

Х И М И Я

Основной Государственный Экзамен

Готовимся к итоговой аттестации



Сынок,
не забудь сдать телефон и,
конечно, не вздумай
пользоваться шпаргалкой!

ВХОД
В ППЗ

Папа, не волнуйся!
Ведь я готовился ко всем экзаменам
по пособиям Издательства
«Интеллект-Центр» и уверен
в своих знаниях!

#ОГЭучебник2020



Д.Ю. Добротин, Г.Н. Молчанова

ХИМИЯ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ГОТОВИМСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ



Москва
Издательство «Интеллект-Центр»
2020

УДК 373.167.1:54+54(075.3)

ББК 24я721

X46

Добротин, Д.Ю.

X46 Химия. Основной государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации : [учебное пособие] / Д.Ю. Добротин, Г.Н. Молчанова. – Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2020. – 208 с.

ISBN 978-5-907157-54-5

Данное пособие предназначено для подготовки учащихся 9 классов к государственной итоговой аттестации – Основному государственному экзамену (ОГЭ) по химии. Издание включает типовые задания по всем содержательным линиям экзаменационной работы, а также примерные варианты в формате ОГЭ 2020 года.

Пособие поможет школьникам проверить свои знания и умения по предмету, а учителям – оценить степень достижения требований образовательных стандартов отдельными учащимися и обеспечить их целенаправленную подготовку к экзамену.

УДК 373.167.1:54+54(075.3)

ББК 24я721

Генеральный директор

М.Б. Миндюк

Редактор *Д.П. Локтионов*

Художественный редактор *Е.Ю. Воробьёва*

Компьютерная верстка и макет *Ю.Д. Савченко*

Серийное оформление обложки: *М.В. Борисов, Е.В. Лупенко*

Подписано в печать 03.09.2019. Формат 60х84/8.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 26,0.

Тираж 6 000 экз. Заказ № 9701.

ООО «Издательство «Интеллект-Центр»

125445, Москва, ул. Смольная, д. 24А, этаж 7, пом. I, ком. 14

Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс».

г. Москва, ул. Руставели, д. 14, стр. 6.

Тел./факс +7 (495) 619-08-30, 647-01-89.

E-mail: mittelpress@mail.ru

ISBN 978-5-907157-54-5

© ООО «Издательство «Интеллект-Центр», 2020

© Д.Ю. Добротин, Г.Н. Молчанова, 2018

1. ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) в форме основного государственного экзамена (ОГЭ) предполагает проверку достижения выпускниками уровня обязательной подготовки по курсу химии основной школы и дифференциацию их по готовности для обучения в профильных классах или в учреждениях начального и среднего профессионального образования. Очень часто эту форму проведения итоговой аттестации называют «малым ЕГЭ». В то же время аттестация для выпускников основной школы имеет ряд особенностей, в отличие от единого государственного экзамена. Это определяется, главным образом, различием в перспективах продолжения образования. Выпускник основной школы, как правило, остаётся в своём образовательном учреждении, переходя в 10-й класс выбранного профиля или поступает в образовательные организации среднего профессионального образования (СПО), например, колледжи. Поэтому результаты экзамена, в первую очередь, должны содействовать осознанности выбора выпускником профиля для дальнейшего обучения на старшей ступени школы или в СПО. Образовательное учреждение в таком случае призвано помочь в правильном осуществлении этого выбора.

Важными характеристиками ОГЭ являются:

- соответствие процедуры проведения экзамена возрастным психологическим особенностям выпускников основной школы;
- соответствие содержания экзаменационной работы требованиям федерального компонента государственного стандарта основного общего образования к уровню подготовки выпускников;
- преемственность государственной итоговой аттестации с действующей системой итоговой аттестации выпускников в форме ЕГЭ.

Одним из важнейших требований к обучению химии в основной школе является усвоение каждым обучающимся той совокупности элементов знаний о веществе, химической реакции, методах познания веществ и химических превращений, которая предусмотрена обязательным минимумом содержания основных образовательных программ (далее – обязательный минимум) федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по химии.

Введение в практику школы федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) предполагало использование иных, по сравнению с традиционными, подходов к формированию системы контрольных измерительных материалов, посредством которых будут оцениваться учебные достижения каждого школьника. Основой для их разработки стали планируемые результаты усвоения обязательного минимума содержания основного общего образования, зафиксированные в требованиях стандарта к подготовке выпускников основной школы.

Таким образом, экзаменационная работа строится в соответствии с определёнными принципами:

1. Содержание работы соответствует инвариантной части программ по химии основной школы.
2. Объем содержания, на проверку усвоения которого ориентированы контрольные измерительные материалы – задания работы, соотносится с объёмом учебного времени, отводимого на изучение химии в основной школе Базисным учебным планом: по 2 часа в неделю в 8 и 9 классах. Это позволяет определить максимально возможное число элементов содержания, проверяемых заданиями работы.
3. Уровень предъявления содержания учебного материала в заданиях соотносится с требованиями государственного стандарта к подготовке выпускников основной школы, благодаря чему обеспечивается независимость экзаменационной работы от преподавания химии в основной школе по вариативным программам и учебникам.
4. При построении работы важнейшим требованием является соблюдение такого условия, как полнота охвата заданиями определённого минимума знаний и умений, который соответствует общеобразовательной подготовке выпускников. При определении объёма

ёма работы также учитываются основное содержание и особенности проверяемого учебного материала, который отбирается по признаку его наибольшей значимости для общеобразовательной подготовки выпускников по химии.

5. Работа строится так, чтобы при её выполнении выпускники могли не только вспомнить известные им факты, понятия и теории, но и осуществить связанные с ними виды деятельности – выявить классификационные признаки веществ и реакций, определить степень окисления химических элементов по формулам их соединений, объяснить сущность того или иного процесса, взаимосвязи состава, строения и свойств веществ и т.п.

Осуществление такой разнообразной деятельности служит показателем уровня усвоения изученного материала с необходимой глубиной понимания. В этом проявляется одно из преимуществ экзаменационной работы по сравнению с традиционными формами итоговой аттестации в основной школе.

6. Все варианты экзаменационной работы равноценны, что обеспечивается строгим соблюдением одинакового соотношения числа заданий, проверяющих усвоение основных элементов содержания различных разделов курса.

Построение вариантов экзаменационной работы на основе рассмотренных выше принципов гарантирует полное соответствие её содержания целям обучения химии в основной школе и требованиям к общеобразовательной подготовке выпускников. Тем самым каждому выпускнику, независимо от того, по какому учебнику он изучал химию, обеспечиваются равные возможности для успешной сдачи экзамена.

Данное пособие содержит как задания по содержательным блокам, так и примерные варианты ОГЭ 2020 года.

1.1. Содержание и структура экзаменационной работы 2020 года

Содержание проверочных заданий экзаменационной работы ОГЭ определяется специальным документом – кодификатором*, который разработан в строгом соответствии со следующими нормативными документами:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15));
- Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Содержание заданий разработано по основным темам курса химии, объединенных в шесть содержательных блоков: «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Строение вещества», «Многообразие химических реакций», «Многообразие веществ», «Экспериментальная химия».

Предлагаемая в 2020 году модель КИМ является переходной, т.е. включающей задания как экзаменационной модели 2019 года, так и новые задания, применение которых будет продолжено и в вариантах 2021 года.

Главной особенностью КИМ ОГЭ 2020 года является использование только одной экзаменационной модели, вторая часть которой включает, в том числе, два задания, предполагающие составление уравнений двух реакций и проведение в соответствии с ними реального химического эксперимента.

Как и в 2019 году, каждый вариант экзаменационной работы 2020 года состоит из двух частей, различающихся по назначению, а также по содержанию и сложности включаемых в них заданий.

Назначение заданий *Части 1* – проверить достижение выпускниками базового и повышенного уровня подготовки по химии. Основная форма задания в первой части работы

*См. сайт www.fipi.ru

– *задания с кратким ответом*. Эта форма заданий позволяет проверить усвоение значительного числа элементов содержания, предусмотренных стандартом образования: знания языка науки и основ химической номенклатуры, химических законов и понятий, закономерностей изменения свойств химических элементов и веществ по группам и периодам, общих свойств металлов, неметаллов, основных классов неорганических веществ, признаков и условий протекания химических реакций, особенностей протекания реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций, правил обращения с веществами и техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и др.

Ответом на задания *с кратким ответом* может быть одно число или ряд чисел, записанных в определенном порядке.

