1,84 г железа

к 10 л воды добавляют соль, содержащую b г железа

$$b = \frac{10 \text{ л} \cdot 1,84 \text{ г}}{0,1 \text{ л}} = 184,00 \text{ г}$$

Запишем ответ.

Ответ: 184,00 г.

Вариант 8

Решение задания 18. Относительную молекулярную массу сульфата калия — вещества, указанного в условии задания — вычислим по формуле:

$$M_r(\text{K}_2\text{SO}_4) = A_r(\text{K}) \cdot 2 + A_r(\text{S}) + A_r(\text{O}) \cdot 4$$

где $M_r(\text{K}_2\text{SO}_4)$ — относительная молекулярная масса сульфата калия;

2, 4 — число атомов (индексы) соответственно калия К и кислорода О в формуле вещества;

$A_r(\text{K})$, $A_r(\text{S})$, $A_r(\text{O})$ — относительные атомные массы элементов калия К, серы S, кислорода О (см. периодическую систему).

Вычислим относительную молекулярную массу сульфата калия:

$$M_r(\text{K}_2\text{SO}_4) = 39 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 174$$

Массовую долю калия вычислим по формуле:

$$w(\text{K}) = \frac{A_r(\text{K}) \cdot n(\text{K})}{M_r(\text{K}_2\text{SO}_4)}$$

где $w(\text{K})$ — массовая доля калия в веществе;

n — число атомов калия в формуле вещества;

$A_r(\text{K})$ — относительная атомная масса элемента калия;

$M_r(\text{K}_2\text{SO}_4)$ — относительная молекулярная масса сульфата калия.

Вычислим массовую долю калия (в процентах) и округлим её до сотых:

$$w(\text{K}) = \frac{39 \cdot 2}{174} = 0,4483, \text{ или } 44,83\%$$

Запишем ответ.

Ответ: 44,83%.

Решение задания 19. Задачу можно решить двумя способами. При решении задания используются данные, полученные при решении задания 18: массовую долю калия.

Способ 1. Вычислим массу сульфата калия (x), которую необходимо внести на 25 м^2 почвы:

2,3 кг сульфата калия вносят на 100 м^2 почвы,

x кг сульфата калия вносят на 25 м^2 почвы.

$$x = \frac{2,3 \text{ г} \cdot 25 \text{ м}^2}{100 \text{ м}^2} = 0,575 \text{ кг} = 575 \text{ г}$$

Вычислим массу калия, которая поступает на 25 м^2 почвы, округляя полученную величину до целого числа:

$$m(\text{K}) = \frac{m(\text{K}_2\text{SO}_4) \cdot w(\text{K})}{100\%} = \frac{575 \text{ г} \cdot 44,83\%}{100\%} \approx 258 \text{ г}$$

Способ 2. Вычислим массу калия, которую вносят на 100 м^2 почвы:

$$m(\text{K}) = \frac{m(\text{K}_2\text{SO}_4) \cdot w(\text{K})}{100\%} = \frac{2300 \text{ г} \cdot 44,83\%}{100\%} \approx 1031 \text{ г}$$

Вычислим массу калия (b), которую поступает на 25 м^2 почвы, округляя полученное значение до целого числа:

1031 г калия поступает на 100 м^2 почвы,

b г калия поступает на 25 м^2 почвы.

$$b = \frac{1031 \text{ г} \cdot 25 \text{ м}^2}{100 \text{ м}^2} \approx 258 \text{ г}$$

Запишем ответ.

Ответ: 258 г.

Вариант 9

Решение. 1. Относительную молекулярную массу сульфата магния — вещества, указанного в условии задания — вычислим по формуле:

$$M_r(\text{MgSO}_4) = A_r(\text{Mg}) + A_r(\text{S}) + A_r(\text{O}) \cdot 4$$

где $M_r(\text{MgSO}_4)$ — относительная молекулярная масса сульфата магния;

4 — число атомов (индекс) кислорода O в формуле вещества;

$A_r(\text{Mg})$, $A_r(\text{S})$, $A_r(\text{O})$ — относительные атомные массы элементов магния Mg, серы S, кислорода O (см. периодическую систему).

Вычислим относительную молекулярную массу сульфата магния:

$$M_r(\text{MgSO}_4) = 24 + 32 + 16 \cdot 4 = 120$$

Массовую долю магния вычислим по формуле:

$$w(\text{Mg}) = \frac{A_r(\text{Mg}) \cdot n(\text{Mg})}{M_r(\text{MgSO}_4)}$$

где $w(\text{Mg})$ — массовая доля магния в веществе;

n — число атомов магния в формуле вещества;

$A_r(\text{Mg})$ — относительная атомная масса элемента магния;

$M_r(\text{MgSO}_4)$ — относительная молекулярная масса сульфата магния.

