

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

**Методические материалы для предметных
комиссий субъектов Российской Федерации
по проверке выполнения заданий с развёрнутым
ответом экзаменационных работ ОГЭ 2026 года**

ХИМИЯ

Москва
2026

Автор-составитель: Д.Ю. Добротин.

Пособие предназначено для подготовки экспертов по оцениванию выполнения заданий с развёрнутым ответом, которые являются частью контрольных измерительных материалов (КИМ) для сдачи основного государственного экзамена (ОГЭ) по химии.

В методических материалах характеризуются типы заданий с развёрнутым ответом, используемые в КИМ ОГЭ по химии, критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, приводятся примеры оценивания выполнения заданий и даются комментарии, объясняющие выставленную оценку.

Автор будет благодарен за предложения по совершенствованию пособия.

© Д.Ю. Добротин, 2026.

© Федеральный институт педагогических измерений, 2026.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЗАДАНИЯ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ В КИМ ОГЭ ПО ХИМИИ	5
2. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ С ПРИМЕРАМИ ОТВЕТОВ ЭКЗАМЕНУЕМЫХ И КОММЕНТАРИЯМИ	8
3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ОЦЕНИВАНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ	32
3.1. Оценивание экзаменационных работ учащихся (линии заданий).....	37
3.2. Оценивание вариантов экзаменационных работ	53
4. ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ	69

Основной государственный экзамен (ОГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ основного общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

ОГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособнадзора от 04.04.2023 № 232/551 (зарегистрирован Минюстом России 12.05.2023 № 73292).

Содержание КИМ ОГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС):

1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями 2014–2022 гг.).

Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, проверяемые на основе ФГОС 2021 г., являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2010 г.

При разработке КИМ ОГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (с изменениями)).

1. ЗАДАНИЯ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ В КИМ ОГЭ ПО ХИМИИ

Вариант экзаменационной работы ОГЭ по химии состоит из двух частей, различающихся по назначению, а также по содержанию и сложности включаемых в них заданий.

Часть 1 содержит **19 заданий с кратким ответом**, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде цифры или последовательности цифр.

Часть 2 включает **4 задания с развёрнутым ответом**: три задания этой части (20, 21, 22) подразумевают только запись развёрнутого ответа, а одно задание (23) – предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

В отличие от заданий части 1 задания высокого уровня сложности предусматривают комбинированную проверку усвоения нескольких (двух и более) элементов содержания, которые могут относиться к различным содержательным блокам, например, «Химическая реакция» и «Методы познания веществ и химических явлений».

Комбинирование проверяемых элементов содержания в этих заданиях осуществляют таким образом, чтобы уже в их условии прослеживалась необходимость *последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определённой логике и с аргументацией отдельных положений*. Отсюда становится очевидным, что выполнение заданий с развёрнутым ответом требует особого внимания к оформлению ответа на вопросы, сформулированные в условии.

И наконец, важно отметить, что выполнение заданий с развёрнутым ответом требует от выпускника основной школы обдумывания многих вопросов, умений применять знания в незнакомой ситуации, анализировать условия проведения реакций и прогнозировать вероятность образования того или иного продукта реакции, самостоятельно выстраивать ход решения задачи и т.п.

Задания этой части проверяют усвоение учащимися следующих элементов содержания, относящихся к общей и неорганической химии: «окислительно-восстановительные реакции», «способы получения неорганических веществ», «химические свойства различных классов неорганических соединений», «генетическая взаимосвязь неорганических веществ различных классов», «реакции ионного обмена», «количество вещества», «молярный объем» и «молярная масса вещества», «массовая доля растворенного вещества в растворе».

Содержание этих заданий во многих случаях ориентирует учащихся на использование различных способов их выполнения. Тем самым выбранный способ выполнения задания в определенной степени может выступать в качестве показателя способности выпускника к творческой учебной деятельности.

Приведём краткую характеристику каждого из заданий части 2.

При выполнении задания 21 необходимо на основании схемы реакции, представленной в его условии, составить электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определить окислитель и восстановитель.

Задание 21 предусматривает составление трёх молекулярных уравнений реакций, иллюстрирующих последовательные превращения неорганических веществ («цепочка превращений»).

Третье задание части 2 (22) предполагает комбинированное выполнение двух видов расчётов: вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе и вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. В данном задании возможно и другое сочетание видов расчётов: нахождение массы осадка или объёма выделившегося газа по известной массе раствора и массовой доле растворённого в нём вещества.

С 2025 года практическая часть экзаменационного варианта включает одно задание – 23, предусматривающее планирование, проведение и оформление результатов химического эксперимента.

В условии задания приведены названия двух веществ, находящихся в двух пронумерованных пробирках. Для определения того, в какой из пробирок находится первое из названных веществ, а в какой – второе, предложен перечень из трех реактивов. Из них экзаменуемому предлагается выбрать два, и провести с ними химические реакции, с помощью которых будут определены вещества в пробирках 1 и 2.

Время начала выполнения опытов, предусмотренных заданием 23, участник экзамена определяет самостоятельно, т.к. проводит их на своем рабочем месте. При проведении опытов экзаменуемый может использовать записи в черновике, а также делать записи в нем, которые впоследствии вправе использовать при выполнении других заданий экзаменационной работы.

После выполнения задания 23 экзаменуемый имеет право продолжить выполнение других заданий экзаменационной работы до окончания экзамена.

2. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ С ПРИМЕРАМИ ОТВЕТОВ ЭКЗАМЕНУЕМЫХ И КОММЕНТАРИЯМИ

Выполнение заданий части 2 оценивается различным числом баллов, определяемым по числу действий, необходимых для полного и правильного выполнения задания. Для объективной оценки выполнения этих заданий проверка осуществляется на основе сравнения ответа выпускника с приведённым в критериях оценивания образцом ответа. Вместе с тем известно, что задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены учащимися разными способами, и прежде всего это относится к способам решения расчётных задач. В связи с этим образец ответа, представленный в критериях оценивания, должен рассматриваться экспертом лишь как один из возможных вариантов решения. На этот факт указывает и фраза, приведённая в критериях оценивания к каждому из заданий: «допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла».

Следует обратить внимание и на то, что наличие недочётов в неоцениваемых действиях (элементах ответа), необходимых для выполнения задания – составлении формул веществ, определении степеней окисления, полном ионном уравнении реакции, вычислении относительных молекулярных масс и т.п., – не оцениваются отдельными баллами, в том числе и потому, что они были оценены с помощью заданий части 1. Однако наличие ошибок в приведённых записях решений, или элементов решений, противоречащих друг другу, является основанием для снижения баллов.

Проверка выполнения заданий 20–23 части 2 осуществляется предметной комиссией. При оценивании выполнения каждого из заданий 20–23 эксперт на основе сравнения с образцом ответа, приведённым в критериях оценивания, выявляет в ответе экзаменуемого элементы, каждый из которых оценивается 1 баллом. Максимальная оценка за верно выполненные задания 20, 21 и 22 – по 3 балла; за задание 23 – 5 баллов.

Таким образом, за выполнение заданий части 2 экзаменуемый может максимально набрать 14 баллов. Для унификации подходов к оцениванию выполнения заданий с развёрнутым ответом были разработаны критерии оценивания, предусматривающие начисление одного балла за каждый верно выполненный элемент ответа.

Рассмотрим подробнее систему оценивания каждого из заданий части 2 на конкретных примерах.

Часто возникающие вопросы по порядку проведения практической части КИМ ОГЭ по химии

Вопрос 1. На ОГЭ по химии в 2026 году не предполагается присутствия экспертов, но необходимость соблюдения техники безопасности указана в документах. Кто будет следить за соблюдением техники безопасности?

Ответ. В аудитории должен быть лаборант (специалист, обеспечивающий проведение эксперимента), который следит за безопасностью экспериментальной деятельности учащихся. Предусмотрено удаление экзаменуемого с экзамена за грубое нарушение правил ТБ.

Вопрос 2. Должны ли быть написаны названия химических веществ или формулы на склянках с реактивами?

Ответ. На склянках с веществами, выдаваемых для проведения опытов, указываются формулы веществ. Однако возможна и запись названий (вместо формул), которые должны точно соответствовать перечню, приведенном перед заданием 23. Требования к условиям проведения экзамена, в том числе, его практической части, размещены в утвержденной и опубликованной спецификации контрольных измерительных материалов для проведения ОГЭ по химии в 2026 году.

Вопрос 3. Кто проверит правильность определения веществ в склянках №1 и №2. Как будет зафиксирована правильность определения веществ?

Если растворы в склянках №1 и №2 должны быть расположены соответственно заданию, то какой смысл проводить эксперимент, ведь можно просто заполнить таблицу?

Ответ. Планируется, что в момент передачи в регионы номера комплекта реактивов, будет направлен список с указанием распределения («порядком разлива») двух реактивов, указанных в условии заданиях, по пробиркам 1 и 2.

Вопрос 4. Видимых изменений нет и в реакции нейтрализации, и в случае, если получена смесь веществ. Будет ли учитываться прочерк в таблице или запись «реакция не идет», если это соответствует действительности?

Ответ. В таблице над двумя колонками написано «наблюдаемые признаки реакции». Сама таблица называется «Таблица для записей результата эксперимента». Наличие прочерка будет трактоваться как отсутствие видимых признаков протекания реакции.

Вопрос 5. В критериях демоверсии выделены критерии К1 и К2. Будут ли они также разделены в бланке при проверке?

Ответ. Да, будут. Приведенные в демоверсии критерии в реальных вариантах оформлены будут также.

Вопрос 6. Если при заполнении таблицы экзаменуемый вместо слова «осадок или газ» нарисовал стрелки (вниз/вверх), то следует ли это засчитывать в качестве правильного ответа?

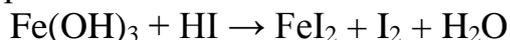
Ответ. Считаем, что такой ответ можно принять. Однако рядом со стрелкой должен быть указан цвет (консистенция) осадка или запах газа.

Вопрос 7. Если для реакции нейтрализации в таблице качестве признака реакции будет указано нагревание или образование воды, можно ли принять данные варианты ответа?

Ответ: В таблице речь идет о наблюдаемых признаках реакции. Однако не выделение энергии, не образование воды наблюдать нельзя. При проведении реакции нейтрализации целесообразно для получения видимых признаков необходимо использовать индикаторы, которые будут входить в комплект реактивов.

Пример задания 20

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в предложенной схеме реакции



Запишите в отдельной(-ых) строчке(-ах) формулы вещества/частицы окислителя и восстановителя. Укажите, какое(-ая) из этих веществ/частиц является окислителем, а какое(-ая) – восстановителем.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 2 \quad \text{Fe}^{+3} + 1\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+2} \\ 1 \quad 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$ <p>2) Указано, что железо в степени окисления +3 (или $\text{Fe}(\text{OH})_3$) является окислителем, а иод в степени окисления –1 (или HI) – восстановителем.</p> <p>3) Составлено уравнение реакции:</p> $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

В задании 20 экспертами оцениваются три действия, за каждое из которых выставляется 1 балл: составление электронного баланса, определение частицы/вещества-окислителя и частицы/вещества-восстановителя, составление уравнения окислительно-восстановительной реакции, для чего требуется расставить коэффициенты. Таким образом, максимальная оценка за задание 20 – 3 балла.

Обратим внимание на изменение, внесенное в условие задания в 2026 году. В нем подчеркивается, что запись частицы-окислителя и частицы восстановителя должны быть сделаны отдельной строчке. Предложенное уточнение призвано снять разночтения в оформлении элементов решения, которые приводили к неоднозначности соотнесения формулы частицы (окислителя и восстановителя) и ее роли в данной реакции.

Запись, указывающая на частицу/вещество окислитель и восстановитель, должна быть сделана в отдельной строчке рядом с ними, т.е. должна однозначно отражать к какой частице/веществу она относится.

По-прежнему не подлежат оцениванию особенности оформления записи баланса: расположение вертикальной черты справа или слева от записи элементов баланса; удвоение или не удвоение числа атомов в элементах баланса при правильно указанном числе принятых/отданных электронов.

Пример задания 21

21

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$ 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные элементы	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

В задании 21 учащимся необходимо составить уравнения реакций, отражающих взаимосвязь между веществами, принадлежащими к различным классам (группам) неорганических веществ, а также составить сокращённое ионное уравнение реакции для одного из этапов превращений.

Так как заданием предусмотрена запись трёх молекулярных уравнений реакций, то шкала оценивания предполагает получение одного балла за каждую верно выполненную запись уравнения реакции. Таким образом, максимальная оценка за задание 21 – 3 балла.

Наличие ошибки в первом или втором уравнении реакции не означает автоматического невыставления балла за последующее уравнение(-я) реакции. Однако важно учитывать, что основным контролируемым умением является составление уравнений реакций, подтверждающих генетическую связь между неорганическими веществами. Поэтому, в том случае, когда предыдущее уравнение реакции составлено химически неграмотно (т.е. в принципе не осуществимо с точки зрения основ химии), то у эксперта есть основание не засчитывать и следующее уравнение реакции.

Не подлежат оцениванию: наличие или отсутствие стрелок, указывающих на выпадение осадка и сокращение газа.

Пример задания 22

К 340 г раствора с массовой долей нитрата серебра 6 % добавили избыток раствора хлорида железа(III). Вычислите массу образовавшегося осадка. В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение реакции: $3\text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_3 = 3\text{AgCl} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$</p> <p>2) Рассчитаны масса и количество вещества нитрата серебра, содержащегося в растворе: $m(\text{AgNO}_3) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 340 \cdot 0,06 = 20,4 \text{ г}$ $n(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / M(\text{AgNO}_3) = 20,4 : 170 = 0,12 \text{ моль}$</p>	

3) Определена масса образовавшегося осадка: по уравнению реакции $n(\text{AgCl}) = n(\text{AgNO}_3) = 0,12$ моль $m(\text{AgCl}) = n(\text{AgCl}) \cdot M(\text{AgCl}) = 0,12 \cdot 143,5 = 17,22$ г	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно записано уравнение реакции, соответствующее условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которой определена искомая физическая величина 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

* *Примечание.* В случае если в записи уравнения реакции допущена ошибка в расстановке коэффициентов, которая привела к ошибке в арифметических расчётах, то оценка за задание снижается на 1 балл.