В работе представлены несколько разновидностей заданий с кратким ответом. В первом случае, необходимо последовательно соотнести каждый из предложенных ответов с условием задания и определить среди них правильный. Другая разновидность заданий предполагает наличие двух суждений, верность которых следует оценить. И в том, и в другом случаях от учащихся требуется вписать один из четырех вариантов ответа, удовлетворяющий условию задания, в специальное поле после задания.

Еще две разновидности заданий с кратким ответом предполагают самостоятельную компоновку верного ответа, представляющего собой две-три цифры, записанные в виде определённой последовательности.

К таковым можно отнести как задания с «множественным выбором ответа», для выполнения которых необходимо выбрать правильные ответы из предложенного перечня вариантов, так и задания «на установление соответствия» позиций, представленных в двух множествах.

При выполнении заданий данного вида для поиска правильного ответа требуется осуществить большее число учебных действий (операций). Например, необходимо определить, с какими реагентами из указанных в условии будет взаимодействовать то или иное вещество; определить реактив, который можно использовать для распознавания веществ и др.

В каждый вариант включено 19 заданий с кратким ответом.

На выполнение каждого из заданий части 1 в среднем отводится 3–7 минут.

В *Часть 2* включены задания *высокого уровня сложности*. Эти задания проверяют усвоение учащимися следующих элементов содержания: способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений, взаимосвязь веществ различных классов, реакции ионного обмена, количество вещества, молярный объём и молярная масса вещества, массовая доля растворённого вещества.

Главной особенностью заданий этой части является то, что необходимо подробно записать ход их решения, поэтому они получили название – *задания с развёрнутым ответом*.

Задания с развёрнутым ответом наиболее сложные в экзаменационной работе. Выполнение заданий этого вида предполагает комплексное применение умений:

- *объяснять* обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением; взаимосвязь неорганических веществ;
- *составлять* уравнения реакций;
- *проводить* комбинированные расчёты по химическим уравнениям.

При выполнении первого задания (20) части 2 необходимо на основании схемы реакции, представленной в его условии, составить электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции, определить окислитель и восстановитель.

Во втором задании (21) этой части от экзаменуемых требуется составить три уравнения химических реакций, которые соответствуют предложенной в условии схеме превращений, отражающей взаимосвязь основных классов неорганических веществ. Для одного из уравнений реакций необходимо также составить сокращённое ионное уравнение.

Третье задание (22) предполагает последовательное выполнение двух видов расчётов: вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе и вычисление количе-

ства вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

В часть 2 включены еще два задания с развернутым ответом (23 и 24), объединенных единым контекстом. Оно ориентировано на проверку следующих умений: характеризовать химические свойства неорганических веществ, планировать проведение эксперимента на основе предложенного перечня веществ; описывать признаки протекания химических реакций, которые следует осуществить; составлять молекулярные уравнения реакций.

На выполнение каждого из заданий части 2 в среднем отводится 12–17 минут.

С учетом включения в вариант экспериментальной части увеличено время на выполнение работы: в 2020 году на ее выполнение отводится 140 минут.

Рекомендуемое время на выполнение части 1 – 50 минут, а на выполнение части 2 – 90 минут (1 час 30 мин), которые включают 25 минут, отводимые на выполнение заданий 23 и 24 практической части.

Задания повышенного и высокого уровня сложности в большей степени предназначены для дифференциации учащихся по уровню знаний и умений и оценки их готовности к обучению в классах химического профиля. Учащиеся, выполнившие значительное число заданий второй и третьей части, имеют возможность получить отметку «5».

При выполнении каждого задания учащимся необходимо продемонстрировать владение совокупностью знаний и умений. Однако уровень подготовки выпускника будет определяться не фактом овладения отдельным умением, а степенью овладения совокупностью умений, что и подтвердится правильным выполнением определённого количества заданий.

1.2. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Проверка ответов учащихся на задания части 1 выполняется экспертами или с помощью компьютера.

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

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

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 1, равно 24.

Проверка заданий *части 2* (20–23) осуществляется экспертной комиссией, а задания 24 – экспертами-экзаменаторами в аудитории. При оценивании каждого из трех (четырех) заданий эксперт на основе сравнения ответа выпускника с образцом ответа, приведенным в критериях оценивания, выявляет в ответе учащегося элементы, каждый из которых оценивается 1 баллом.

Максимальная оценка за верно выполненные задания 20 и 22 – по 3 балла, за задание 21 – 4 балла. За задание 23 можно получить максимально 4 балла, а за задание 24 – 2 балла.

Задания с развернутым ответом могут быть выполнены учащимися разными способами. Поэтому приведенные в критериях оценивания образцы решений следует рассматривать лишь как один из возможных вариантов ответа. Это относится, прежде всего, к способам решения расчетных задач.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 2, равно 16.

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

Полученные учащимися баллы за выполнение всех заданий суммируются. Итоговая оценка выпускника основной школы определяется по 5-балльной шкале.

**Шкала пересчёта первичного балла за выполнение
экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале**

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

Минимальная граница (10 баллов) для получения отметки «3» соответствует 71% от максимального числа баллов за задания базового уровня.

Для получения отметки «4» учащимся предстоит набрать не менее 20 баллов: например, правильно выполнить все задания базового уровня и набрать 6 баллов в оставшихся заданиях. В целом же предполагается, что учащийся с хорошим уровнем подготовки должен набирать большее число баллов за задания повышенного и высокого уровня сложности.

Для получения отметки «отлично» требуется набрать 30 баллов и более, что составляет 75% от максимального числа баллов.

1.3. Общие итоги ОГЭ

С каждым годом в ОГЭ по химии принимает участие все большее число школьников, заканчивающих 9 класс. Данные, полученные в результате обработки материалов из регионов, вовлеченных в эксперимент по апробации ОГЭ, свидетельствуют о все более осознанном выборе девятиклассниками этой формы экзамена по химии и об общем высоком уровне подготовке выпускников, принявших в нем участие.

Подтверждением вышесказанному служит тот факт, что 70–75% экзаменуемых выполняют работу на «хорошо» и «отлично». Кроме того, отмечается тенденция к сокращению количества учащихся, получивших неудовлетворительную оценку. Показательно, что, как правило, учащиеся, не справившиеся с работой, несмотря на добровольный выбор данного экзамена, имеют ограниченное представление о том какое содержание проверяется заданиями экзаменационных вариантов, а также об умениях, которыми необходимо овладеть для его успешной сдачи (см. Приложение).

Результаты выполнения отдельных заданий экзаменационной работы также позволяют сформулировать некоторые выводы.

Наибольшие затруднения практически у всех групп экзаменуемых вызвали задания, направленные на проверку знаний и умений, формируемых при выполнении реального химического эксперимента, а также при рассмотрении вопросов о правилах обращения и применении веществ в повседневной жизни (№ 6, 13, 18). Эти трудности обусловлены тем, что для выполнения этих заданий требуется умение соединять теоретические знания и модельные представления с реальными объектами, с которыми сталкивается человек в повседневной жизни. Кроме того, для их выполнения необходимо уметь соотносить полученные результаты с представленными в вариантах ответа химическими формулами и уравнениями реакций. Вышеназванные причины затруднений не позволяют многим учащимся успешно справляться и с заданиями 23–24. Результаты его выполнения свидетельствуют, что кроме уже названных причин, дополнительные трудности обусловлены необходимостью тщательно анализировать информацию, содержащуюся в условии задания, а также записывать свой ответ в соответствии с поставленными в задании вопросами.

В целом можно отметить, что качество подготовки выпускников к ОГЭ по химии улучшается. В некоторых случаях это достигается многократной отработкой известных алгоритмов решения заданий, что может являться лишь одним из путей подготовки к экзамену. Вместе с тем, результаты выполнения задания экзаменационной работы показывают, что столкнувшись с незначительно изменённой формулировкой условия задания, экзаменуемые оказываются не всегда готовыми к применению знаний в незнакомой ситуации. Данные результаты еще раз подтверждают мысль о том, что отработка изученного мате-

риала и его промежуточный контроль должны осуществляться с использованием задний различного типа и с разными формулировками.

Все более значительную роль в подготовке учащихся приобретают знания и умения, формируемые при выполнении реального химического эксперимента.

С целью безопасного выполнения экспериментального задания, а также для более четкого понимания требований, предъявляемых к выполнению задания 24, в каждый вариант (модель 2) включена инструкция по выполнению указанного задания.

Приводим полный текст инструкции.