Вычислим массовую долю магния (в процентах) и округлим её до целых:

$$w(\text{Mg}) = \frac{24}{120} = 0,2, \text{ или } 20\%$$

Запишем ответ.

Ответ: 20%.

Решение задания 19. Задачу можно решить двумя способами. При решении задания используются данные, полученные при решении задания 18: массовая доля магния.

Способ 1. Вычислим массу сульфата магния (x), который содержится в 0,02 л раствора:

$$x = \frac{250 \text{ г} \cdot 0,02 \text{ л}}{1 \text{ л}} = 5 \text{ г}$$

Вычислим массу магния, который вводится в организм человека с 0,02 л раствора, округляя полученное значение до целых:

$$m(\text{Mg}) = \frac{m(\text{MgSO}_4) \cdot w(\text{Mg})}{100\%} = \frac{5 \text{ г} \cdot 20\%}{100\%} = 1 \text{ г}$$

Способ 2. Вычислим массу магния, который содержится в 1 л раствора сульфата магния:

$$m(\text{Mg}) = \frac{m(\text{MgSO}_4) \cdot w(\text{Mg})}{100\%} = \frac{250 \text{ г} \cdot 20\%}{100\%} = 50 \text{ г}$$

Вычислим массу магния (b), который вводится в организм человека с 0,02 л раствора, округляя полученное значение до целых:

В 1 л раствора содержится 50 г магния,
в 0,02 л раствора содержится b г магния.

$$b = \frac{0,02 \text{ л} \cdot 50 \text{ г}}{1 \text{ л}} = 1 \text{ г}$$

Запишем ответ.

Ответ: 1 г.

Приложение 2. Первоначальные сведения о предельных и непредельных углеводородах

При выполнении заданий 1–12 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Для метана характерны следующие утверждения:

- 1) в состав молекулы входят два атома углерода
- 2) характерны реакции присоединения
- 3) не растворяется в воде
- 4) обесцвечивает бромную воду
- 5) вступает с хлором в реакции замещения

Ответ:

2. Для этана характерны следующие утверждения:

- 1) обесцвечивает бромную воду
- 2) вступает в реакцию дегидрирования
- 3) атомы углерода в молекуле соединены одинарными связями

- 4) в состав молекулы входит один атом углерода
- 5) относится к кислородсодержащим органическим веществам

Ответ:

3. Для метана характерны реакции:

- 1) с водой
- 2) с хлороводородом
- 3) с хлором
- 4) с кислородом
- 5) с водородом

Ответ:

4. Для ацетилена характерны следующие утверждения:
1) имеет атомы углерода, связанные тремя парами электронов

- 2) не обесцвечивает бромную воду
- 3) легко вступает в реакции присоединения

4) не реагирует со сложными веществами

5) является жидким веществом при комнатной температуре

Ответ:

5. Для этана характерны следующие утверждения:

1) растворяется в воде

2) относится к углеводородам

3) в состав молекулы входят три атома углерода

4) взаимодействует с водородом

5) вступает в реакцию замещения с хлором

Ответ:

6. Для этилена характерны следующие утверждения:

1) растворяется в воде

2) в состав молекулы входят три атома углерода

3) относится к углеводородам

4) вступает с хлором в реакцию замещения

5) горит

Ответ:

7. В отличие от этана, ацетилен может взаимодействовать:

1) с кислородом

2) с хлороводородом

3) с хлором

4) с водой

5) с бромом

Ответ:

8. Для метана характерны следующие утверждения:

1) в состав молекулы входит один атом углерода

2) растворяется в воде

3) сгорает с образованием углекислого газа и воды

4) при комнатной температуре является жидкостью

5) вступает в реакции присоединения

Ответ:

9. Для этилена характерны следующие утверждения:

- 1) растворяется в воде
- 2) в состав молекулы входят три атома углерода
- 3) в молекуле имеется двойная углерод-углеродная связь
- 4) вступает с хлором в реакцию замещения
- 5) его молекулы взаимодействуют друг с другом

Ответ:

10. Этан взаимодействует:

- 1) с хлороводородом
- 2) с хлором
- 3) с водой
- 4) с оксидом углерода(IV)
- 5) с кислородом