Задание 22 – комбинированная задача, в основе которой два типа расчётов: вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе и вычисление количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции.

Для решения задачи необходимо составить уравнение реакции, по которому в ней осуществляются расчёты, определить массу и количество известного растворённого вещества и ответить на вопрос задачи, найдя массу или объём искомого вещества.

Как правило, наличие ошибки в ключевой формуле, используемой при решении задачи, приводит к снижению оценки за выполнение задания на 1 или 2 балла.

В целях объективной оценки предложенного способа решения задачи эксперту необходимо проверить правильность промежуточных действий, расчётов, результатов, которые использовались для получения итогового ответа. Существенным при оценивании расчётных задач является то обстоятельство, что некоторые задачи могут быть решены нестандартным

способом, например, предполагающим использование одной формулы, в которую подставляются соответствующие числа.

В 2026 году внесено изменение в критерии оценивания: они приведены в соответствие с подходом, используемом при оценивании задания 34 ЕГЭ.

Данный переход позволяет более гибко относиться к разнообразию вариантов решения и его оформлению. Решение задачи способом, не соответствующим предложенному варианту, не может служить основанием для снижения оценки. На это указывает фраза, включённая в критерии оценивания: «допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла». Данная фраза ещё раз напоминает экспертам, что предложенный образец решения является лишь одним из возможных вариантов и не исключает других.

Как уже отмечалось, в 2025 г. была изменена модель задания 23, включенного в практическую часть экзаменационного варианта.

Пример задания 23.

Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами гидроксида натрия и хлорида кальция, а также три реактива: соляная кислота, растворы нитрата меди(II) и карбоната калия.

- 1) только из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу;

Таблица для записи результатов эксперимента

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			

5) приступайте к выполнению эксперимента.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)			Баллы
<p>Элементы ответа: Составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции:</p> <p>1) к опыту 1: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^-$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$</p> <p>2) к опыту 2: $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{KCl}$ $2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{CaCO}_3 + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3$</p> <p>Заполнена таблица, отражающая результаты выполнения опытов</p>			
№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	
		Вещество из склянки № 2	
1	Нитрат меди(II) ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$)	Выпал голубой осадок	
2	Карбонат калия (K_2CO_3)	Изменений нет	
ВЫВОД:		Гидроксид натрия (NaOH)	Хлорид кальция (CaCl_2)
К1. Составление уравнений реакций			
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакций, проводимых при определении веществ в опытах 1 и 2			2

Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, проводимых при определении вещества только в одном из опытов	1
Допущены ошибки при составлении уравнений реакций, проводимых при определении веществ в обоих опытах	0
К2. Оформление результатов эксперимента	
1) В таблице верно заполнена строка для опыта 1 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора)); 2) в таблице верно заполнена строка для опыта 2 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора)); 3) верно сделан вывод о нахождении веществ в склянках № 1 и № 2	3
Правильно заполнены только две любые строки таблицы. ИЛИ Представлены верные результаты выполнения опытов и вывод, но ответ дан не в табличной форме	2
Правильно заполнена только одна любая строка таблицы. ИЛИ Представлены результаты выполнения опытов и вывод, содержащие одну ошибку, но ответ дан не в табличной форме	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

Как видно из приведённого примера, выполнение задания 23 предусматривает не только осуществление практических действий, но и оформление результатов проведенного эксперимента посредством заполнения таблицы и формулирование вывода о расположении растворов двух определяемых веществ в пробирках 1 и 2.

Для выполнения задания 23 экзаменуемым предлагается инструкция. Для получения максимального балла необходимо чётко следовать пунктам,

включённым в неё, так как некоторые из них (3.1–3.8) положены в основу критериев оценивания выполнения данного задания.

За грубое нарушение правила техники безопасности при проведении опытов участник экзамена может быть отстранен от проведения опытов и удален с экзамена.

Оценивание результатов опытов, предусмотренных заданием 23 осуществляется экспертами на основании анализа записей в таблице, предложенной в условии задания, правильности записей молекулярных и ионных уравнений реакций, а также определения расположения растворов веществ в пробирках 1 и 2.

Баллы за задание 23 выставляют эксперты, осуществляющие проверку выполнения всех заданий части 2.

Инструкция по проведению эксперимента

- 1) из склянки 1 отберите в две чистые пробирки по 1–2 мл раствора;
- 2) добавьте в одну из пробирок 1–2 мл первого из двух реактивов, а во вторую – второго из двух реактивов, отобранных Вами на этапе планирования эксперимента;
- 3) запишите наблюдаемые признаки протекания реакций (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора) или укажите на их отсутствие в соответствующих ячейках таблицы;
- 4) из склянки 2 отберите в две новые чистые пробирки по 1–2 мл раствора;
- 5) добавьте в одну из пробирок 1–2 мл первого из двух реактивов, а во вторую – второго из двух реактивов, отобранных Вами на этапе планирования эксперимента;
- 6) запишите наблюдаемые признаки протекания реакций (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора) или укажите на их отсутствие в соответствующих ячейках таблицы;
- 7) в строке «вывод» запишите формулы или названия веществ, содержащихся в склянках № 1 и № 2.

Инструкция по выполнению практического задания

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. **Вы приступаете к выполнению практического задания.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. **Прочтите** ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданию, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находятся указанные в перечне вещества (или их растворы). При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на правила, которым Вы должны следовать.
 - 3.1. **В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
 - 3.2. **Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
 - 3.3. **Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.

- 3.4. **При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
- 3.5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывают** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
- 3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.
- 3.7. Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда **направлять** на себя пары этого вещества.
- 3.8. **Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду,** необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
4. **Начинайте выполнять опыт.** После проведения каждой реакции записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями (или их отсутствием), происходящими с веществами.
5. **Вы завершили эксперимент.** Проверьте, соответствуют ли результаты опытов теоретическим предсказаниям. При необходимости скорректируйте их, используя записи в черновике, которые сделаны при проведении эксперимента.

При разработке критериев оценивания выполнения задания 23 заданий учтена специфика его содержания, а также принят во внимание опыт оценивания ученических экспериментов в реальном учебном процессе.

Обязательным сопровождением каждого экспериментального задания с развёрнутым ответом являются критерии оценивания его выполнения, в которых присутствует поэлементный образец верного ответа. Суммарный балл за выполнение задания определяется по числу верных элементов, указанных в ответе учащегося, каждый из которых оценивается 1 баллом.

Баллы, полученные за выполнение экспериментального задания, суммируются с баллами, которые получены за выполнение всех других заданий экзаменационной работы ОГЭ.

Результаты оценивания заданий фиксируются в протоколе проверки развернутых ответов.

Рисунок 1. Вариант формата бланка протокола проверки развернутых ответов¹

Протокол проверки развернутых ответов

Регион 99	Код предмета 4	Название предмета Химия (дата экзамена)	Номер протокола 1000004
ФИО эксперта	Фамилия И.О.		Код эксперта 000002
Примечание			

Образец заполнения 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 X

№	Код бланка	Позиции оценивания																	
		20	21	22	23 К1	23 К2													
1	2920400339595	<input type="checkbox"/>																	
2		<input type="checkbox"/>																	
3		<input type="checkbox"/>																	
4		<input type="checkbox"/>																	
5		<input type="checkbox"/>																	
6		<input type="checkbox"/>																	
7		<input type="checkbox"/>																	
8		<input type="checkbox"/>																	
9		<input type="checkbox"/>																	
10		<input type="checkbox"/>																	

Дата проверки - -
Подпись эксперта

Внимание! При выставлении баллов за выполнение задания в Протокол проверки развернутых ответов следует иметь в виду, что **если ответ отсутствует** (нет никаких записей, свидетельствующих о том, что экзаменуемый приступал к выполнению задания), то в протокол проставляется «X», а не «0».

¹ Организационно-технологическая схема, используемая при проведении ОГЭ в субъектах Российской Федерации, может предполагать заполнение распечатки протокола проверки развернутых ответов или электронных форм аналогичного назначения.

**Примеры оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом
с комментариями**

Задание 20

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты схеме реакции

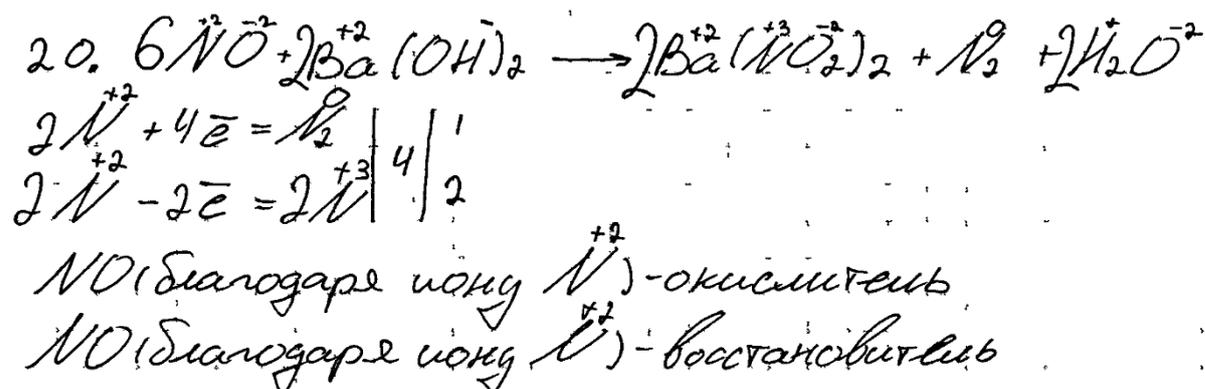


Запишите в отдельной(-ых) строчке(-ах) формулы вещества/частицы окислителя и восстановителя. Укажите, какое(-ая) из этих веществ/частиц является окислителем, а какое(-ая) – восстановителем.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l l} 1 & 2\text{N}^{+2} + 4\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0 \\ 2 & 2\text{N}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow 2\text{N}^{+3} \end{array}$ <p>2) Указано, что азот в степени окисления +2 (или NO) является и восстановителем, и окислителем.</p> <p>3) Составлено уравнение реакции:</p> $6\text{NO} + 2\text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

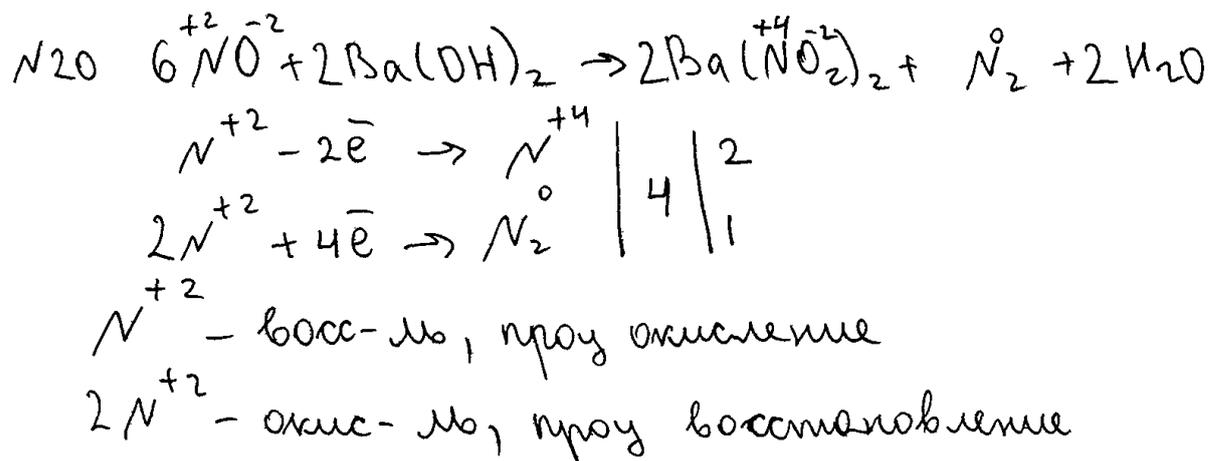
Примеры выполнения задания 20

Пример 1



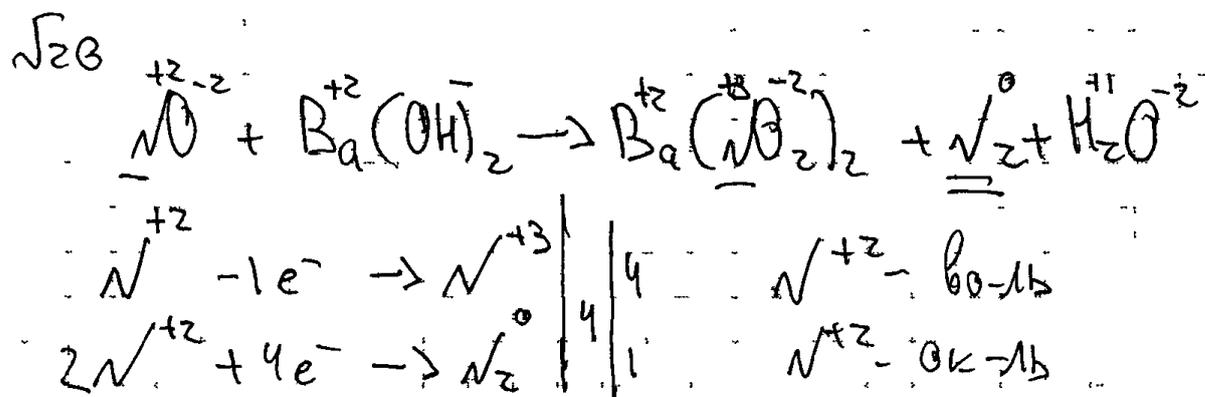
В данном решении есть незначительный недочёт: учащийся для частиц N^{+2} указал, что это ионы. Считаем, что это не должно становиться основанием для снижения отметки. Уравнение реакции и электронный баланс составлены верно, окислитель и восстановитель указаны верно. (3 балла)

Пример 2.