Инструкция по выполнению задания 24

Вы приступаете к выполнению эксперимента. Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у дежурного-организатора в аудитории.

1. **Прочтите ещё раз текст к заданиям 23 и 24 и убедитесь, что на выданном лотке находится пять перечисленных в условии задания реактивов.**
2. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и определите способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которыми Вы должны следовать.
 - **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.
 - **Пипетка в ёмкости с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказывалась 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).
 - **Для проведения опыта требуется порошкообразное вещество (сыпучее вещество).** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
3. **При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
4. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) **обязательно закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
5. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.
6. Для определения запаха вещества **взмахом** руки над горлышком сосуда с веществом **направляют** пары этого вещества на себя.
7. **Для проведения нагревания пробирки с реактивами на пламени спиртовке необходимо:**
 - 1) снять колпачок спиртовки и поднести зажжённую спичку к её фитилю;
 - 2) закрепить пробирку в пробиркодержателе на расстоянии 1–2 см от горлышка пробирки;
 - 3) внести пробирку в пламя спиртовки и передвигать её в пламени вверх и вниз так, чтобы пробирка с жидкостью равномерно прогрелась;
 - 4) далее следует нагревать только ту часть пробирки, где находятся вещества, при этом пробирку удерживать в слегка наклонном положении;
 - 5) открытый конец пробирки **следует** отводить от себя и других лиц;
 - 6) после нагревания жидкости пробиркодержатель с пробиркой поместить в штатив для пробирок;
 - 7) фитиль спиртовки закрыть колпачком.
8. **Если реактивы попали на рабочий стол, их удаляют с поверхности стола с помощью салфетки.**

9. Если реактив попал на кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к эксперту-экзаменатору.
10. Вы готовы к выполнению эксперимента. Поднимите руку и пригласите организатора в аудитории, который пригласит эксперта-экзаменатора для оценивания проводимого Вами эксперимента.
11. Начинайте выполнять опыт. Записывайте в черновике свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами в ходе реакций.

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

12. Вы завершили эксперимент. Подробно опишите наблюдаемые изменения, которые происходили с веществами в каждой из двух проведённых Вами реакций.

В заключение хотелось бы обратить внимание и на то обстоятельство, что ОГЭ по химии в большей мере должна рассматриваться не только как инструмент для аттестации выпускников основной школы, но и как первоначальная независимая проверка уровня знаний учащихся по химии. Можно также заметить, что результаты ОГЭ могут служить ориентиром при разработке системы занятий в 10–11 классах, в том числе для подготовки учащихся к ЕГЭ.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ХИМИИ

В этом разделе предлагаются общие рекомендации для подготовки к экзамену по химии. То, что вы выбрали химию в качестве экзамена по выбору, говорит об определённом интересе к этому предмету. Это может быть вызвано разными причинами: вам интересен мир веществ и их превращений, или после 11 класса вы планируете поступать в вузы биохимического профиля, а может, вам нравится, как учитель проводит уроки или что-то другое. В любом случае, подготовка к экзамену всегда предполагает занятия, направленные на повторение и систематизацию изученного материала. А для этого очень важно знать, какие темы, элементы знаний и умения будут проверяться экзаменационными заданиями. Познакомиться с этим материалом вы можете в Приложении 1, размещённом в самом конце пособия.

Но говоря о важности этапа целенаправленной подготовки к экзамену, нельзя не отметить, что высокие результаты, как правило, получают те учащиеся, которые с самого начала изучения курса химии стремились к *пониманию* предмета, ведь понимание повлечёт за собой внимание, внимание → интерес, интерес → увлечение, а увлечение → высокие результаты.

Важным условием получения прочных знаний является и регулярность в занятиях по предмету. Именно систематическое изучение курса химии является залогом вашего успеха на ОГЭ.

О результативность ваших занятий могут свидетельствовать высокие отметки по тематическим и рубежным проверочным работам. Но не переоцените свои возможности. Государственная итоговая аттестация по химии – это особый вид проверки знаний, предполагающий проверку знаний и умений по всему курсу химии основной школы. Существенную помощь в процессе подготовки к экзамену вам смогут оказать тренировочные задания и комментарии к решениям, приведённые в этом сборнике.

Любой экзамен – это всегда волнение. Экзамен по химии за курс основной школы не является исключением. Однако если вы регулярно посещали уроки химии, готовили домашние задания, выполняли самостоятельные и контрольные работы и готовились к экзамену, то можете быть уверены, что ваш результат не может быть плохим. Поэтому главный совет – не волнуйтесь. Это поможет вам сосредоточиться на главном – выполнении заданий экзаменационной работы ОГЭ.

Прежде чем вы начнёте выполнять работу, внимательно прочтите инструкцию, которая есть перед каждым вариантом и содержит полезную для вас информацию.

При выполнении заданий вам следует опираться на приобретённые знания по химии, активно использовать память, а также умение извлекать информацию из справочных материалов, таких как Периодическая система химических элементов, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов.

Приступая к выполнению заданий части 1, попробуйте решать их по порядку. При этом обратите внимание на то, что задания надо именно решать, а не подбирать (или угадывать) правильный ответ к условию.

На первом этапе работы целесообразно сосредоточиться на выполнении заданий, ход решения которых вам известен. Если вы понимаете, что задание вызывает существенное затруднение и для его решения вам потребуется много времени, переходите к следующему.

Далее вернитесь к вопросам, ответы на которые сразу найти не удалось. Ещё раз внимательно проанализируйте предложенные варианты ответов. Например, если речь идёт о химических свойствах, вспомните, к каким классам/группам относятся предложенные вещества и какими общими свойствами они обладают. При необходимости составляйте формулы и записывайте уравнения реакций. Для этого обязательно используйте разрешённые источники информации: Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей, электрохимический ряд напряжений металлов. Так, рассуждая логически, вы наверняка обнаружите вариант(ы) ответа, явно не удовлетворяющие условию задания, которые следует исключить. В процессе даль-

нейших рассуждений вы увидите, что из оставшихся вариантов ответов один удовлетворяет условию, т.е. является верным.

Есть мнение, что путём простого угадывания можно найти правильный ответ. Хотелось бы изначально предостеречь вас от использования этого метода. Поверьте, гораздо эффективнее и результативнее не гадать, а рассуждать.

В части 1 есть задания и повышенного уровня сложности. Для определения правильного ответа от учащихся требуется осуществить большее число мыслительных операций. Это говорит о том, что необходимо ещё внимательнее анализировать их условие и предложенные варианты ответов. Например, в этих заданиях предлагается 5 (а не 4 вариантов ответа), или требуется установить три соответствия между элементами двух множеств. После выполнения указанных действий, необходимо выписать в определённой последовательности соответствующие цифры в ячейки для записи ответа.

При выполнении заданий второй части необходимо помнить, что баллы можно получить даже за неполный ответ. Поэтому, не следует оставлять такие задания совсем без ответа, ведь они оцениваются несколькими баллами. Если вы не можете сразу дать полный, развёрнутый ответ на задания части 2, не волнуйтесь. Попробуйте выделить в условии задания отдельные части и последовательно решить каждую из них: напишите уравнения реакций, выполните расчёты и др.

Обязательно проверьте все ответы. Помните, что проверка не предполагает только фиксацию наличия самого ответа – цифры или набора цифр. Целесообразно ещё раз решить задание и удостовериться, что полученный ответ удовлетворяет условию.

Для проверки заданий с развёрнутым ответом необходимо ещё раз самостоятельно записать все этапы решения и сравнить их с исходным вариантом. Завершив проверку, приступайте к заполнению специального бланка-чистовика.

Работа с вариантами может быть организована различными способами. Первый способ, заключается в решении вариантов «по линиям», т.е. по позициям заданий в экзаменационном варианте. Например, отрабатывается сначала решение нескольких заданий 1, затем заданий 2 и т.д. Организуя работу таким образом, учителя и учащиеся получают возможность проверить свои умения применять знания в зависимости от условия задания, проконтролировать усвоение определенного элемента содержания.

Второй способ предполагает работу с заданиями по содержательным блокам курса химии 8–9 классов: «Вещество», «Химическая реакция», «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах», «Методы познания веществ и химических явлений». Именно по вышеназванным блокам преимущественно распределены задания внутри экзаменационного варианта. В значительной степени такой способ организации занятий может быть оптимальным при подготовке к рубежному контролю знаний или организации тематического контроля.

При третьем способе задания решают в соответствии с планом экзаменационного варианта. В этом случае учитель и ученик могут проверить уровень усвоения материала по всем темам курса, а в случае выявления в имеющихся знаниях пробелов – своевременно повторить плохо усвоенные элементы содержания или отдельные химические понятия.