Ответ:

11. Для предельных углеводородов характерны реакции:

- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) нейтрализации
- 4) обмена
- 5) горения

Ответ:

12. Для этилена верны следующие утверждения:

- 1) относится к непредельным углеводородам
- 2) не реагирует с кислородом
- 3) реагирует с водородом
- 4) имеет только одинарные связи
- 5) не вступает в реакции окисления

Ответ:

Приложение 3. Первоначальные сведения о кислородсодержащих органических соединениях

При выполнении заданий 1–12 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Для этанола характерны следующие утверждения:

1) в молекуле имеется двойная углерод-углеродная связь

2) в состав молекулы входят два атома углерода

3) при комнатной температуре является газообразным веществом

4) горит

5) не растворяется в воде

Ответ:

2. Для этилового спирта характерны следующие утверждения:

1) взаимодействует с щелочными металлами

2) относится к углеводородам

3) плохо растворяется в воде

4) хороший растворитель многих органических соединений

5) в состав молекулы входит один атом углерода

Ответ:

3. Для этанола характерны следующие утверждения:

1) в молекуле имеется двойная углерод-углеродная связь

2) в состав молекулы входит атом кислорода

3) не имеет запаха

4) относится к спиртам

5) не растворяется в воде

Ответ:

4. Для этанола верны следующие утверждения:

- 1) не разлагается в воде
- 2) не имеет гомологов
- 3) взаимодействует с натрием
- 4) в состав молекулы входит ОН-группа
- 5) относится к углеводам

Ответ:

5. Для глицерина характерны следующие утверждения:

- 1) в состав молекулы входят три атома углерода
- 2) относится к углеводородам
- 3) взаимодействует с щелочными металлами
- 4) изменяет окраску лакмуса
- 5) не растворяется в воде

Ответ:

6. Для глицерина характерны следующие утверждения:

- 1) не взаимодействует с кислородом
- 2) относится к спиртам
- 3) плохо растворяется в воде
- 4) применяют для изготовления косметических кремов
- 5) относится к углеводородам

Ответ:

7. Для уксусной кислоты характерны следующие утверждения:

- 1) взаимодействует с основными оксидами
- 2) не растворяется в воде
- 3) в состав молекулы входит один атом углерода
- 4) при нагревании взаимодействует с серебром
- 5) имеет характерный запах

Ответ:

8. С уксусной кислотой могут взаимодействовать:

- 1) хлорид натрия
- 2) карбонат калия
- 3) гидроксид меди(II)
- 4) бромная вода
- 5) хлороводород

Ответ:

9. Для уксусной кислоты характерны следующие утверждения:

- 1) взаимодействует с кислородом
- 2) взаимодействует с сульфатом натрия
- 3) не растворяется в воде
- 4) вступает с магнием в реакцию замещения
- 5) относится к углеводородам

Ответ:

10. Для уксусной кислоты характерны следующие утверждения:

- 1) взаимодействует с основаниями и амфотерными гидроксидами
- 2) в состав молекулы входят два атома углерода
- 3) взаимодействует с медью при нагревании
- 4) относится к бескислородным кислотам
- 5) не горит

Ответ:

11. Реакция замещения протекает между веществами:

- 1) этанолом и кислородом
- 2) этанолом и натрием
- 3) уксусной кислотой и магнием
- 4) уксусной кислотой и гидроксидом меди(II)
- 5) уксусной кислотой и оксидом железа(II)

Ответ:

12. Утверждения, верные как для характеристики как этанола, так и уксусной кислоты:

- 1) в составе молекулы два атома углерода
- 2) являются газообразными веществами при комнатной температуре
- 3) изменяют окраску лакмуса
- 4) используются для получения этилена
- 5) вступают в реакции замещения

Ответ:

**Приложение 4. Первоначальные сведения
о биологически важных веществах:
углеводах, жирах, белках**

При выполнении заданий 1–12 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Для глюкозы характерны следующие утверждения:

- 1) является природным полимером
- 2) относится к углеводам
- 3) способна гидролизироваться
- 4) подвергается брожению, образуя разные продукты
- 5) при взаимодействии с иодом даёт синее окрашивание

Ответ:

2. Для целлюлозы характерны следующие утверждения:

- 1) относится к углеводородам
- 2) является составной частью оболочек растительных клеток
- 3) относится к полисахаридам
- 4) растворяется в воде
- 5) даёт характерное синее окрашивание с иодом

Ответ:

3. Для крахмала характерны следующие утверждения:

- 1) относится к углеводородам
- 2) даёт характерное синее окрашивание с иодом
- 3) составная часть оболочек растительных клеток
- 4) не является полимером
- 5) способен гидролизироваться

Ответ:

4. Для крахмала характерны следующие утверждения:

- 1) растворяется в воде
- 2) полисахарид
- 3) образуется из глюкозы

- 4) реагирует с гидроксидом меди(II)
- 5) вступает в реакцию с бромоводородом

Ответ:

5. Для глюкозы характерны следующие утверждения:

- 1) образуется в растениях в результате фотосинтеза
- 2) плохо растворяется в воде
- 3) подвергается гидролизу
- 4) относится к полисахаридам
- 5) относится к углеводам

Ответ:

6. Как крахмал, так и целлюлоза:

- 1) является продуктом питания человека
- 2) относится к полисахаридам
- 3) горит
- 4) растворяется в воде
- 5) используется для получения полимерных материалов

Ответ:

7. Для жиров характерны следующие утверждения:

- 1) подвергаются гидролизу;
- 2) не растворяются в органических растворителях;
- 3) не растворяются в воде;
- 4) не горят;
- 5) являются природными полимерами

Ответ:

8. Для жиров характерны следующие утверждения:

- 1) бывают как жидкими, так и твёрдыми
- 2) растворяются в воде
- 3) тяжелее воды
- 4) в организме служат источником энергии
- 5) не растворяют витамин D

Ответ:

9. Для жиров не характерны следующие утверждения:

- 1) подвергаются гидролизу
- 2) являются природными полимерами
- 3) не подвергаются гидролизу
- 4) горят
- 5) растворяются в органических растворителях

Ответ:

10. Для белков характерны следующие утверждения:

- 1) не разлагаются при нагревании
- 2) относятся к углеводам
- 3) состоят из остатков аминокислот
- 4) имеют небольшую молекулярную массу
- 5) подвергаются гидролизу

Ответ:

11. Для белков характерны следующие утверждения:

- 1) являются природными полимерами
- 2) сгорают с образованием только углекислого газа и воды
- 3) содержатся только в организмах животных
- 4) в состав молекулы входят только химические элементы углерод, водород и кислород
- 5) при нагревании изменяют свою структуру

Ответ:

12. Для белков характерны следующие утверждения:

- 1) являются природными полимерами
- 2) относятся к классу кислот
- 3) в состав молекулы не входит азот и кислород
- 4) растворяются в воде
- 5) при нагревании изменяют свою структуру

Ответ:

Приложение 5. Ответы к Приложениям 2–4**Приложение 2. Первоначальные сведения
о предельных и непредельных углеводородах**

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ответ	35	23	34	13	25	35	24	13	35	25	25	13

**Приложение 3. Первоначальные сведения
о кислородсодержащих органических соединениях**

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ответ	24	14	24	34	13	24	15	23	14	12	23	15

**Приложение 4. Первоначальные сведения
о биологически важных веществах:
углеводах, жирах и белках**

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ответ	24	23	25	23	15	23	13	14	23	35	15	15

Серия «ОГЭ–2022. 10 вариантов»

**КОРОЩЕНКО АНТОНИНА СТЕПАНОВНА
КУПЦОВА АННА ВИКТОРОВНА**

ХИМИЯ

10

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

Редакция «Образовательные проекты»
Ответственный редактор *Е.Н. Маталина*
Технический редактор *Е.П. Кудиярова*
Корректор *Ю.С. Демидова*

Подписано в печать 02.06.2021. Формат 60×90^{1/16}
Усл. печ. л. 8,0. Тираж 2000 экз. Заказ № Е-1866.

Общероссийский классификатор продукции ОК-034-2014 (КПЕС 2008);
58.11.1 — книги, брошюры печатные

Произведено в Российской Федерации.

Дата изготовления: июль 2021 г.

Изготовитель: ООО «Издательство АСТ»

29085, г. Москва, Звёздный бульвар, дом 21, стр. 1, комн. 705, пом. I, 7 этаж

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2,
Деловой комплекс «Империя», 14, 15 этажи

Наши электронные адреса: www.ast.ru; e-mail: ask@ast.ru



Отпечатано в типографии филиала АО «ТАТМЕДИА» «ПИК «Идел-Пресс».
420066, Россия, г. Казань, ул. Декабристов, 2. E-mail: idelpress@mail.ru

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:

123317, г. Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2,
Деловой комплекс «Империя», а/я № 5