В данной записи ответа ошибка допущена при определении степени окисления азота в нитрите бария. Однако наличие данной ошибки в записи уравнения реакции не является основанием для снижения балла за составленное уравнение реакции. А вот указание неправильной степени окисления в электронном балансе предусматривает невыставление за него 1 балла. Окислитель и восстановитель указаны верно. (2 балла)

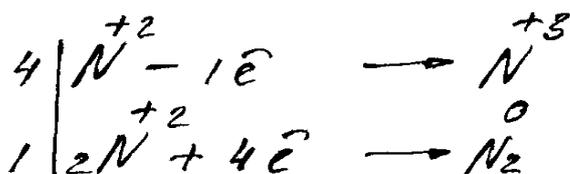
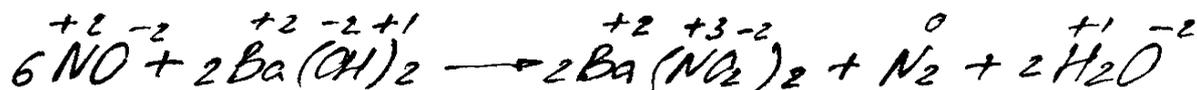
Пример 3.



В данном решении учащийся не расставил коэффициенты в уравнении реакции. Предложенная запись окислителя и восстановителя могут быть засчитаны. (2 балла).

Пример 4.

20.



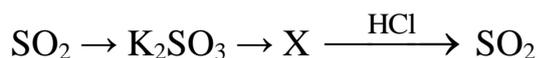
$\overset{+3}{\text{N}}$ - восстановитель

$\overset{0}{\text{N}}_2$ - окислитель

В представленном решении ошибка допущена при определении окислителя и восстановителя: указаны продукты реакции. Уравнение реакции и электронный баланс составлены верно. (2 балла)

Задание 21

Дана схема превращений:

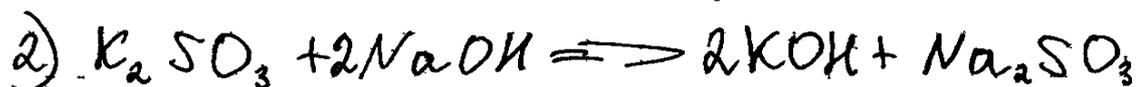
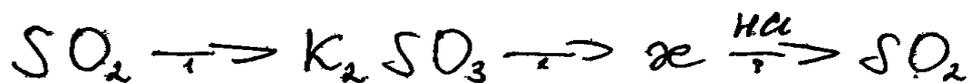


Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{SO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 = \text{BaSO}_3 + 2\text{KCl}$ 3) $\text{BaSO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные элементы	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	3

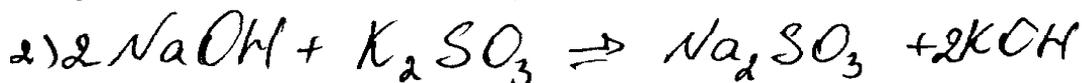
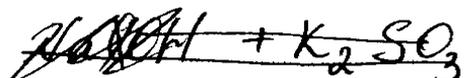
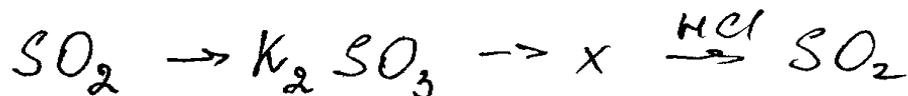
Примеры выполнения задания 21.

Пример 1.



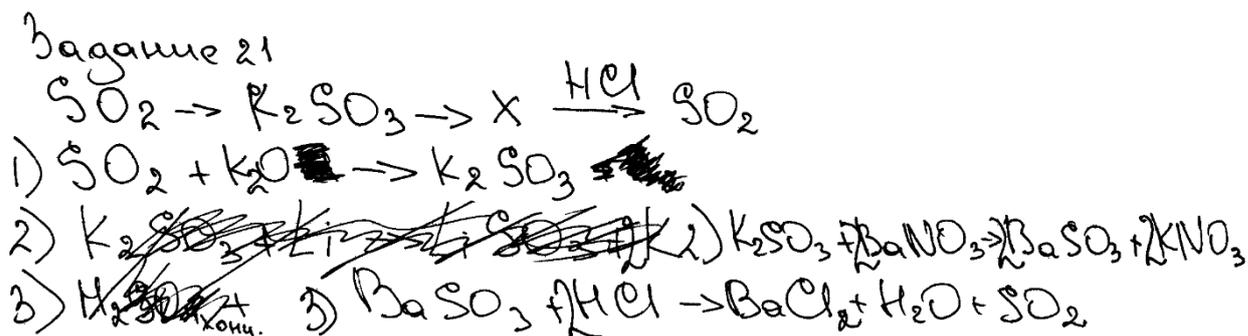
В представленном решении первое уравнение реакции составлено верно. Во втором уравнении неверно подобран реагент, т.к. не образуется осадок, газ или вода. Третье уравнение реакции составлено верно. (2 балла)

Пример 2.



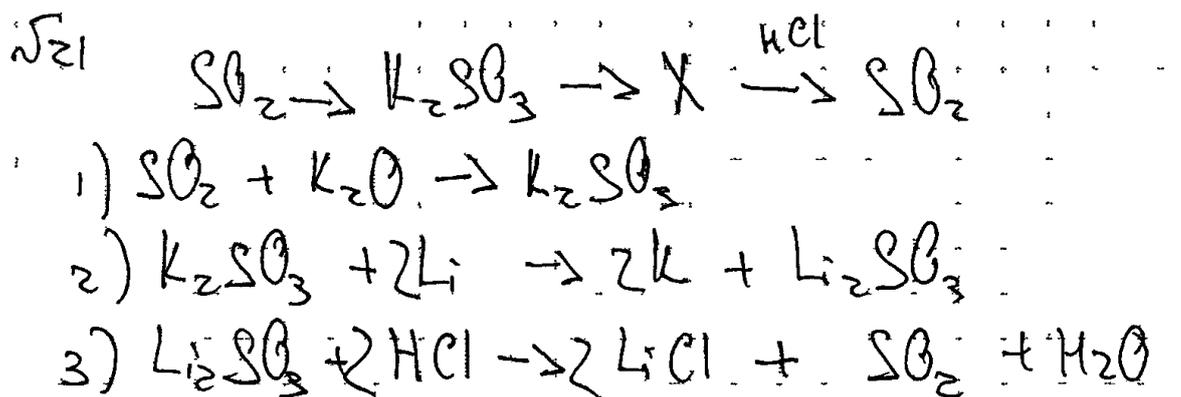
В представленном решении первое уравнение реакции составлено верно. Во втором уравнении неверно подобран реагент, т.к. не образуется осадок, газ или вода. А в третьем уравнении реакции вместо сульфита натрия указан сульфат, а в продуктах реакции еще записана формула сульфида натрия. (1 балл)

Пример 3.



В данном решении допущена ошибка в записи формулы нитрата бария во втором уравнении реакции. Первое и третье уравнения реакции составлены верно. (2 балла)

Пример 4.



В представленном решении первое уравнение реакции составлено верно. Во втором уравнении неверно подобран реагент, т.к. литий не вытеснит калий, а в водном растворе, в первую очередь, будет реагировать с водой. Кроме того, осадок, газ или вода также не образуются. Третье уравнение реакции составлено верно. (2 балла)

Задание 22

К 300 г раствора с массовой долей сульфата меди(II) 8% добавили избыток раствора гидроксида натрия. Определите массу выпавшего осадка.

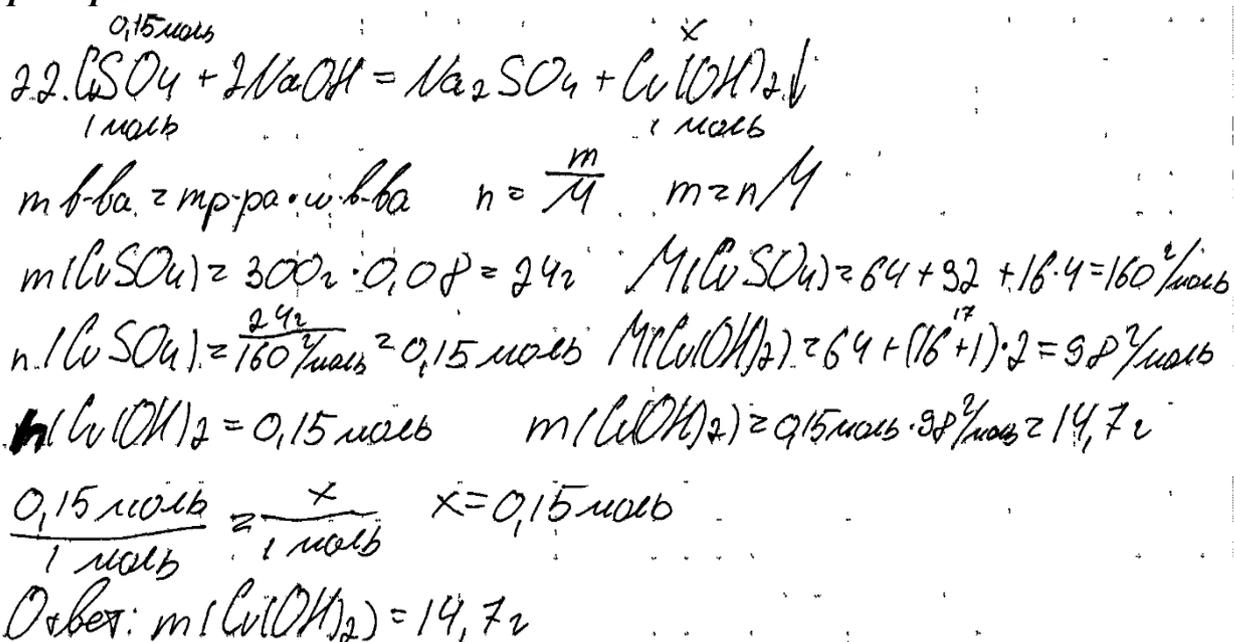
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$</p> <p>2) Рассчитаны масса и количество вещества сульфата меди(II), содержащегося в растворе: $m(\text{CuSO}_4) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega/100 = 300 \cdot 0,08 = 24 \text{ г}$ $n(\text{CuSO}_4) = m(\text{CuSO}_4)/M(\text{CuSO}_4) = 24 : 160 = 0,15 \text{ моль}$</p> <p>3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции $n(\text{Cu(OH)}_2) = n(\text{CuSO}_4) = 0,15 \text{ моль}$ $m(\text{Cu(OH)}_2) = n(\text{Cu(OH)}_2) \cdot M(\text{Cu(OH)}_2) = 0,15 \cdot 98 = 14,7 \text{ г}$</p>	3
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно записано уравнение реакции, соответствующее условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которой определена искомая физическая величина 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

* *Примечание.* В случае если в записи уравнения реакции допущена ошибка в расстановке коэффициентов, которая привела к ошибке в арифметических расчётах, то оценка за задание снижается на 1 балл.

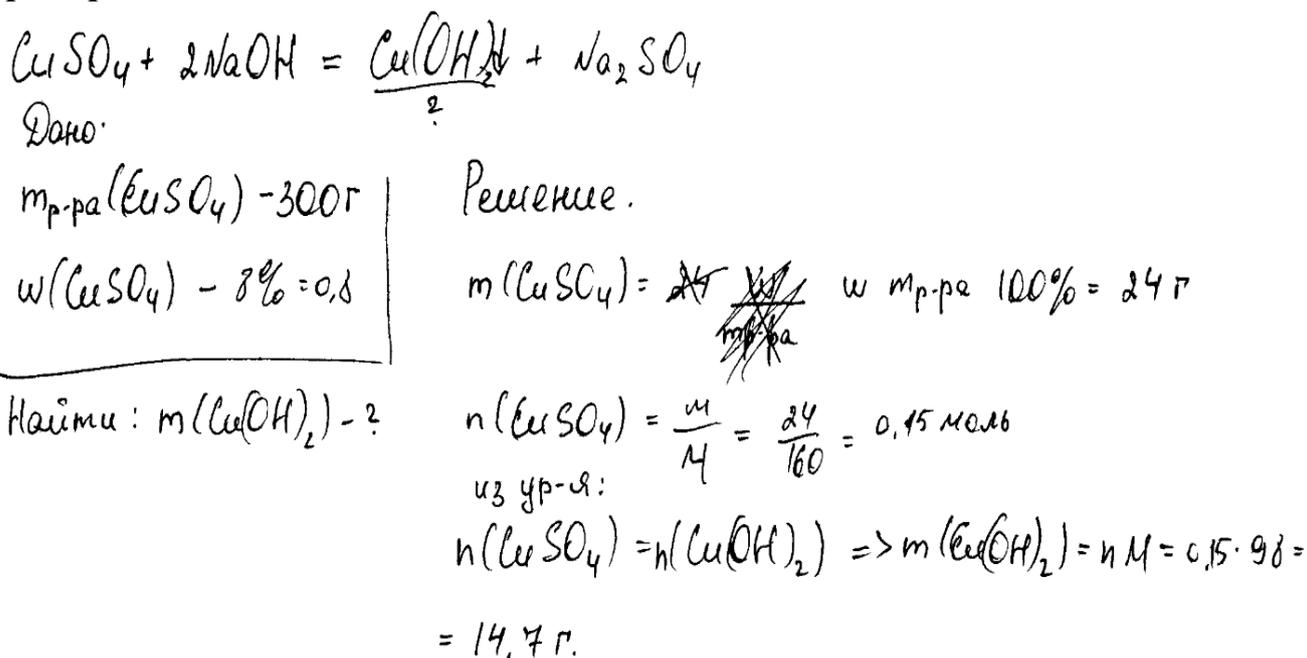
Примеры выполнения задания 22

Пример 1.



В представленном варианте решения все элементы записаны верно. Однако оформление в некоторой степени отличается, т.к. вместо отдельных элементов действий присутствует пропорция. Все расчёты проведены верно с указанием единиц измерения. (3 балла)

Пример 2



Пример 4.