При работе непосредственно по вариантам появляется также возможность понять структуру варианта экзаменационной работы, оценить общий уровень подготовки к экзамену, правильность распределения времени, отведенного на выполнение отдельных заданий и всей работы. Предложенный способ работы с материалами пособия может быть использован преимущественно при систематизации или обобщении материала на завершающем этапе обучения девятиклассников.

Важную роль при работе с данным пособием могут сыграть ответы и критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом. Так, например, они могут служить ориентиром при определении требований, предъявляемых к ответам учащихся на задания, в которых необходимо представить ход решения.

Таким образом, предлагаемое пособие может быть использовано для организации разнообразных форм контроля образовательных достижений учащихся по химии.

3. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО СОДЕРЖАТЕЛЬНЫМ БЛОКАМ

В данном разделе пособия приведены примеры решения заданий, а также задания для самостоятельной работы, распределённые по содержательным блокам:

1. «Вещество»
2. «Химическая реакция»
3. «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах»
4. «Методы познания веществ и химических явлений».

Внутри каждого блока задания распределены по позициям экзаменационного варианта (линия заданий). Рядом с каждой позицией в варианте указаны элементы содержания, на проверку усвоения которых направлена данная группа заданий.

Далее следуют комментарии к решению двух–трёх типовых заданий, встречающихся на данной позиции варианта, после чего предлагается ряд тренировочных заданий, решение которых позволит вам понять, насколько хорошо усвоен проверяемый ими элемент содержания.

Проверить правильность решения заданий вы сможете, сравнив свои ответы и решения с ответами, приведёнными в самом конце пособия.

3.1. «Вещество»

Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества (задание 1)*

Примеры решения заданий

Пример 1.

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

- 1) Цезий – мягкий щелочной металл серебристо-жёлтого цвета.
- 2) Среднее содержание цезия в земной коре составляет 3,7 г/т.
- 3) Природный цезий состоит из единственного стабильного изотопа ^{133}Cs .
- 4) Биологическая роль цезия в организме растений и животных окончательно не раскрыта.
- 5) Мировой объём производства цезия – около 9 тонн в год.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

Проанализируем предложенные утверждения.

1) *Цезий — мягкий щелочной металл серебристо-жёлтого цвета*

В данном высказывании перечисляются некоторые физические свойства цезия (мягкий, серебристо-жёлтый), а также характеризуются некоторые химические свойства (щелочной металл). Физические и химические свойства – это свойства, присущие **веществу**. В данном высказывании говорится о цезии как простом веществе.

* В скобках указан номер задания в экзаменационном варианте.

2) Среднее содержание цезия в земной коре составляет 3,7 г/т.

Цезий – очень активный металл. Он не может содержаться в природе в чистом виде. В земной коре содержатся атомы цезия, входящие в состав различных соединений. В данном высказывании речь идет об **атомах химического элемента** цезия.

3) Природный цезий состоит из единственного стабильного изотопа ^{133}Cs .

Об **атомах химического элемента** цезия говорится и в этом высказывании. Ведь изотопы – это атомы одного элемента, имеющие в ядре одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.

4) Биологическая роль цезия в организме растений и животных окончательно не раскрыта.

Организмы растений и животных практически не содержат простых веществ. В живых организмах присутствуют **атомы химического элемента** цезия.

5) Мировой объём производства цезия — около 9 тонн в год.

В высказываниях, в которых говорится о химическом производстве, о продуктах реакции, речь идет о веществах, в данном случае о **простом веществе** цезии.

Ответ: 15

Пример 2.

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

- 1) Кислород в промышленности получают перегонкой воздуха.
- 2) Кислород плохо растворяется в воде.
- 3) Относительная атомная масса кислорода равна 16.
- 4) Поскольку кислород немного тяжелее воздуха, его собирают, держа пробирку вниз дном.
- 5) Массовая доля кислорода в перексиде водорода составляет 94%.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

В высказываниях 2 и 4 речь идет о физических свойствах простого вещества кислород – его растворимости и плотности. О получении этого простого вещества говорится в высказывании 1. Понятие «относительная атомная масса» является характеристикой химического элемента. В состав сложного вещества – пероксида водорода, входят атомы химического элемента кислород.

Ответ: 35

Задания для самостоятельной работы

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

- 1) Эритроциты переносят кислород к клеткам.
- 2) Растения в процессе фотосинтеза выделяют кислород.
- 3) Кислород входит в состав многих органических веществ.
- 4) Рыбы дышат растворенным в воде кислородом.
- 5) Кислород имеет три устойчивых изотопа: ^{16}O , ^{17}O и ^{18}O .

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2. Выберите два высказывания, в которых говорится о цезии как химическом элементе.

- 1) Цезий не способен образовать с азотом соединений даже при сильнейшем нагревании.
- 2) Цезий-137 является одним из виновников радиоактивного загрязнения биосферы.
- 3) Морские водоросли содержат от 0,01-0,1 мкг цезия в 1 г сухого вещества.
- 4) Взаимодействие цезия с водой происходит со взрывом.
- 5) Цезий разрушает обычные марки лабораторного стекла.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

3. Выберите два высказывания, в которых говорится об азоте как простом веществе.

- 1) Азот входит в состав воздуха.
- 2) Азот входит в состав белков.
- 3) Для обогащения почвы азотом используют мочевины.
- 4) Азот химически весьма инертен.
- 5) Азот входит в состав молекулы «веселящего газа», формула которого N_2O .

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

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

- 1) Витамин D способствует лучшему усвоению кальция организмом.
- 2) Кальций легко окисляется кислородом воздуха.
- 3) Кальций способствует укреплению костей.
- 4) Впервые получен в чистом виде Г. Дэви в 1808 году.
- 5) На долю кальция приходится 3,38 % массы земной коры.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

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

- 1) Магнитный железняк является сырьем для получения железа.
- 2) Железо легко подвергается коррозии.
- 3) Железо входит в состав гемоглобина.
- 4) Избыток железа в организме так же опасен, как и его недостаток.
- 5) В современной технике все больше деталей из железа заменяются деталями из полимерных материалов.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

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

- 1) Для ртути характерны две степени окисления: +1 и +2.
- 2) Массовая доля ртути в киновари составляет 86,2 %.
- 3) Природная ртуть состоит из смеси 7 стабильных изотопов.
- 4) Ртуть при комнатной температуре представляет собой тяжёлую серебристо-белую жидкость.
- 5) Пары ртути чрезвычайно ядовиты.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

7. Выберите два высказывания, в которых говорится об олове как химическом элементе.

- 1) Олово было известно человеку уже в IV тысячелетии до н. э.
- 2) При комнатной температуре олово устойчиво к воздействию воздуха или воды.
- 3) Морские водоросли содержат от 0,01-0,1 мкг цезия в 1 г сухого вещества.
- 4) Природное олово состоит из десяти стабильных изотопов.
- 5) Главное промышленное применение олова – изготовление тары пищевых продуктов.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

8. Выберите два высказывания, в которых говорится о свинце как химическом элементе.

- 1) Выплавка свинца была первым из известных человеку металлургических процессов.
- 2) На внешней электронной оболочке атома свинца находятся 4 электрона.
- 3) Свинец имеет довольно низкую теплопроводность.
- 4) Свинец входит в состав 80 различных минералов.
- 5) Поскольку свинец хорошо поглощает γ -излучение, он используется для радиационной защиты в рентгеновских установках и в ядерных реакторах.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

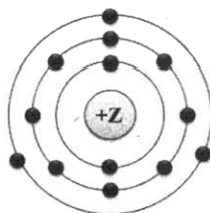
--	--

**Строение атомов первых 20 химических элементов
Периодической системы Д.И. Менделеева (задание 2)**

Примеры решения заданий

Пример 1.

На приведённом рисунке



изображена модель атома химического элемента

- 1) 2-го периода IIIA группы
- 2) 3-го периода VA группы
- 3) 2-го периода VIIIA группы
- 4) 3-го периода IIIA группы

Выполнение данного задания предполагает два пути рассуждения. При этом и тот, и другой путь предусматривают внимательное рассмотрение изображения модели атома.

На рисунке видно, что у данного атома три электронных слоя, при этом на внешнем слое расположено три электрона. Этой информации достаточно для того, чтобы сделать вывод о положении элемента в Периодической системе. Напомним, что число электронных слоёв равно номеру периода, а для элементов главных подгрупп число электронов во внешнем слое – номеру группы, в которой расположен химический элемент. Следовательно, химический элемент, модель атома которого изображена на рисунке, расположен в третьем периоде, IIIA группе.

Для решения другим путём необходимо посчитать суммарное число электронов, содержащихся в электронной оболочке атома, т.к. оно равно порядковому номеру химического элемента. Электронов в атоме – 13, следовательно, этот элемент – алюминий. Алюминий расположен в 3-м периоде, IIIA группе.

Пример 2.

Порядковый номер химического элемента равен

- 1) заряду ядра атома
- 2) атомной массе
- 3) числу нейтронов в ядре атома
- 4) числу валентных электронов атома

Физический смысл порядкового номера химического элемента состоит в том, что он численно равен заряду ядра атома, числу протонов в ядре и общему числу электронов. Поэтому, выбираем ответ под номером 1.

Пример 3.

Ряд чисел 2, 8, 7 соответствует распределению электронов по электронным слоям атома

- 1) хлора
- 2) фтора
- 3) кислорода
- 4) серы

Для решения этого задания можно использовать два подхода.

1) По данным задания можно заключить, что в атоме 3 электронных слоя, значит, элемент расположен в III периоде; на последнем слое – 7 электронов, что соответствует VII группе, главной подгруппе. Используя Периодическую систему Д.И. Менделеева определяем, что в III периоде, VIIA группе находится элемент хлор.

2) Известно, что общее число электронов в атоме ($2+8+7=17$) численно равно порядковому номеру элемента. В Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, находим элемент с порядковым номером 17. Это хлор – ответ 1.

Задания для самостоятельной работы

9. В атоме аргона число электронов во внешнем электронном слое равно

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 6
- 4) 8

Ответ:

10. Распределению электронов по электронным слоям в атоме кислорода соответствует схема

- 1) 2; 8; 8;
- 2) 2; 8; 6;
- 3) 2; 6;
- 4) 2; 8;

Ответ:

11. Заряд ядра атома кальция равен

- 1) +14
- 2) +20
- 3) +3
- 4) +4

Ответ: ☐

12. Четыре электрона во внешнем электронном слое содержится в атоме

- 1) серы
- 2) хлора
- 3) бериллия
- 4) кремния

Ответ: ☐

13. Распределение электронов по электронным слоям: 2; 8; 8; 3 соответствует атому, расположенному

- 1) в 4 периоде, III A группе
- 2) в 4 периоде, II A группе
- 3) в 3 периоде, III A группе
- 4) в 3 периоде, II A группе

Ответ: ☐

14. Число протонов в атоме равно

- 1) порядковому номеру элемента
- 2) номеру периода
- 3) номеру группы
- 4) относительной атомной массе

Ответ: ☐

15. Число электронов во внешнем электронном слое атома, ядро которого содержит 17 протонов, равно

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 8

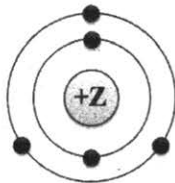
Ответ: ☐

16. Одинаковое число электронов во внешнем электронном слое имеют атомы

- 1) C и O
- 2) Cl и S
- 3) N и As
- 4) O и F

Ответ:

17. На приведённом рисунке

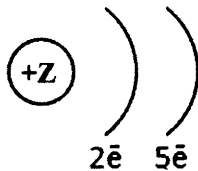


изображена модель атома

- 1) азота
- 2) лития
- 3) бора
- 4) алюминия

Ответ:

18. Схема строения электронных оболочек



соответствует атому химического элемента

- 1) бора
- 2) фтора
- 3) бериллия
- 4) азота

Ответ:

19. В атоме какого из перечисленных химических элементов во втором электронном слое содержится 4 электрона?

- 1) кремния
- 2) углерода
- 3) кислорода
- 4) серы

Ответ:

20. Ядро атома фосфора $^{31}_{15}\text{P}$ содержит

- 1) 15 протонов и 16 нейтронов
- 2) 15 протонов и 15 нейтронов
- 3) 16 протонов и 15 нейтронов
- 4) 15 протонов и 31 нейтрон

Ответ: ☐

21. Одинаковое число электронных слоёв, содержащих электроны, имеют атомы элементов

- 1) I и F
- 2) K и As
- 3) N и He
- 4) O и S

Ответ: ☐

22. Распределению электронов по электронным слоям в атоме калия соответствует ряд чисел:

- 1) 1, 8, 8, 2
- 2) 2, 8, 1
- 3) 1, 8, 2
- 4) 2, 8, 8, 1

Ответ: ☐

23. Число электронов во внешнем электронном слое атома, ядро которого содержит 12 протонов, равно

- 1) 8
- 2) 2
- 3) 6
- 4) 4

Ответ: ☐

24. Двух электронов не хватает до завершения внешнего электронного слоя имеет атома

- 1) углерода
- 2) магния
- 3) гелия
- 4) серы

Ответ: ☐

**Периодический закон и Периодическая система
химических элементов Д.И. Менделеева (задание 3)**

Примеры решения заданий

Пример 1.

В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения радиуса атома?

- 1) $K \rightarrow Na \rightarrow Li$
- 2) $F \rightarrow O \rightarrow N$
- 3) $P \rightarrow S \rightarrow Cl$
- 4) $Ca \rightarrow Mg \rightarrow Be$

Для выбора правильного ответа на этот вопрос необходимо вспомнить, что радиус атома по периоду слева направо уменьшается, что связано с увеличением заряда ядра, с увеличением числа электронов во внешнем слое и возрастанием сил притяжения между ядром и электронами. В подгруппах радиус сверху вниз увеличивается, что связано с увеличением числа электронных слоев и ослаблением сил притяжения между ядром и внешними электронами. Применяв эти знания для анализа приведенных ответов, видим, что элементы одного периода $F \rightarrow O \rightarrow N$ расположены в порядке увеличения атомного радиуса. Правильный ответ – 2.

Пример 2. В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения металлических свойств?

- 1) $Na \rightarrow Mg \rightarrow Al$
- 2) $Al \rightarrow Mg \rightarrow Na$
- 3) $Ca \rightarrow Mg \rightarrow Be$
- 4) $K \rightarrow Na \rightarrow Li$

Выбор правильного ответа основан на тех же положениях, что и в предыдущем задании, только необходимо установить соответствие между радиусом атома и металлическими свойствами (способностью терять электроны). Атом тем легче отдаёт электроны, чем больше электронных слоев (слабее силы притяжения электронов внешнего слоя к ядру) и чем меньше электронов во внешнем слое. Таким образом, металлические свойства по периоду слева направо уменьшаются, в группах (главных подгруппах) сверху вниз увеличиваются. Учитывая вышесказанное, находим правильный ответ – 2.

Задания для самостоятельной работы

25. В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления неметаллических свойств?

- 1) $P \rightarrow As \rightarrow Sb$
- 2) $Si \rightarrow P \rightarrow S$
- 3) $C \rightarrow Si \rightarrow Ge$
- 4) $Cl \rightarrow Br \rightarrow I$

Ответ:

26. Характер оксидов в ряду $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ изменяется

- 1) от кислотного к амфотерному
- 2) от основного к амфотерному
- 3) от кислотного к основному
- 4) от основного к кислотному

Ответ:

27. В ряду гидроксидов $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

- 1) усиливаются кислотные свойства
- 2) усиливаются амфотерные свойства
- 3) усиливаются основные свойства
- 4) кислотные свойства не изменяются

Ответ:

28. Электроотрицательность серы больше, чем электроотрицате

- 1) кремния
- 2) фтора
- 3) кислорода
- 4) хлора

Ответ:

29. Металлические свойства у магния выражены сильнее, чем у

- 1) калия
- 2) бария
- 3) кальция
- 4) алюминия

Ответ:

30. Окислительная способность атомов возрастает в ряду

- 1) $\text{C} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{O}$
- 2) $\text{F} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{Br}$
- 3) $\text{S} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Si}$
- 4) $\text{Si} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Mg}$

Ответ:

31. Наиболее слабыми кислотными свойствами обладает высший оксид

- 1) углерода
- 2) кремния
- 3) серы
- 4) хлора

Ответ:

☐

32. Наиболее выраженными восстановительными свойствами обладают простые вещества, образованные элементами

- 1) VIIA группы
- 2) IA группы
- 3) VA группы
- 4) IIA группы

Ответ:

☐

33. Радиус атома кальция больше радиуса атома

- 1) бария
- 2) калия
- 3) цезия
- 4) магния

Ответ:

☐

34. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

- 1) $P \rightarrow O \rightarrow N$
- 2) $Ba \rightarrow Ca \rightarrow Mg$
- 3) $Al \rightarrow Si \rightarrow Cl$
- 4) $Li \rightarrow Na \rightarrow K$

Ответ:

☐

35. Окислительная способность атомов возрастает в ряду

- 1) $F \rightarrow N \rightarrow B$
- 2) $I \rightarrow Cl \rightarrow F$
- 3) $S \rightarrow P \rightarrow Al$
- 4) $O \rightarrow S \rightarrow Se$

Ответ:

☐

36. Среди перечисленных элементов наименее электроотрицательным является

- 1) литий
- 2) натрий
- 3) калий
- 4) магний

Ответ:

37. Основные свойства оксида кальция магния выражены сильнее, чем основные свойства

- 1) оксида натрия
- 2) оксида бария
- 3) оксида магния
- 4) оксида калия

Ответ:

38. В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) кремний → фосфор → хлор
- 2) кислород → азот → углерод
- 3) хлор → бром → иод
- 4) кремний → сера → фосфор

Ответ:

39. В периодах не изменяется(-ются)

- 1) число протонов в ядре атомов
- 2) число электронов во внешнем электронном слое
- 3) число заполненных электронных слоёв в атомах
- 4) радиусы атомов

Ответ:

40. Атомный радиус химических элементов увеличивается в ряду

- 1) алюминий → кремний → хлор
- 2) мышьяк → фосфор → азот
- 3) кремний → фосфор → сера
- 4) кислород → сера → селен

Ответ:

Строение молекул. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая (задание 5)

Примеры решения заданий

Пример 1.

Одинаковый вид химической связи имеют хлороводород и

- 1) хлор
- 2) хлорид натрия
- 3) вода
- 4) водород

Для определения правильного ответа проанализируем задание. Хлороводород – соединение хлора с водородом – HCl . Используем знания о природе химической связи. В данном случае оба элемента – неметаллы с разной электроотрицательностью (свойством атома удерживать общую электронную пару). Следовательно, в молекуле хлороводорода связь ковалентная полярная. В приведенных ответах необходимо найти вещество, имеющее ковалентную полярную связь. Как рассуждать? Можно по аналогии: ищем вещество, также образованное двумя разными неметаллами (лучше записать ответы в виде формул): Cl_2 , NaCl , H_2O , H_2 – это вода H_2O . А можно методом исключения: хлор Cl_2 и водород H_2 имеют ковалентную неполярную связь, т.к. молекулы образованы одинаковыми неметаллами, а хлорид натрия NaCl образован щелочным металлом и галогеном, т.е. имеет ионную связь. Остается вода H_2O . Правильный ответ под номером 3.

Пример 2

Какой вид химической связи в оксиде кальция?

- 1) ковалентная неполярная
- 2) ковалентная полярная
- 3) металлическая
- 4) ионная

Для ответа на вопрос следует вспомнить, что оксид кальция – сложное вещество, образованное атомами активного металла (Ca) и типичного неметалла (O). Разница в значении электроотрицательностей этих химических элементов большая, следовательно, электроны кальция полностью перейдут к кислороду. Таким образом, химическая связь в этом соединении ионная.

Ответ: 4

Задания для самостоятельной работы

41. Ковалентную неполярную связь имеет

- 1) метан
- 2) сероводород
- 3) белый фосфор
- 4) медь

Ответ:

☐

42. Какой вид химической связи в сульфиде калия?

- 1) ионная
- 2) металлическая
- 3) ковалентная полярная
- 4) ковалентная неполярная

Ответ:

43. Одинаковый вид химической связи имеют аммиак и

- 1) фторид калия
- 2) оксид калия
- 3) азот
- 4) вода

Ответ:

44. Ковалентную полярную связь имеет каждое из двух ве

- 1) хлороводород и хлор
- 2) хлорид натрия и оксид хлора(VII)
- 3) оксид серы(VI) и аммиак
- 4) фторид лития и кислород

Ответ:

45. Одинаковый вид химической связи имеют аммиак и

- 1) натрий
- 2) хлорид натрия
- 3) вода
- 4) оксид бария

Ответ:

46. В каком веществе ковалентная полярная связь?

- 1) SCl_2
- 2) KCl
- 3) K_2O
- 4) O_2

Ответ:

47. Какой(-ие) вид(-ы) связи имеются в молекуле пероксида водорода?

- 1) ковалентная полярная и ионная
- 2) ковалентная полярная и ковалентная неполярная
- 3) только ковалентная полярная
- 4) только ионная

Ответ:

☐

48. Какое из указанных веществ имеет ковалентную неполярную связь?

- 1) NaCl
- 2) H₂S
- 3) H₂
- 4) CaCl₂

Ответ:

☐

49. Какой вид химической связи характерен для вещества, формула которого Cl₂O?

- 1) ковалентная неполярная
- 2) ковалентная полярная
- 3) металлическая
- 4) ионная

Ответ:

☐

50. Какой вид химической связи в молекуле хлорида фосфора(III)?

- 1) ионная
- 2) металлическая
- 3) ковалентная полярная
- 4) ковалентная неполярная

Ответ:

☐

51. Одинаковый вид химической связи имеют фторид кальция и

- 1) кальций
- 2) оксид азота(II)
- 3) хлорид бария
- 4) сероводород

Ответ:

☐

52. Веществом с ковалентной неполярной связью является

- 1) кальций
- 2) вода
- 3) хлороводород
- 4) графит

Ответ:

☐

53. Ковалентная полярная связь образуется между атомами

- 1) калия и брома
- 2) углерода и кислорода
- 3) водорода
- 4) калия и хлора

Ответ:

☐

54. Одинаковый вид химической связи в веществах, формулы которых

- 1) Ca и CaCl_2
- 2) SCl_2 и Cl_2O_7
- 3) O_2 и CaO
- 4) Na_2S и SO_2

Ответ:

☐

55. Какой(-ие) вид(-ы) связи имеются в хлориде аммония?

- 1) ковалентная полярная и ионная
- 2) ковалентная полярная и ковалентная неполярная
- 3) только ковалентная полярная
- 4) только ионная

Ответ:

☐

56. Веществами с ковалентной неполярной и металлической связью являются соответственно

- 1) O_2 и Si
- 2) SO_2 и Ca
- 3) CaCl_2 и CO
- 4) N_2 и Pb

Ответ:

☐

Примеры решения заданий

Пример 1.

Значения высшей и низшей степени окисления серы, соответственно, равны:

- 1) +2 и –6
- 2) +6 и –2
- 3) +6 и –3
- 4) +5 и –2

Напомним, что высшая степень окисления численно равна номеру группы (для элементов главных подгрупп). Низшая степень окисления характеризует способность атомов принимать электроны до завершения внешнего электронного слоя и численно равна разности числа 8 и номера группы. Атом в этом случае приобретает отрицательный заряд. И следует обратить внимание на слово «соответственно» в условии задания, которое является своего рода подсказкой. Сначала следует выбрать значение высшей, а затем уже низшей степеней окисления. Итак, сера имеет на внешнем уровне 6 электронов, значит, следуя нашим рассуждениям, высшая степень окисления будет равна +6. До завершения внешнего слоя атому серы не хватает 2 электронов, которые он может принять на внешний уровень, следовательно, низшая степень окисления будет равна –2. Правильный ответ под номером 2.

Пример 2.

Одинаковую степень окисления атомы хлора имеют в соединениях

- 1) Cl_2O_7 и HClO_4
- 2) CaCl_2 и $\text{Mg}(\text{ClO}_2)_2$
- 3) HCl и KClO_3
- 4) Cl_2O и NaClO_2

Выполнение данного задания следует начать с определения степеней окисления предложенных веществ. Именно такой путь позволяет выявить совпадение степеней окисления в парах веществ. Можно также ещё учесть и тот факт, что в бинарных соединениях у хлора отрицательная степень окисления (кроме соединений с O и F), а в кислородсодержащих соединениях степень окисления положительная.

Определяем степени окисления хлора:

- 1) +7 и +7 (это высшие оксид и гидроксид хлора)
- 2) –1 и +3
- 3) –1 и +5
- 4) +1 и +3

Одинаковая степень окисления в паре веществ, расположенных в ответе 1.