<p>22) Дано:</p> <p>$m_{\text{р-ра}}(\text{CuSO}_4) = 300\text{г}$</p> <p>$w(\text{CuSO}_4) = 8\% (0,08)$</p> <hr/> <p>$m(\text{осадка}) = ?$</p> <p>Ответ: масса шлоксидра меди (II) равна 147г</p>	<p>Решение:</p> $\overset{1,5 \text{ моль}}{\text{CuSO}_4} + 2\overset{(435)}{\text{NaOH}} \rightarrow \overset{1,5 \text{ моль}}{\text{Cu(OH)}_2 \downarrow} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ <p>$m(\text{CuSO}_4) = m_{\text{р-ра}} \cdot w = 300\text{г} \cdot 0,08 = 240\text{г}$</p> <p>$n(\text{CuSO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{240\text{г}}{64+32+64} = \frac{240\text{г}}{160\text{г/моль}} = 1,5 \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{Cu(OH)}_2) = n(\text{CuSO}_4) = 1,5 \text{ моль}$</p> <p>$m(\text{Cu(OH)}_2) = n \cdot M = 1,5 \text{ моль} \cdot 98\text{г/моль} = 147\text{г}$</p>
--	--

Уравнение реакции составлено верно. В данном решении задания ошибка допущена при переводе массовой доли, приведенной в процентах, в массовую долю, выраженную в виде десятичной дроби. Данная ошибка привела к ошибке при расчете искомой величины. В рекомендациях по оцениванию («Памятке») на данный счет также есть указание: «при наличии ошибки в арифметических расчетах, но при сохранении правильного алгоритма решения, оценка за выполнение задания снижается на 1 балл». (2 балла)

Задание 23

Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами карбоната натрия и хлорида бария, а также три реактива: соляная кислота, растворы сульфата натрия и пероксида водорода.

- 1) только из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу;

Таблица для записи результатов эксперимента

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			

5) приступайте к выполнению эксперимента.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы																		
<p>Элементы ответа:</p> <p>Составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции:</p> <p>1) к опыту 1:</p> $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ <p>2) к опыту 2:</p> $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{BaSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4$ <p>Заполнена таблица, отражающая результаты выполнения опытов</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ опыта</th> <th rowspan="2">Реактив (формула или название)</th> <th colspan="2">Наблюдаемые признаки реакции</th> </tr> <tr> <th>Вещество из склянки № 1</th> <th>Вещество из склянки № 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Соляная кислота (HCl)</td> <td>Выделился бесцветный газ без запаха</td> <td>Изменений нет</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Сульфат натрия (Na₂SO₄)</td> <td>Изменений нет</td> <td>Выпал белый осадок</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ВЫВОД:</td> <td>Карбонат натрия (Na₂CO₃)</td> <td>Хлорид бария (BaCl₂)</td> </tr> </tbody> </table>	№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2	1	Соляная кислота (HCl)	Выделился бесцветный газ без запаха	Изменений нет	2	Сульфат натрия (Na ₂ SO ₄)	Изменений нет	Выпал белый осадок	ВЫВОД:		Карбонат натрия (Na ₂ CO ₃)	Хлорид бария (BaCl ₂)	
№ опыта			Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции															
	Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2																	
1	Соляная кислота (HCl)	Выделился бесцветный газ без запаха	Изменений нет																
2	Сульфат натрия (Na ₂ SO ₄)	Изменений нет	Выпал белый осадок																
ВЫВОД:		Карбонат натрия (Na ₂ CO ₃)	Хлорид бария (BaCl ₂)																

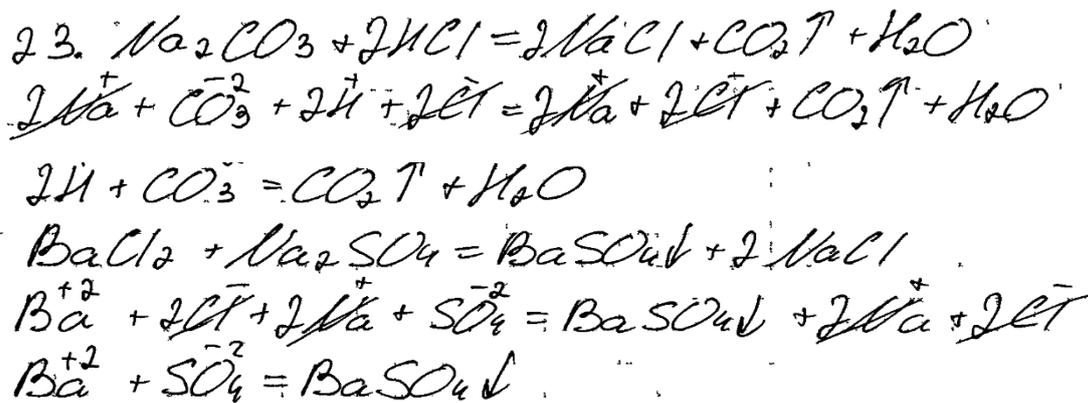
К1. Составление уравнений реакций

Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакций, проводимых при определении веществ в опытах 1 и 2	2
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, проводимой при определении вещества только в одном из опытов	1
Допущены ошибки при составлении уравнений реакций, проводимых при определении веществ в обоих опытах	0

К2. Оформление результатов эксперимента	
1) В таблице верно заполнена строка для опыта 1 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора)); 2) в таблице верно заполнена строка для опыта 2 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора)); 3) верно сделан вывод о нахождении веществ в склянках № 1 и № 2	3
Правильно заполнены только две любые строки таблицы. ИЛИ Представлены верные результаты выполнения опытов и вывод, но ответ дан не в табличной форме	2
Правильно заполнена только одна любая строка таблицы. ИЛИ Представлены результаты выполнения опытов и вывод, содержащие одну ошибку, но ответ дан не в табличной форме	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Примеры выполнения задания 23

Пример 1.

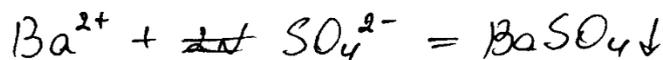
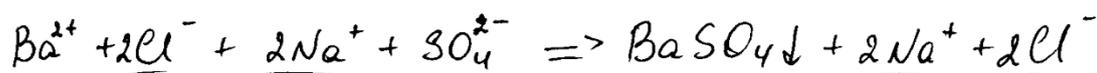
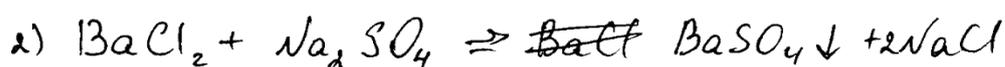
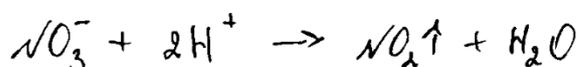
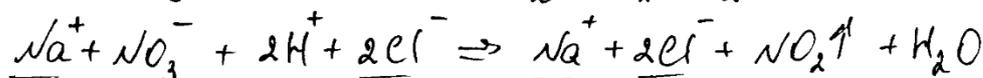


№ опыта	Реактив	Наблюдаемые признаки реакции	
		В-во из ск-ки №1	В-во из ск-ки №2
1	HCl	газ без запаха	нет изменений
2	Na ₂ SO ₄	нет изменений	белый осадок
ВЫВОД:		Na ₂ CO ₃	BaCl

В записи двух молекулярных уравнений ошибок нет. А вот полных и сокращенных уравнениях в формулах иона бария, сульфат-иона и карбонат-иона неверно указаны заряды. Однако в данном случае ошибка повторяющаяся, поэтому считаем возможным снизить оценку по первому критерию только на 1 балл (К1- 1 балл).

При заполнении таблицы экзаменуемый допустил ошибку в формуле хлорида бария (в строке «вывод»). В указанных признаках реакций ошибок нет (К2- 2 балла). (3 балла)

Пример 2.



№ опыта	Реактив	Наблюдаемые признаки	
		Вещ-во 1 (NaNO ₃)	Вещ-во 2 (BaCl)
1	HCl	Выделение газа	—
2	Na ₂ SO ₄	—	Выпадение белого осадка

При записи уравнений реакций, верно составлены уравнения только для опыта 2 (К1 - 1 балл).

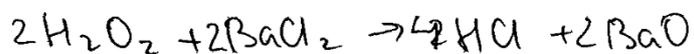
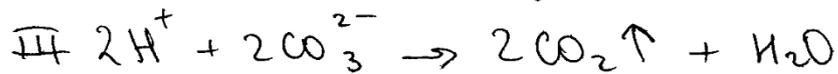
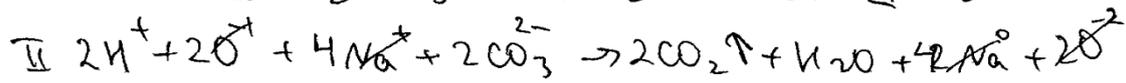
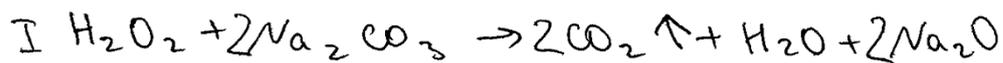
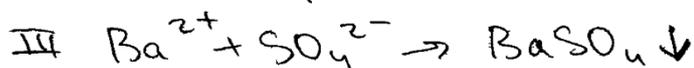
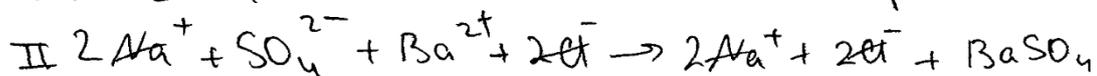
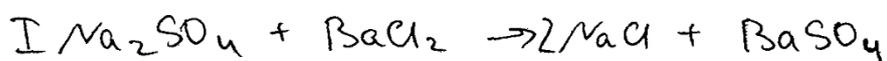
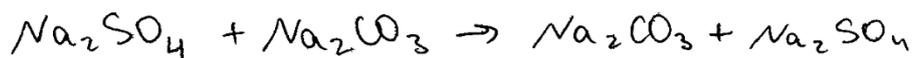
При оформлении таблицы допущены ошибки в строчке с указанием веществ 1 и 2: вместо карбоната натрия приведена формула нитрата натрия, а в формуле хлорида бария пропущен индекс 2. Строка с признаками реакции для опыта 1 не может быть засчитана, т.к. в результате реакции соляной кислоты с нитратом натрия не выделится газ.

Верной можно признать запись для опыта 2, т.к. наблюдаемы признак реакции между хлоридом бария и сульфатом натрия соответствует реальности (К2 - 1 балл). (2 балла)

Пример 3.

№ 23.

№ опыта	реактивы	наблюдаемые признаки	
		вещество №1	вещество №2
1	Na_2SO_4	изменений нет	выпал осадок белого цвета
2	H_2O_2	образовался бесцветный газ без запаха	изменений нет
	вывод	карбонат натрия (Na_2CO_3)	хлорид бария (BaCl_2)



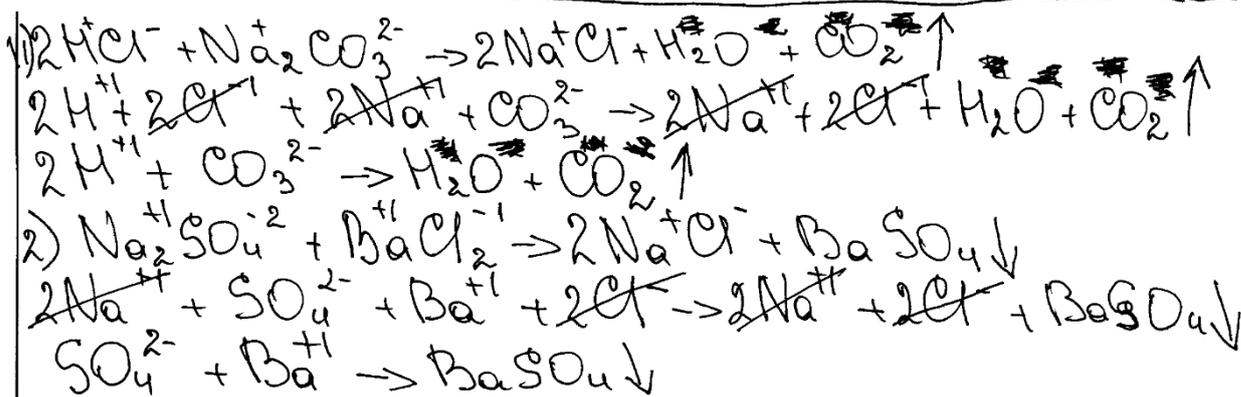
Из уравнений реакций, записанных для двух опытов, верно записаны только уравнения реакции для первого опыта, т.к. второй реактив (пероксид водорода выбран ошибочно) (К1 - 1 балл).

В таблице записанной верно может быть признана только строка для опыта 1. Несмотря на правильно записанные (определенные) вещества в строке «вывод» выставить 1 балл нельзя, т.к. определение второго вещества (карбоната натрия) не подтверждено проведенным опытом и записью уравнения реакции. (К2- 1 балл). (2 балла)

Пример 4.

Задание 23

№	Реактив	Наблюдаемые признаки реакции	
		б-во из склянки 01	б-во из склянки 02
1	HCl	выделение газа без запаха и без цвета	видимые признаки реакции отсутствуют
2	Na ₂ SO ₄	видимые признаки реакции отсутствуют	выпадение белого осадка
	Вывод:	Na ₂ CO ₃	BaCl ₂



За указание в полном и сокращенном ионном уравнении первой реакции единицы для зарядов ионов водорода, натрия и хлора, превратившего данную запись в степень окисления, считаем возможным повторно балл не снижать, т.к. данная ошибка встречается и в записях ионных уравнений для второй реакции, т.е. является повторяющейся ошибкой.

В полном и сокращенном ионном уравнении второй реакции неверно указан заряд иона бария. (K1 – 1 балл).

В таблице для первого и второго опытов все записи выполнены верно. Вывод сделан верно (K2- 3 балла).

(4 балла)

3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ОЦЕНИВАНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

3.1. Оценивание экзаменационных работ учащихся (линии заданий)

Задание 20

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты схеме реакции

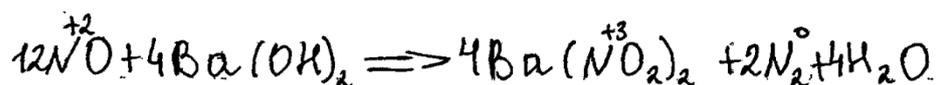


Запишите в отдельной(-ых) строчке(-ах) формулы вещества/частицы окислителя и восстановителя. Укажите, какое(-ая) из этих веществ/частиц является окислителем, а какое(-ая) – восстановителем.

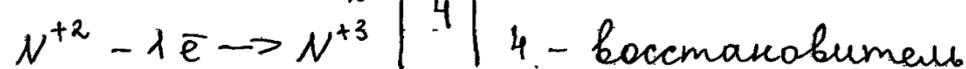
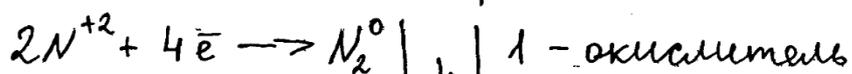
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l l} 1 & 2\text{N}^{+2} + 4\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0 \\ 2 & 2\text{N}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow 2\text{N}^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что азот в степени окисления +2 (или NO) является и восстановителем, и окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $6\text{NO} + 2\text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Примеры решения задания 20 для оценивания

20-1.

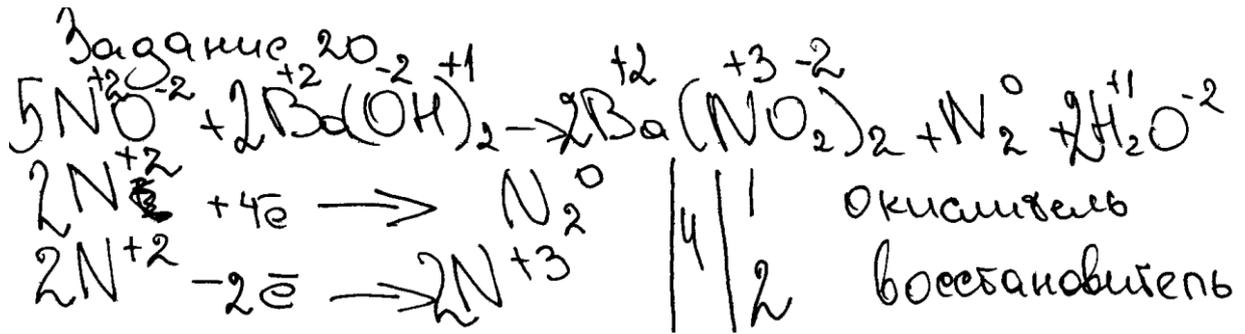


Составляем электронный баланс

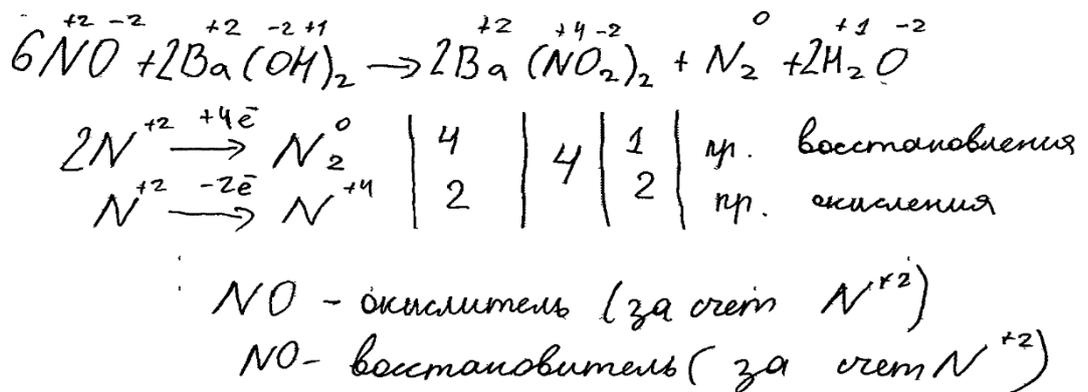


NO (за счёт N⁺²) – окислитель и восстановитель.

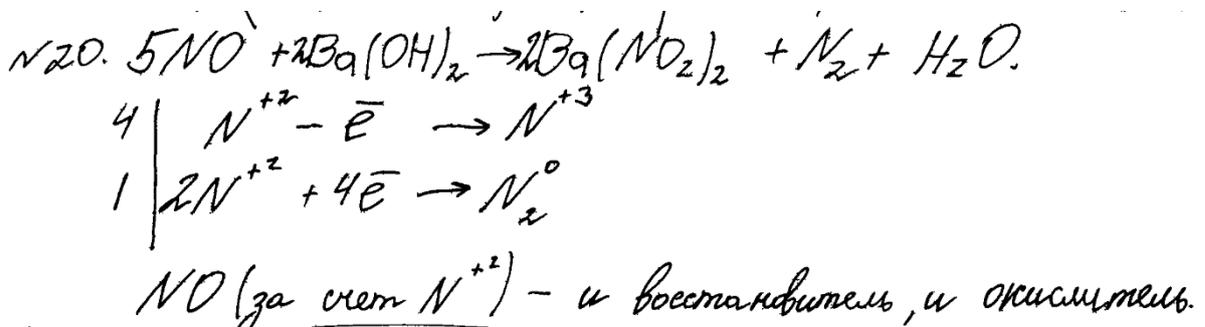
20-2.



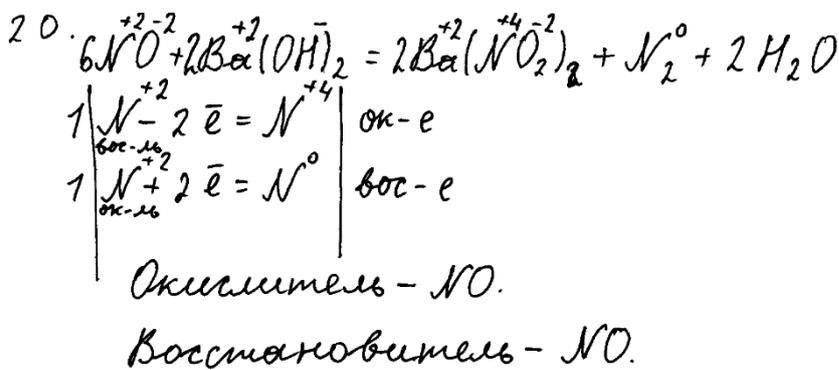
20-3.



20-4.



20-5.



Задание 21

Дана схема превращений:

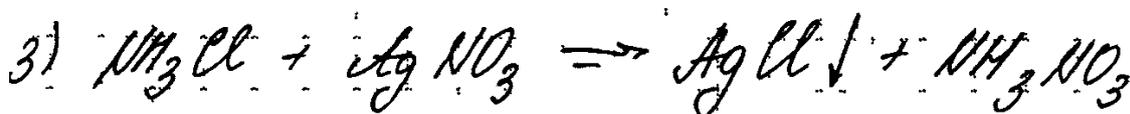
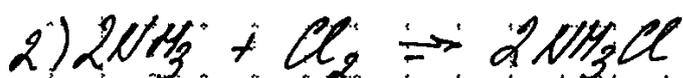
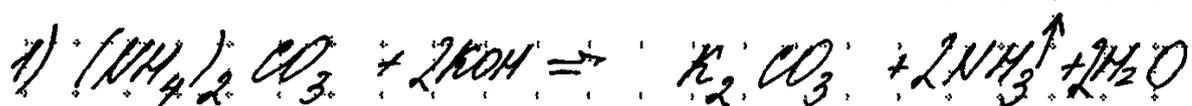
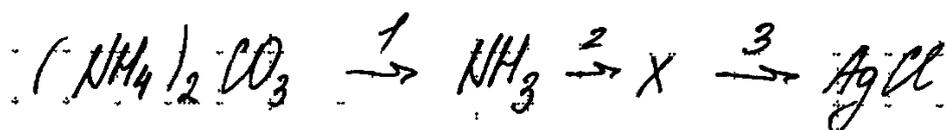


Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

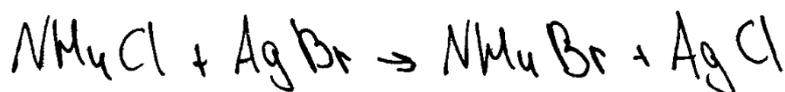
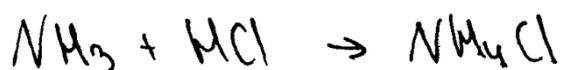
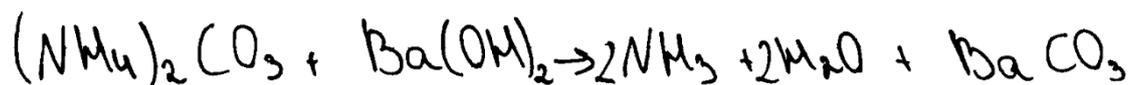
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ (возможна реакция разложения $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) 2) $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ 3) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{NH}_4\text{NO}_3$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные элементы	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Примеры решения задания 21 для оценивания

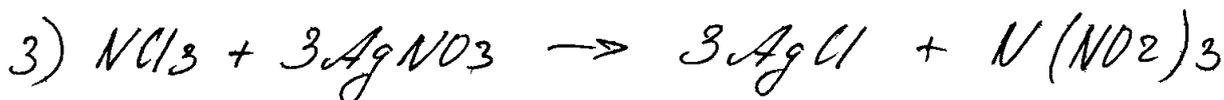
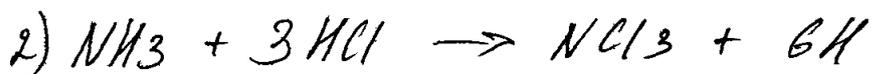
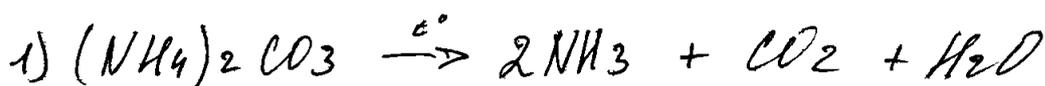
21-1.



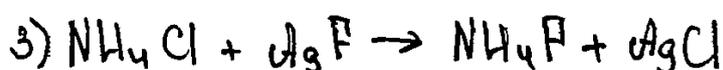
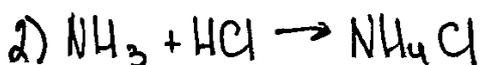
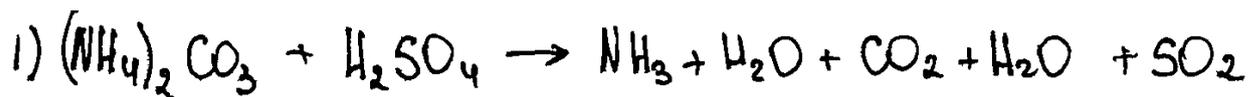
21-2.



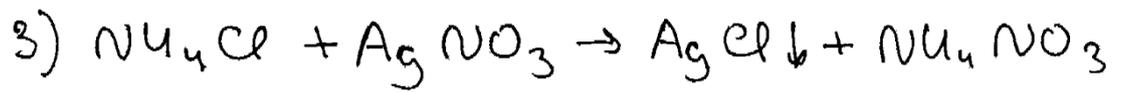
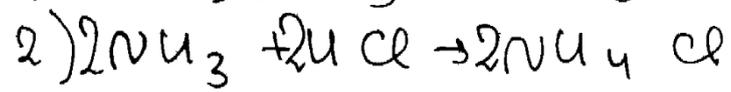
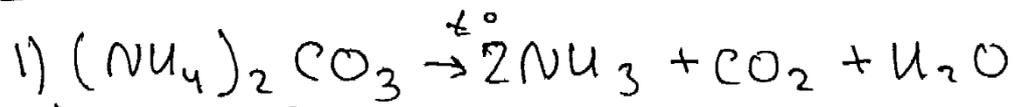
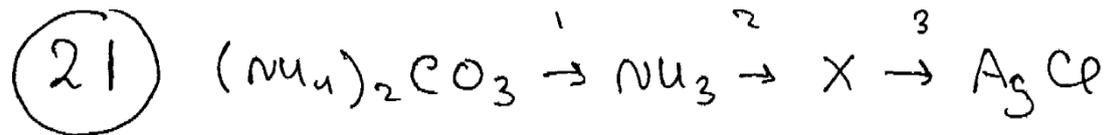
21-3.



21-4.



21-5.



Задание 22

Рассчитайте массу гидроксида натрия, необходимую для полной нейтрализации 245 г раствора с массовой долей серной кислоты 20%.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение реакции: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) Рассчитана масса и количество вещества серной кислоты, содержащейся в растворе: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 245 \cdot 0,2 = 49 \text{ г,}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49 : 98 = 0,5 \text{ моль}$</p> <p>3) Определена масса вещества гидроксида натрия: по уравнению реакции $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ моль,}$ $m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 1 \cdot 40 = 40 \text{ г}$</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	3

Примеры решения задания 22 для оценивания

22-1

р.р.

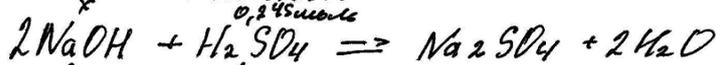
Дано:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 245 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20\%$$

$m(\text{NaOH})$.

Решение:



$$\omega = \frac{m(\text{в-ва})}{m(\text{р-ра})}$$

$$m(\text{в-ва}) = \omega \cdot m(\text{р-ра})$$

$$m(\text{в-ва}) = 0,2 \cdot 245 \text{ г} = 49 \text{ г.}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{49 \text{ г}}{200 \text{ г/моль}} = 0,245 \text{ моль}$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 200 \text{ г/моль}$$

$$x = \frac{0,245 \cdot 2}{1} = 0,49 \text{ моль.}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,49 \text{ моль.}$$

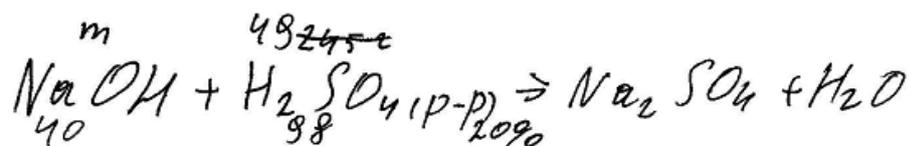
$$m = n \cdot M. \quad M = 0,49 \cdot 40$$

$$M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль}$$

$$m = 0,49 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 19,6 \text{ г.}$$

Ответ: $m(\text{NaOH}) = 19,6 \text{ г.}$ 3.М на обзоре.