Задания для самостоятельной работы

57. Отрицательную степень окисления сера проявляет в

- 1) SCl_2
- 2) K_2SO_3
- 3) CuSO_4
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

Ответ:

58. Низшую степень окисления азот проявляет в соединении

- 1) Mg_3N_2
- 2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 3) N_2O_3
- 4) KNO_3

Ответ:

59. Одинаковую степень окисления атомы серы имеют в соединениях SO_3 и

- 1) K_2SO_4
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3) SO_2
- 4) H_2SO_3

Ответ:

60. Положительную степень окисления азот имеет в соединении

- 1) NH_3
- 2) K_3N
- 3) NF_3
- 4) AlN

Ответ:

61. Степень окисления +3 хлор имеет в соединении

- 1) KClO_3
- 2) KClO
- 3) $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$
- 4) NH_4Cl

Ответ:

62. В каких соединениях атомы азота и фосфора имеют одинаковое значение степени окисления?

- 1) NH_3 и PCl_3
- 2) NH_4Cl и Mg_3P_2
- 3) NO_2 и P_2O_5
- 4) NO_2 и H_3PO_4

Ответ:

63. В каком соединении сера проявляет валентность VI?

- 1) H_2S
- 2) K_2SO_4
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 4) SO_2

Ответ:

64. Степень окисления углерода в соединении CH_3OH равна

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

Ответ:

65. В каком из соединений степень окисления хлора равна $+1$?

- 1) CCl_4
- 2) KClO_2
- 3) NaClO
- 4) KClO_4

Ответ:

66. В каком из соединений степень окисления фосфора равна $+5$?

- 1) AlP
- 2) $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$
- 3) H_3PO_3
- 4) PH_4I

Ответ:

67. Степень окисления $+6$ хром имеет в соединении

- 1) Cr_2O_3
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3) KCrO_2
- 4) CrCl_3

Ответ:

68. Такую же степень окисления, как и в CH_4 , углерод имеет в соединении

- 1) CO
- 2) Al_4C_3
- 3) CaC_2
- 4) CO_2

Ответ: ☐

69. Степень окисления +6 марганец проявляет в соединении

- 1) MnO_2
- 2) KMnO_4
- 3) K_2MnO_4
- 4) MnSO_4

Ответ: ☐

70. Степень окисления +2 углерод проявляет в соединении

- 1) CH_3Cl
- 2) CH_2Cl_2
- 3) CCl_4
- 4) CHCl_3

Ответ: ☐

71. В каком соединении валентность хлора численно не равна его степени окисления?

- 1) KClO
- 2) Cl_2
- 3) Cl_2O_7
- 4) KClO_3

Ответ: ☐

72. Только отрицательную степень окисления в соединениях проявляет

- 1) кислород
- 2) водород
- 3) хлор
- 4) фтор

Ответ: ☐

**Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ.
Номенклатура неорганических соединений (задание 7)**

Примеры решения заданий

Пример 1.

Из предложенного перечня веществ выберите формулы основного оксида и кислоты

- 1) Ba(OH)_2
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3) MgO
- 4) SO_2
- 5) HNO_3

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

Ответ:

--	--

Опорой для выполнения этого задания является знание определений основных классов неорганических веществ. Вспомнив их, вы легко определите, что в каждом из четырёх вариантов ответов первое вещество является оксидом.

Определим класс второго вещества из каждой пары:

- 1) Ba(OH)_2 – основание; 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ – соль; 5) HNO_3 – кислота.

При установлении, какие из оксидов являются основными, необходимо вспомнить, что к ним относятся оксиды, образованные металлами IA и IIA групп (кроме BeO), а также оксиды *d*-элементов в низшей степени окисления. Сера – неметалл, магний – металл. Именно магний и образует оксид с основными свойствами.

Ответ: 35.

Пример 2.

Из предложенного перечня выберите два сложных вещества

- 1) азот
- 2) аммиак
- 3) кислород
- 4) магний
- 5) вода

Для выполнения этого задания необходимо вспомнить разницу между простыми и сложными веществами: простые вещества состоят из атомов одного элемента, а сложные – атомов двух и более элементов.

Учитывая и то, что названия простых веществ, как правило, соответствуют названиям химических элементов, выбираем правильный ответ: аммиак состоит из атомов азота и водорода, а молекула воды состоит из атомов водорода и кислорода т.е. являются сложными веществами.

Ответ: 25

73. К кислотным оксидам относят каждое из двух веществ:

- 1) H_2O и Al_2O_3
- 2) CO_2 и P_2O_5
- 3) K_2O и Fe_2O_3
- 4) ZnO и N_2O_5

Ответ:

☐

74. Вещества, формулы которых $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и ZnO , являются соответственно

- 1) основанием и амфотерным оксидом
- 2) амфотерным гидроксидом и основным оксидом
- 3) солью и основанием
- 4) солью и амфотерным оксидом

Ответ:

☐

75. Вещества, формулы которых – $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и NaOH , являются соответств

- 1) солью и основанием
- 2) кислотой и основанием
- 3) кислотой и амфотерным гидроксидом
- 4) солью и амфотерным гидроксидом

Ответ:

☐

76. Кислотным оксидом и основанием соответственно являются

- 1) CO_2 и $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 2) CaO и $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 3) SiO_2 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4) NO_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Ответ:

☐

77. Основным оксидом является каждое из двух веществ:

- 1) ZnO , K_2O
- 2) CaO , Na_2O
- 3) CO_2 , BaO
- 4) NO , Li_2O

Ответ:

☐

78. К сложным веществам относится

- 1) иод
- 2) сода
- 3) воздух
- 4) алмаз

Ответ:

☐

79. К основным оксидам относится

- 1) оксид меди(II)
- 2) оксид серы(VI)
- 3) оксид углерода(IV)
- 4) оксид фосфора(V)

Ответ:

☐

80. Кислотным оксидом и кислотой соответственно являются

- 1) NO, HNO₃
- 2) ZnO, H₃N
- 3) CO₂, NaOH
- 4) SO₂, H₂SO₄

Ответ:

☐

81. Солью является каждое из двух веществ:

- 1) AgCl, Fe(OH)₃
- 2) KCl, FeSO₄
- 3) NaOH, MgCl₂
- 4) Ba(NO₃)₂, HCl

Ответ:

☐

82. Высшему оксиду неметалла и его высшему гидроксиду соответствуют формулы:

- 1) оксид серы(VI) и сернистая кислота
- 2) оксид углерода(II) и угольная кислота
- 3) оксид азота(V) и азотная кислота
- 4) оксид хлора(VII) и хлороводородная кислота

Ответ:

☐

83. Вещества, формулы которых – Fe_2O_3 и Na_2SO_4 , являются соот:

- 1) основным оксидом и кислотой
- 2) амфотерным гидроксидом и солью
- 3) амфотерным оксидом и солью
- 4) основным оксидом и основанием

Ответ:

☐

84. Простым и сложным веществами соответственно являются

- 1) вода и гидроксид кальция
- 2) графит и ромбическая сера
- 3) белый фосфор и аммиак
- 4) сероводород и сода

Ответ:

☐

85. Амфотерному гидроксиду и соли соответствуют формулы

- 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и KHCO_3
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CuCl_2
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и Na_3PO_4
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и HNO_3

Ответ:

☐

86. Щелочью является каждое из двух веществ:

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) LiOH и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и K_2SO_4
- 4) NaOH и Na_2O

Ответ:

☐

87. К кислотным оксидам относится

- 1) оксид лития
- 2) оксид алюминия
- 3) оксид углерода(II)
- 4) оксид серы(VI)

Ответ:

☐

88. Амфотерным оксидом и солью являются соответственно

- 1) Fe_2O_3 и ZnCO_3
- 2) MgCl_2 и K_2SO_4
- 3) BaO и H_2S
- 4) K_2O и $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Ответ:

--

89. Из предложенного перечня веществ выберите формулы амфотерного оксида и основания.

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 2) P_2O_5
- 3) Fe_2O_3
- 4) CuS
- 5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

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

Ответ:

--	--

90. Из предложенного перечня веществ выберите формулы кислотного оксида и соли.

- 1) CO
- 2) H_3PO_4
- 3) Na_2O
- 4) NH_4Cl
- 5) N_2O_3

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

Ответ:

--	--

91. Из предложенного перечня веществ выберите формулы амфотерного оксида и щёлочи

- 1) ZnO
- 2) KOH
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 5) FeO

Запишите в поле ответа сначала номер амфотерного оксида, а затем номер щёлочи

Ответ:

--	--

92. Из предложенного перечня веществ выберите формулы кислоты и соли.