22-2



$$M_r(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль}$$

$$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 34 + 64 = 98 \text{ г/моль}$$

$$245 : 100 = 2.45 - 1\%$$

г/моль

$$2.45 \cdot 20 = 49 - 20\%$$

г/моль

$$\begin{array}{r} 2.45 \\ \times 20 \\ \hline 49.00 \end{array}$$

$$\frac{m}{40} = \frac{49}{98} = \frac{49 \cdot 40}{98} = \frac{1960}{98} = 20 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{NaOH}) = 20 \text{ г}$

22-3

21. Дано:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 245 \text{ г}$$

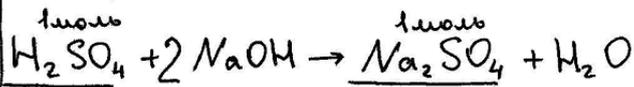
$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20\%$$

$$m(\text{NaOH}) = ?$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 + 32 + 64 = 98 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 46 + 32 + 64 = 142 \text{ г/моль}$$

Решение:



$$1) 245 \text{ г} - 100\%$$

$$x \text{ г} - 20\%$$

$$100x = 4900$$

$$x = 49 \text{ г} - \text{нужное количество H}_2\text{SO}_4$$

$$2) n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{49 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 0.5 \text{ моль}$$

$$3) n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0.5 \text{ моль}$$

$$4) m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0.5 \text{ моль} \cdot 142 \text{ г/моль} = 71 \text{ г}$$

Ответ: 71 г

22-4

21) Дано

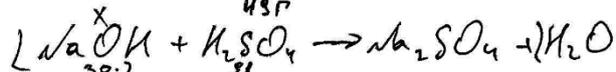
$$m_{\text{pp}}(\text{H}_2\text{SO}_4) - 245 \text{ г}$$

$$w_{\text{pp}}(\text{H}_2\text{SO}_4) - 20\% = 0,2 \text{ масс.}$$

Найти

$$m(\text{NaOH}) - ?$$

Решение



$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m_{\text{pp}} \cdot w_{\text{pp}}}{100} = 245 \cdot 0,2 = 49 \text{ г}$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 64 + 32 + 16 \cdot 2 = 98 \text{ г/моль.}$$

$$M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль.}$$

$$x = \frac{40 \cdot 49}{98} = 20 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{NaOH}) = 20 \text{ г.}$$

22-5

21) Дано:

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4) - 20\%$$

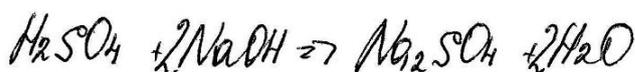
$$m_{\text{pp}}(\text{H}_2\text{SO}_4) - 245,2$$

Найти: $m(\text{NaOH})$

Решение:

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$$



1 моль 2 моль

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{20\% \cdot 245,2}{100\%} = 49,04$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{49,04}{98 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль}$$

$$\text{По уравнению } \frac{n(\text{H}_2\text{SO}_4)}{n(\text{NaOH})} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(\text{NaOH}) = \frac{0,5 \text{ моль}}{2} = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,25 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 10 \text{ г}$$

Ответ: 10 г

Задания 23

Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами соляной кислоты и нитрата кальция, а также растворы трёх реактивов: хлорида бария, нитрата серебра и фосфата калия.

- 1) Только из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу, в которой во втором столбце запишите формулы выбранных реактивов.

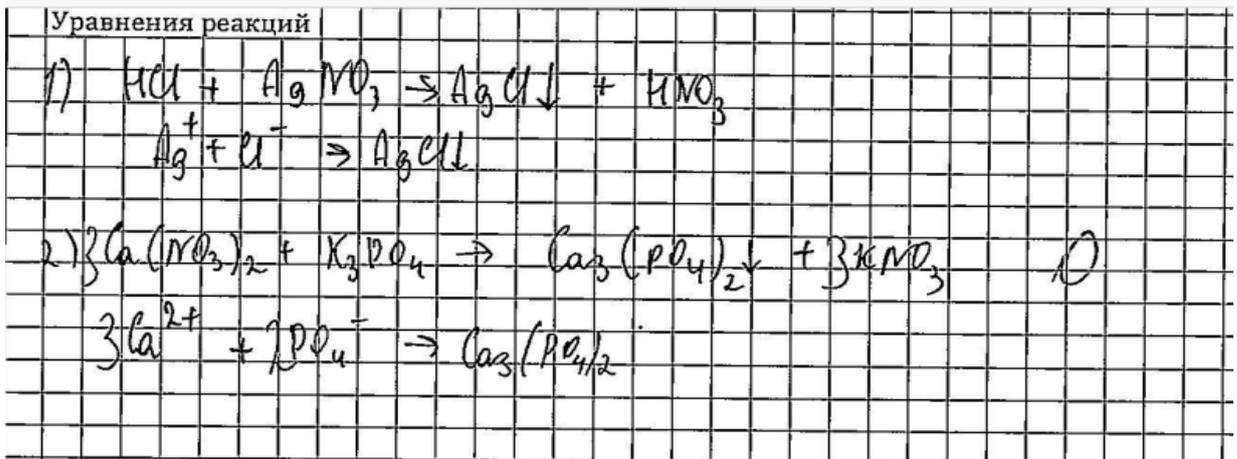
Таблица для оформления проведения эксперимента

№ опыта	Формула реактива	Признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
	ВЫВОД		

- 5) прочитайте инструкцию и приступайте к выполнению эксперимента.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы																		
<p>Элементы ответа:</p> <p>Составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции:</p> <p>1) для определения склянки с соляной кислотой:</p> $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} + \text{HNO}_3$ $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} + \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ <p>2) для определения склянки с нитратом кальция:</p> $2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{KNO}_3$ $6\text{K}^+ + 2\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ca}^{2+} + 6\text{NO}_3^- = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{K}^+ + 6\text{NO}_3^-$ $2\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ca}^{2+} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ <p>3. Заполнена таблица, отражающая результаты выполнения опытов</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ опыта</th> <th rowspan="2">Формула реактива</th> <th colspan="2">Признаки реакции</th> </tr> <tr> <th>Вещество из склянки № 1</th> <th>Вещество из склянки № 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">AgNO_3</td> <td style="text-align: center;">Выпал белый осадок</td> <td style="text-align: center;">Изменений нет</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">K_3PO_4</td> <td style="text-align: center;">Изменений нет</td> <td style="text-align: center;">Выпал белый осадок</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ВЫВОД:</td> <td style="text-align: center;">HCl</td> <td style="text-align: center;">$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Вывод: в склянке 1 находится HCl, в склянке 2 находится $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.</p>		№ опыта	Формула реактива	Признаки реакции		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2	1	AgNO_3	Выпал белый осадок	Изменений нет	2	K_3PO_4	Изменений нет	Выпал белый осадок	ВЫВОД:		HCl	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	
№ опыта	Формула реактива			Признаки реакции																
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2																	
1	AgNO_3	Выпал белый осадок	Изменений нет																	
2	K_3PO_4	Изменений нет	Выпал белый осадок																	
ВЫВОД:		HCl	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$																	
К1. Составление уравнений реакций																				
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакций, проводимых при определении веществ в опытах 1 и 2		2																		
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, проводимых при определении вещества только в одном из опытов		1																		
Допущены ошибки при составлении уравнений реакций, проводимых при определении веществ в обоих опытах		0																		

К2. Оформление результатов эксперимента	
<p>В таблице верно заполнена строка для опыта 1 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора));</p> <p>в таблице верно заполнена строка для опыта 2 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора));</p> <p>верно сделан вывод о нахождении веществ в склянках № 1 и № 2</p>	3
<p>Правильно заполнены только две любые строки таблицы.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлены верные результаты выполнения опытов и вывод, но ответ дан не в табличной форме</p>	2
<p>Правильно заполнена только одна любая строка таблицы.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлены результаты выполнения опытов и вывод, содержащие одну ошибку, но ответ дан не в табличной форме</p>	1
<p>Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	5



Этап эксперимента	Формула реактива	Признаки реакции	
		в пробирке с веществом из склянки № 1	в пробирке с веществом из склянки № 2
1	$Ca(NO_3)_2$ (формула первого реактива)	$NaNO_3$ выделился белого цвета	$AgNO_3$ нет признаков выделился
2	HCl (формула второго реактива)	$NaNO_3$ нет признаков выделился	$AgNO_3$ выделился белого цвета, с образованием осадка

Вывод:

в склянке № 1 находится $Ca(NO_3)_2$ $Ca_3(PO_4)_2$

в склянке № 2 находится HCl $AgCl$

Уравнения реакций		Признаки реакции	
Этап эксперимента	Формула реактива	в пробирке с веществом из склянки № 1	в пробирке с веществом из склянки № 2
	$\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$ $\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$		
	$3\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow 6\text{KNO}_3 + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$ $3\text{Ca}^{2+} + 6\text{NO}_3^- + 6\text{K}^+ + 2\text{PO}_4^{3-} \rightarrow 6\text{K}^+ + 6\text{NO}_3^- + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$ $3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$		
1	HCl (формула первого реактива)	$\text{AgCl} \downarrow$ выпадение белого осадка	признаки реакции отсутствуют
2	$\text{Ca}_3(\text{NO}_3)_2$ (формула второго реактива)	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$ выпадение белого осадка.	признаки реакции отсутствуют
Вывод:			
в склянке № 1 находится		AgCl	
в склянке № 2 находится		$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	

Уравнения реакций

$$1) \text{H}^+ \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \text{NO}_3^{2-} = \text{H}^+ \text{NO}_3^{2-} + \text{Ag}^+ \text{Cl}^- \downarrow$$

$$\text{H}^+ \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^{2-} = \text{H}^+ + \text{NO}_3^{2-} + \text{Ag}^+ \text{Cl}^- \downarrow$$

$$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{Ag}^+ \text{Cl}^- \downarrow$$

$$2) \text{Ca}^{2+} (\text{NO}_3^{2-})_2 + 2 \text{K}^+ \text{PO}_4^{3-}$$

$$2) 3 \text{Ca}^{2+} (\text{NO}_3^{2-})_2 + 2 \text{K}_3 \text{PO}_4^{2-} = \text{Ca}_3 (\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6 \text{K}^+ \text{NO}_3^{2-}$$

$$3) \text{Ca}^{2+} + 6 \text{NO}_3^- + 6 \text{K}^+ + 6 \text{PO}_4^{3-} = 3 \text{Ca} (\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6 \text{K}^+ + 6 \text{NO}_3^-$$

$$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{PO}_4^{3-} = \text{Ca} (\text{PO}_4)_2 \downarrow$$

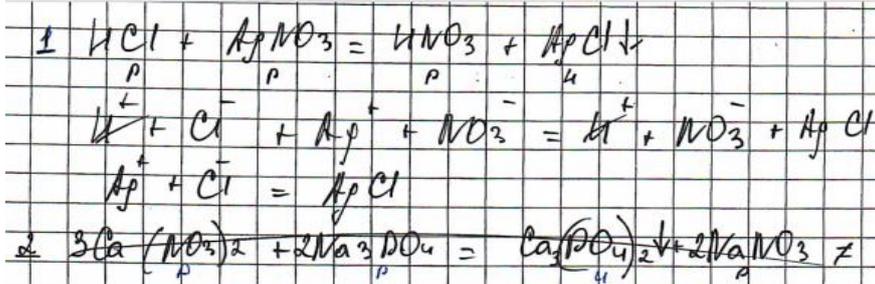
Этап эксперимента	Формула реактива	Признаки реакции	
		в пробирке с веществом из склянки № 1	в пробирке с веществом из склянки № 2
1	AgNO_3 (формула первого реактива)	белый творожистый осадок	белый осадок
2	K_3PO_4 (формула второго реактива)	белый осадок	белый осадок

Вывод:

в склянке № 1 находится HCl

в склянке № 2 находится Ca(NO₃)₂

Уравнения реакций			
$3Ca(NO_3)_2 + 2K_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 \downarrow + 6KNO_3$			
$3Ca^{2+} + 6NO_3^- + 2PO_4^{3-} + 6K^+ = Ca_3(PO_4)_2 \downarrow + 6K^+ + 6NO_3^-$			
$3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-} = Ca_3(PO_4)_2 \downarrow$			
$HCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + HNO_3$			
$H^+ + Cl^- + Ag^+ + NO_3^- = AgCl \downarrow + H^+ + NO_3^-$			
$Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$			
Этап эксперимента	Формула реактива	Признаки реакции	
		в пробирке с веществом из склянки № 1	в пробирке с веществом из склянки № 2
1	K_3PO_4 (формула первого реактива)	Выпадение белого осадка	нет признаков протекания реакции
2	$AgNO_3$ (формула второго реактива)	нет признаков протекания реакции	белый творожистый осадок
Вывод:			
в склянке № 1 находится		$Ca(NO_3)_2$	
в склянке № 2 находится		HCl	



Этап эксперимента	Формула реактива	Признаки реакции	
		в пробирке с веществом из склянки № 1	в пробирке с веществом из склянки № 2
1	AgNO_3 HCl (формула <u>первого</u> реактива)	Образовался белый творожистый осадок	Образовалось помутнение
2	Mg_3PO_4 $\text{Ca(NO}_3)_2$ (формула <u>второго</u> реактива)	Ничего не произошло желто-зеленый	Бело-серебристый осадок.

Вывод:
 в склянке № 1 находится HCl
 в склянке № 2 находится $\text{Ca(NO}_3)_2$

3.2. Оценивание вариантов экзаменационных работ

Критерии оценивания выполнения заданий экзаменационного варианта

20

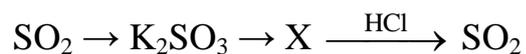
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Запишите в отдельной(-ых) строчке(-ах) формулы вещества/частицы окислителя и восстановителя. Укажите, какое(-ая) из этих веществ/частиц является окислителем, а какое(-ая) – восстановителем.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 6 \mid N^{+5} + 1\bar{e} \rightarrow N^{+4} \\ 1 \mid S^0 - 6\bar{e} \rightarrow S^{+6} \end{array}$ <p>2) Указано, что сера в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO₃) – окислителем.</p> <p>3) Составлено уравнение реакции: S + 6HNO₃ = H₂SO₄ + 6NO₂ + 2H₂O</p>	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{SO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 = \text{BaSO}_3 + 2\text{KCl}$</p> <p>3) $\text{BaSO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p>	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные элементы	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

После пропускания через раствор гидроксида калия 0,896 л сероводорода (н.у.) получили 220 г раствора сульфида калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{H}_2\text{S} + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	
2) Рассчитано количество вещества сульфида калия, полученного в результате реакции: $n(\text{H}_2\text{S}) = V(\text{H}_2\text{S})/V_m = 0,896 : 22,4 = 0,04 \text{ моль}$ по уравнению реакции $n(\text{K}_2\text{S}) = n(\text{H}_2\text{S}) = 0,04 \text{ моль}$	
3) Определена массовая доля сульфида калия в растворе: $m(\text{K}_2\text{S}) = n(\text{K}_2\text{S}) \cdot M(\text{K}_2\text{S}) = 0,04 \cdot 110 = 4,4 \text{ г}$ $\omega(\text{K}_2\text{S}) = m(\text{K}_2\text{S})/m_{(\text{р-ра})} = 4,4 : 220 = 0,02, \text{ или } 2\%$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • правильно записано уравнение реакции, соответствующее условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются физические величины, заданные в условии задания; продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которой определена искомая физическая величина	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

* *Примечание.* В случае если в записи уравнения реакции допущена ошибка в расстановке коэффициентов, которая привела к ошибке в арифметических расчётах, то оценка за задание снижается на 1 балл.

Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами карбоната натрия и хлорида бария, а также три реактива: соляная кислота, растворы сульфата натрия и пероксида водорода.

- 1) только из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу;

Таблица для оформления проведения эксперимента

№ опыта	Формула реактива	Признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
	ВЫВОД		

- 5) прочитайте инструкцию и приступайте к выполнению эксперимента.

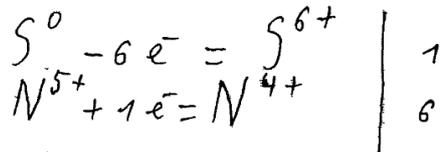
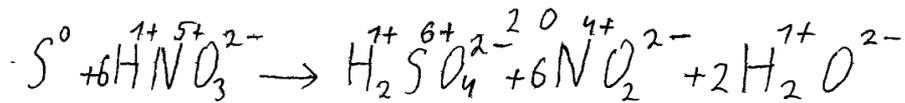
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы																		
<p>Элементы ответа: Составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции:</p> <p>1) к опыту 1: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$</p> <p>2) к опыту 2: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{BaSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4$</p> <p>Заполнена таблица, отражающая результаты выполнения опытов</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ опыта</th> <th rowspan="2">Реактив (формула или название)</th> <th colspan="2">Наблюдаемые признаки реакции</th> </tr> <tr> <th>Вещество из склянки № 1</th> <th>Вещество из склянки № 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Соляная кислота (HCl)</td> <td>Выделился бесцветный газ без запаха</td> <td>Изменений нет</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Сульфат натрия (Na₂SO₄)</td> <td>Изменений нет</td> <td>Выпал белый осадок</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ВЫВОД:</td> <td>Карбонат натрия (Na₂CO₃)</td> <td>Хлорид бария (BaCl₂)</td> </tr> </tbody> </table>		№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2	1	Соляная кислота (HCl)	Выделился бесцветный газ без запаха	Изменений нет	2	Сульфат натрия (Na ₂ SO ₄)	Изменений нет	Выпал белый осадок	ВЫВОД:		Карбонат натрия (Na ₂ CO ₃)	Хлорид бария (BaCl ₂)	
№ опыта	Реактив (формула или название)			Наблюдаемые признаки реакции																
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2																	
1	Соляная кислота (HCl)	Выделился бесцветный газ без запаха	Изменений нет																	
2	Сульфат натрия (Na ₂ SO ₄)	Изменений нет	Выпал белый осадок																	
ВЫВОД:		Карбонат натрия (Na ₂ CO ₃)	Хлорид бария (BaCl ₂)																	

К1. Составление уравнений реакций	
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакций, проводимых при определении веществ в опытах 1 и 2	2
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, проводимой при определении вещества только в одном из опытов	1
Допущены ошибки при составлении уравнений реакций, проводимых при определении веществ в обоих опытах	0
К2. Оформление результатов эксперимента	

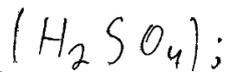
<p>1) В таблице верно заполнена строка для опыта 1 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора));</p> <p>2) в таблице верно заполнена строка для опыта 2 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора));</p> <p>3) верно сделан вывод о нахождении веществ в склянках № 1 и № 2</p>	3
<p>Правильно заполнены только две любые строки таблицы. ИЛИ Представлены верные результаты выполнения опытов и вывод, но ответ дан не в табличной форме</p>	2
<p>Правильно заполнена только одна любая строка таблицы. ИЛИ Представлены результаты выполнения опытов и вывод, содержащие одну ошибку, но ответ дан не в табличной форме</p>	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Работы учащихся для оценивания экспертами

Работа 1



S является окислителем за счёт



N является восстановителем за счёт (NO_2).

Дано:

~~$H_2S = 0,896 \text{ л}$~~

~~$K_2S = 2$~~

$V(H_2S) = 0,896 \text{ л}$

$m_{пр-ной}(K_2S) = 220 \text{ г}$

Найти:

$w(K_2S) = ?$

$M(K_2S) = 2,4375 \text{ г/моль}$

22

Решение:

1) $2KOH + H_2S = K_2S + 2H_2O$

2) $n(H_2S) = V / V_m = 0,896 \text{ л} /$

$22,4 \text{ л/моль} = 0,04 \text{ моль}$

3) $n(H_2S) / n(K_2S) = 1 / 1 =$

$= 0,04 \text{ моль}$

4) $m(K_2S) = n \cdot M =$

$= 0,04 \text{ моль} \cdot 2,4375 \text{ г/моль} =$

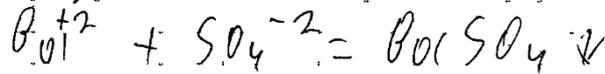
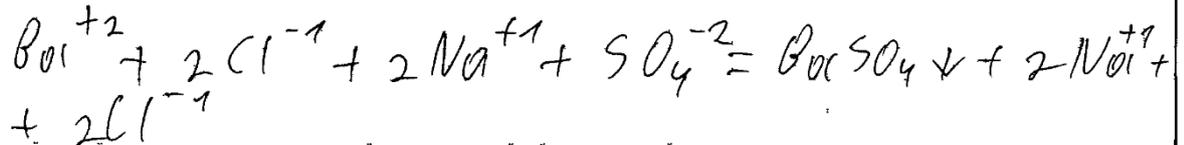
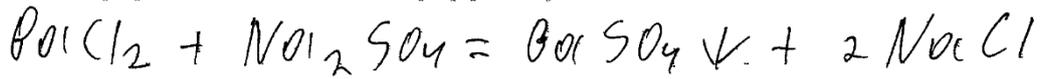
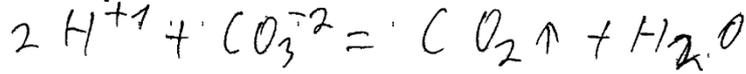
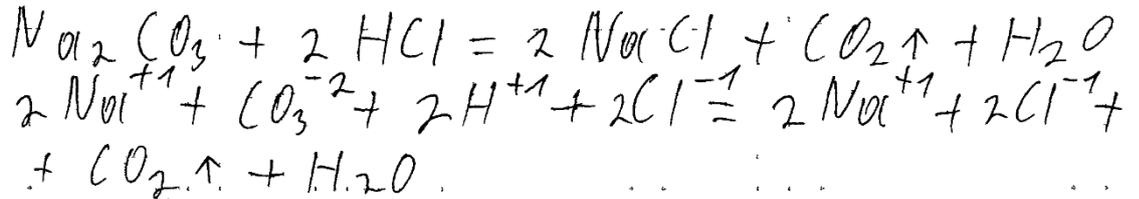
$0,0975 \text{ г}$

5) $w(K_2S) = m(в-ва) / m_{пр-ной} \cdot 100\%$

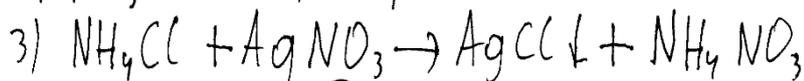
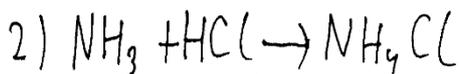
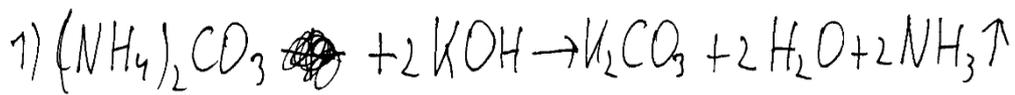
$= 0,0975 \text{ г} / 220 \text{ г} \cdot 100\%$

$$| = 0,044318181 \% -$$

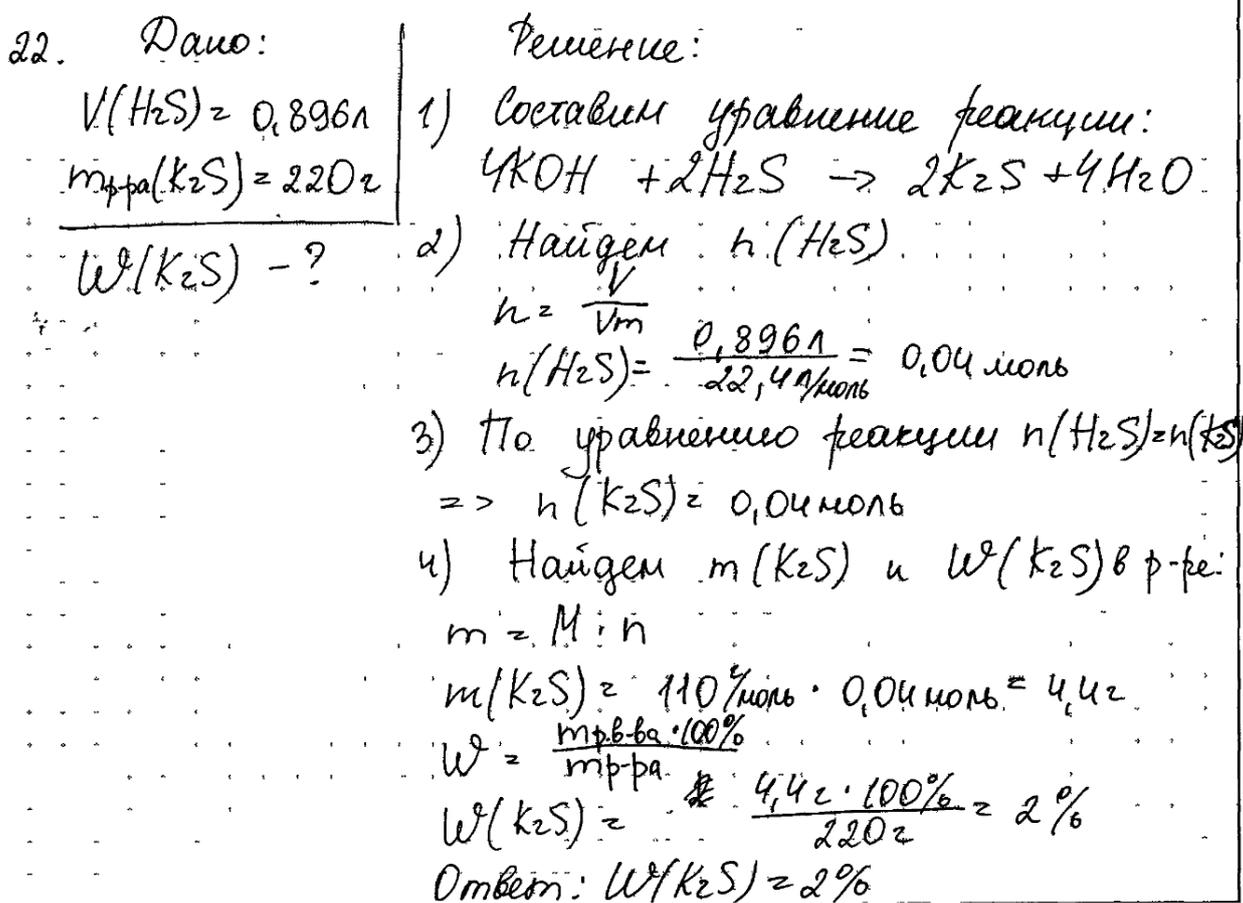
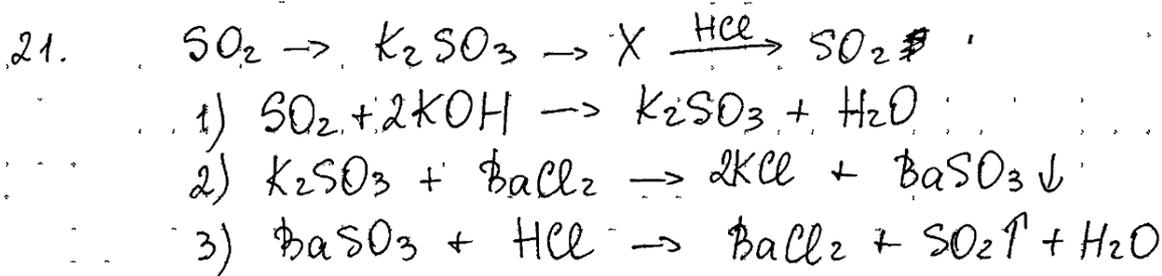
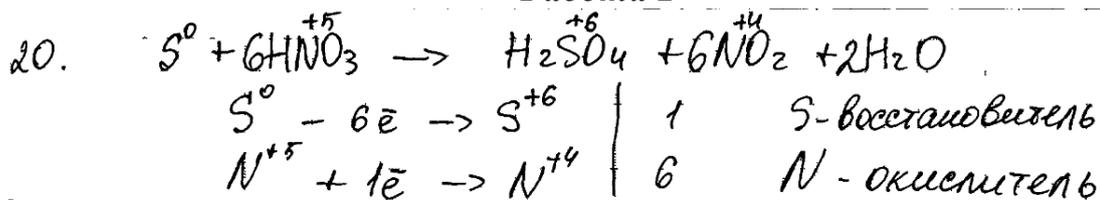
23

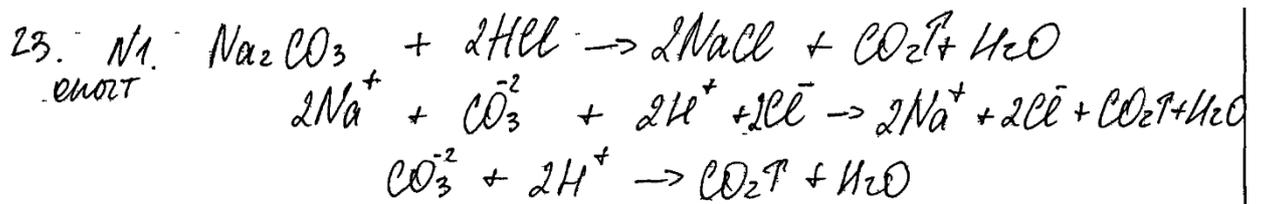


№ смеси	Реактив	Условие реакции и признаки	
		Преимущества	Недостатки
1	HCl	выделение газа	нет признаков
2	Na ₂ SO ₄	нет признаков	белый осадок
Выбор		Na ₂ CO ₃	BaCl ₂

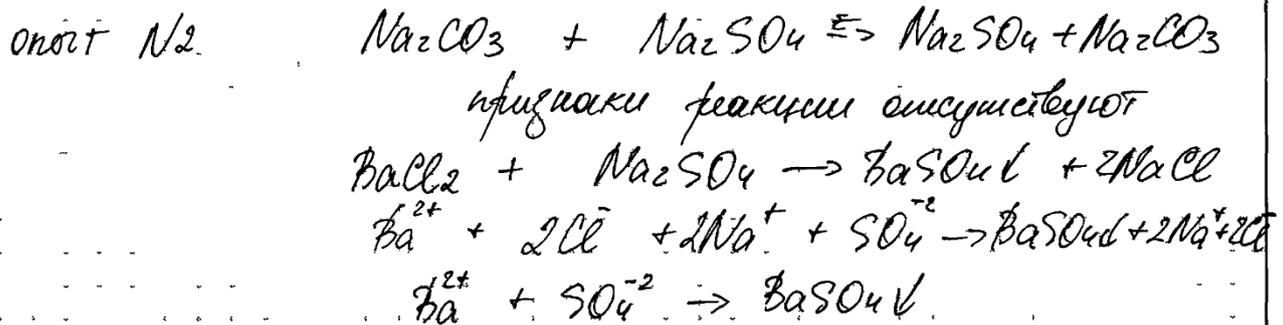


Работа 2





В результате реакции образуется газ без запаха
 $\text{BaCl}_2 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{BaCl}_2 + \text{HCl}$
 иррегулярна реакция симуляцион

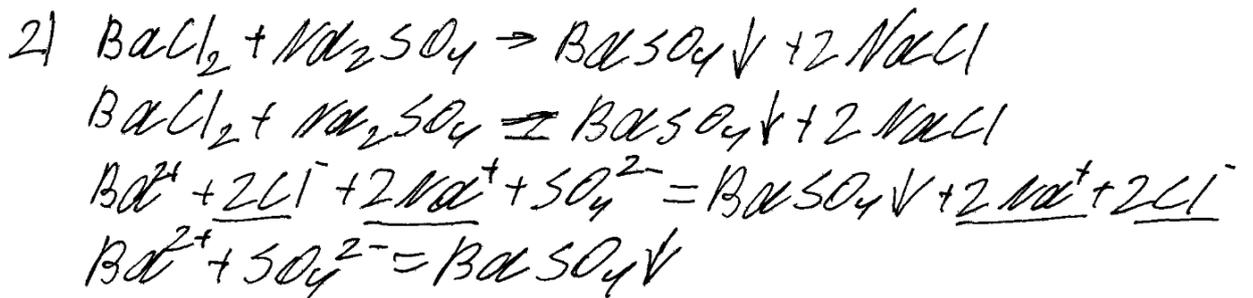
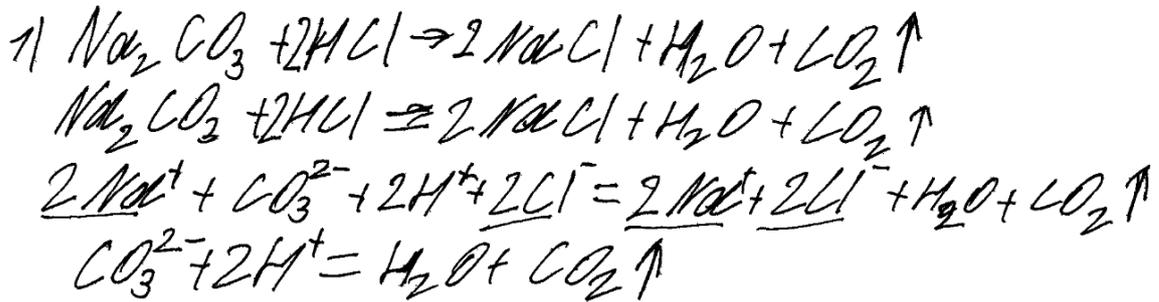


В результате реакции образуется осадок.

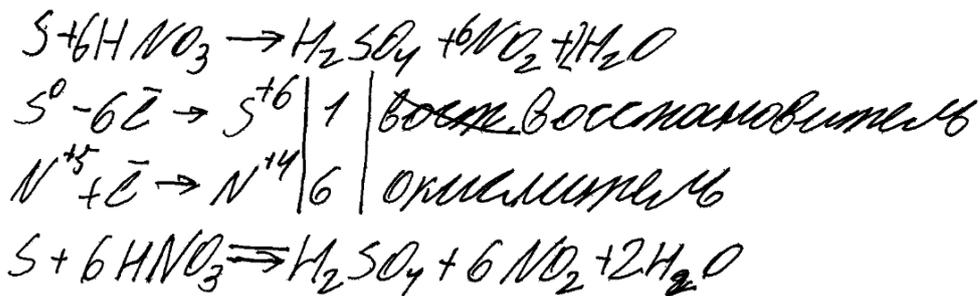
Работа 3

№3

мысленно реакция			
N	реагент	вещ. №1	вещ. №2
1	Na_2SO_4	—	белый осадок
2	HCl	образовались ионы	—
	вывод	Na_2CO_3	BaCl_2

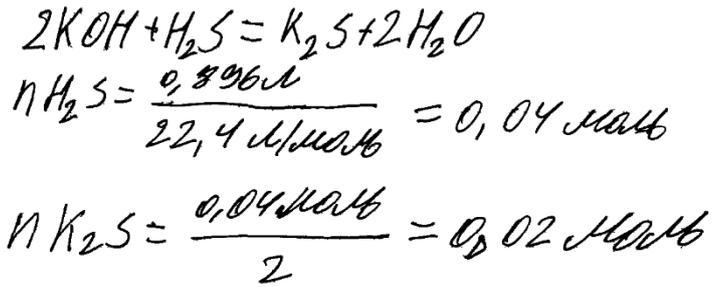


№20



№22

$V_{H_2S} = 0,896 \text{ л}$
 $M(P) K_2S = 220 \text{ г}$
 $w_{K_2S} = ?$

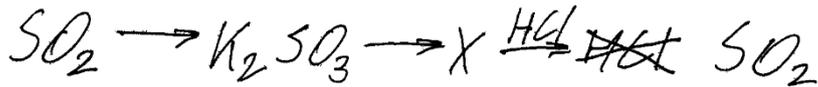


$$m_{K_2S} = 0,02 \text{ моль} \cdot 110 \text{ г/моль} = 2,2 \text{ г}$$

$$w_{K_2S} = \frac{2,2 \text{ г}}{220 \text{ г}} \cdot 100\% = 1\%$$

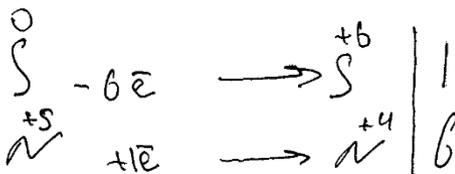
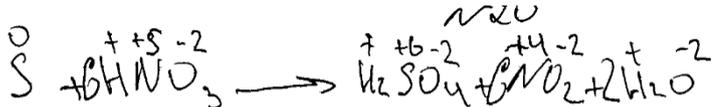
Ответ: 1%

№21



- 1) $SO_2 + K_2O = K_2SO_3$
- 2) $K_2SO_3 + 2NaCl \rightarrow 2KCl + Na_2SO_3$
- 3) $Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2 \uparrow$

Работа 4



S - восстановитель

N⁺⁵ (HNO₃ за счёт N⁺⁵) - окислитель

N21



- 1) $SO_2 + K_2O \longrightarrow K_2SO_3$
- 2) $K_2SO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + 2KOH$
- 3) $Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2$

Дано:

$$V(KOH) = 0,896 \text{ л}$$

$$m(K_2S) = 2,20 \text{ г}$$

$\omega(KOH) = ?$

Решение:



$$2) n(KOH) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ моль}$$

3) Из уравнения реакции

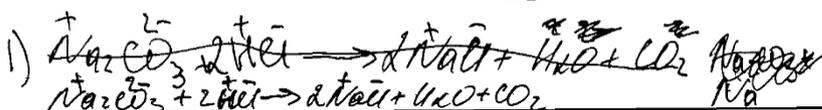
$$n(KOH) = n(K_2S) = 0,02 \text{ моль}$$

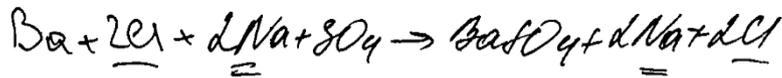
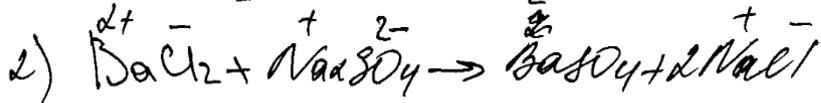
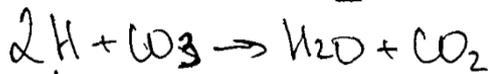
$$m(K_2S) = n(K_2S) \cdot M(K_2S) = 0,02 \cdot 110 = 2,2 \text{ г}$$

$$\omega(K_2S) = \frac{m(K_2S)}{m(\text{раствора})} = \frac{2,2}{220} = \frac{2,2}{220} = 0,01 = 1\%$$

Ответ: 1%

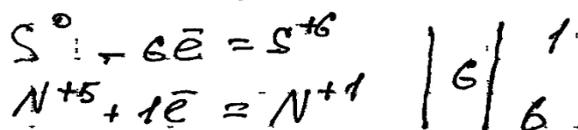
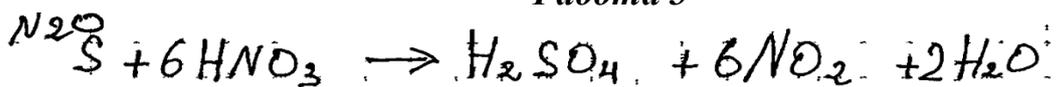
N23





№ опыта	Реактив формула или название	Наблюдаемые при	
		вещество из склянки №1	вещество из склянки №2
1	HCl	выделение газа без цвета и запаха	без видимых признаков реакции
2	Na ₂ SO ₄	без видимых признаков реакции	выделение белого осадка.
Выбор:		Na ₂ CO ₃	BaCl ₂

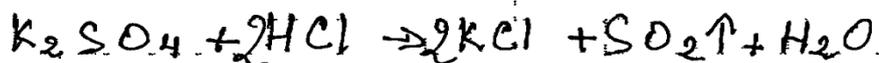
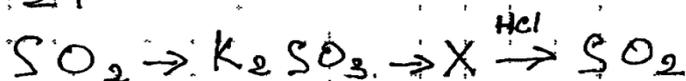
Работа 5



S^0 - ~~ред~~ восстановитель

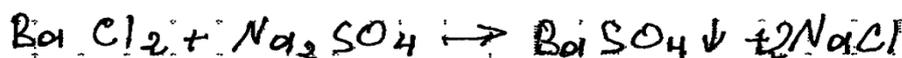
N^{+5} - окислитель

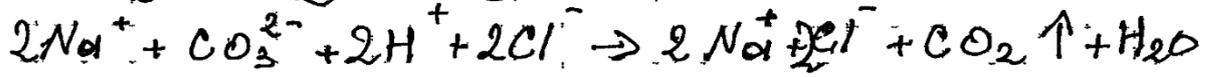
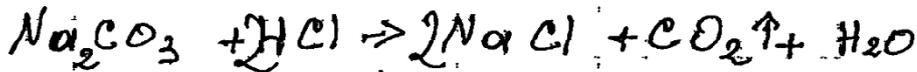
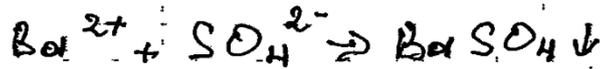
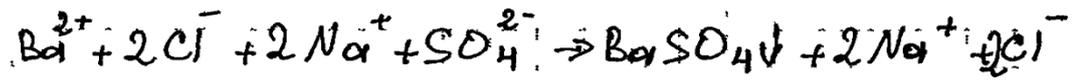
N2.1



N2.2

№ опыта	Реактив	Наблюдения	
		вещество из склянки N1	вещество из склянки N2
1	HCl	выделение газа без цвета и запаха	видимых признаков нет
2	Na ₂ SO ₄	видимых признаков нет	выпадение белого осадка
	Вывод:	Na ₂ CO ₃	BaCl





$n \ 2 \ 2$

$$2\text{KOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$$

$$m_{p-p}(\text{K}_2\text{S}) = 220 \text{ r} \quad n(\text{H}_2\text{S}) = m(\text{H}_2\text{S}) : M = \frac{0,8961}{34,1106} = 0,03 \text{ mol}$$

$$m(\text{H}_2\text{S}) = 0,8961 \quad n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{K}_2\text{S}) = 1 : 1$$

$$W(\text{K}_2\text{S}) = ? \quad n(\text{K}_2\text{S}) = 0,03 \text{ mol}$$

$$m(\text{K}_2\text{S}) = n(\text{K}_2\text{S}) \cdot M = 0,03 \text{ mol} \cdot 110,2 \text{ g/mol} = 3,32$$

$$W(\text{K}_2\text{S}) = m(\text{K}_2\text{S}) : m_{p-p}(\text{K}_2\text{S}) \cdot 100\% = 3,32 : 220,2 \cdot 100\% = 1,5\%$$

Omber: 1,5%

4. ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

4.1. Эталоны оценивания ответов по линиям заданий

№ задания	1	2	3	4	5
20	3	1	2	2	2
21	1	2	1	2	3
22	2	2	1	2	2
23	0	2	3	4	1

4.2. Эталоны оценивания вариантов экзаменационных работ

№	20	21	22	23
<i>Работа 1</i>	2	2	2	2
<i>Работа 2</i>	2	2	3	1
<i>Работа 3</i>	1	2	2	4
<i>Работа 4</i>	3	2	2	3
<i>Работа 5</i>	3	1	2	4