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) NH_3
- 4) HNO_3
- 5) Fe_2O_3

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

Ответ:

--	--

93. Из предложенного перечня веществ выберите формулы кислотного оксида и кислоты

- 1) Fe_2O_3
- 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 3) BaO
- 4) P_2O_3
- 5) H_2SO_3

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

Ответ:

--	--

Периодический закон Д.И. Менделеева.

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в периодической системе химических элементов (задание 6)

Пример решения заданий

Пример.

Сходство натрия, магния и алюминия проявляется в том, что

- 1) в их атомах одинаковое число протонов
- 2) во внешнем электронном слое их атомов находится одинаковое число электронов
- 3) простые вещества проявляют металлические свойства
- 4) в соединениях проявляют только положительные степени окисления
- 5) соответствующие им высшие оксиды являются основными

Ответ:

--	--

Для выполнения задания необходимо дать сравнительную характеристику двух элементов и соответствующих им простых веществ. Для этого необходимо воспользоваться Периодической системой химических элементов.

Натрий, магний и алюминий – химические элементы, имеющие порядковые номера 11, 12, 13 (соответственно), расположенные в третьем периоде, но в разных группах Периодической системы.

Следовательно, у этих элементов разное число протонов, т.к. оно равно порядковому номеру; одинаковое число электронных слоёв, т.к. расположены в одном периоде; разное число электронов во внешнем электронном слое.

Этим элементам соответствуют простые вещества металлы, а следовательно, они могут только отдавать электроны и в соединениях проявлять только положительные степени окисления.

Для формулирования правильного вывода о свойствах оксидов следует напомнить, что у элементов, расположенных в одном периоде, основные свойства оксидов слева направо ослабевают и усиливаются кислотные свойства. Алюминий – элемент, образующий амфотерный оксид.

Таким образом, сходство элементов верно отражено в вариантах ответа 3 и 4.

Ответ: 34.

Задания для самостоятельной работы

94. Общим для фосфора и кремния является

- 1) наличие 14 электронов в атомах
- 2) нахождение валентных электронов в третьем электронном слое
- 3) наличие 4 электронов во внешнем электронном слое
- 4) способность образовывать высшие кислотные оксиды
- 5) существование простых веществ в форме двухатомных молекул

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

95. Среди химических элементов Al, Si, S

- 1) наибольший радиус имеют атомы серы
- 2) наибольшую электроотрицательность имеет алюминий
- 3) степень окисления -4 и $+4$ характерны только для кремния
- 4) только сера образует высший оксид с кислотными свойствами
- 5) простое вещество-металл образует только алюминий

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

96. Сходство азота, углерода и бора проявляется в том, что

- 1) в их атомах одинаковое число электронов
- 2) в их атомах одинаковое число электронных слоёв
- 3) простые вещества проявляют металлические свойства
- 4) в соединениях проявляют только положительные степени окисления
- 5) образуемые ими высшие оксиды относятся к кислотным оксидам

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

97. Среди химических элементов Si, N, O

- 1) наименьший радиус имеет атом кремний
- 2) наибольшую электроотрицательность имеет кислород
- 3) только у кремния высшая валентность равна номеру группы
- 4) отрицательную степень окисления может иметь только кислород
- 5) кремний и азот образуют высшие оксиды с основными свойствами

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

98. Общим для натрия и кремния является

- 1) наличие трёх электронных слоёв в их атомах
- 2) существование соответствующих им простых веществ в виде двухатомных молекул
- 3) то, что они относятся к металлам
- 4) то, что значение их электроотрицательности меньше, чем у фосфора
- 5) образование ими высших оксидов с общей формулой ЭO_2

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

99. Какие два утверждения верны для характеристики как углерода, так и кислорода?

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

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

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

- 1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 2) Химический элемент относится к неметаллам.
- 3) Значение радиуса атома меньше, чем у кислорода.
- 4) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой ЭO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

101. Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и фосфора?

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у серы.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_5$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

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

- 1) На внешнем электронном слое атома расположен один электрон.
- 2) Химический элемент относится к металлам.
- 3) Значение электроотрицательности больше, чем у кремния.
- 4) Соответствующее простое вещество существует в твердом агрегатном состоянии (н.у.).
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой ЭO .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

103. Какие два утверждения верны для характеристики как кремния, так и фосфора?

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у фтора.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой ЭO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

3.2. «Химическая реакция»

Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии (задание 12)

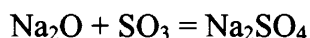
Примеры решения заданий

Пример 1.

В уравнении реакции между оксидом натрия и оксидом серы(VI) сумма коэффициентов равна

- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6

Сначала составим уравнение реакции между указанными веществами – основным и кислотным оксидом. Опираясь на знание химических свойств оксидов, определяем, что продуктом реакции должна быть соль. Степень окисления серы в оксиде +6, следовательно, в результате реакции образуется соль серной кислоты – сульфат натрия.



Так как число атомов вступивших и получившихся в результате реакции равно, то расставлять коэффициенты в данном случае не надо. Однако вспомним, что если коэффициент перед формулой вещества не стоит, то его значение в таком случае равно единице. Сложив все коэффициенты, получим сумму: $1 + 1 + 1 = 3$.

Итак, верный ответ под номером 1.

Пример 2

Из предложенного перечня выберите две реакции обмена

- 1) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- 2) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$
- 3) $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{Al(OH)}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

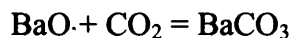
Ответ:

--	--

Для выбора правильного ответа достаточно вспомнить определение типов реакций. Так, реакцией обмена называется реакция между двумя сложными веществами с образованием двух сложных веществ. Исходя из данного определения, исключим ответы 1, 2 и 4, т.к. в первом и во втором вариантах ответа одно из вступающих и образующихся веществ – простое, а в четвертом, в реакцию вступает одно сложное вещество. Таким образом, первая и вторая реакции относятся к реакциям замещения, а четвертая – к реакциям разложения.

Правильный ответ – 35.

104. Химическую реакцию, уравнение которой



относят к реакциям

- 1) разложения
- 2) обмена
- 3) соединения
- 4) замещения

Ответ:

105. Химическую реакцию, схема которой

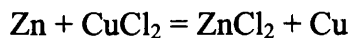


относят к реакциям

- 1) разложения
- 2) обмена
- 3) соединения
- 4) замещения

Ответ:

106. Химическую реакцию, уравнение которой

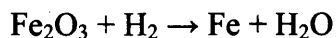


относят к реакциям

- 1) разложения
- 2) обмена
- 3) соединения
- 4) замещения

Ответ:

107. В уравнении химической реакции, схема которой



коэффициент перед формулой молекулы водорода равен

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

Ответ:

108. Образование новых веществ происходит при

- 1) горении нефти
- 2) выпаривании раствора
- 3) измельчении кристаллов
- 4) нагревании речного песка

Ответ:

☐

109. Какое уравнение соответствует окислительно-восстановительной реакции?

- 1) $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$
- 2) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- 3) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
- 4) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KHCO}_3$

Ответ:

☐

110. Какое уравнение соответствует реакции соединения?

- 1) $\text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$
- 2) $2\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{KNO}_3 + \text{PbI}_2$
- 3) $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$
- 4) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$

Ответ:

☐

111. Какое уравнение соответствует реакции нейтрализации?

- 1) $\text{H}_2\text{O} + \text{CaO} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2) $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- 4) $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{HNO}_3$

Ответ:

☐

112. Взаимодействие нитрата бария с сульфатом лития относится к реакциям

- 1) замещения
- 2) соединения
- 3) разложения
- 4) обмена

Ответ:

☐

113. В реакцию разложения, сопровождающуюся изменением степени окисления, вступает

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 3) KClO_3
- 4) H_2SiO_3

Ответ:

☐

114. В какой записи химического процесса коэффициенты расставлены верно?

- 1) $3\text{KNO}_3 \rightarrow 3\text{KNO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$
- 3) $4\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Ответ:

☐

115. Реакции, протекающей без изменения степеней окисления, соответствует схема реакции

- 1) $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- 2) $\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{LiCl}$
- 3) $\text{KOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{KHSO}_3$
- 4) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$

Ответ:

☐

116. В реакцию обмена вступают вещества

- 1) K_2O и CO_2
- 2) BaO и H_2O
- 3) FeS и HCl
- 4) Fe и H_2SO_4

Ответ:

☐

117. Взаимодействие оксида меди(II) с соляной кислотой относится к реакциям

- 1) соединения
- 2) замещения
- 3) разложения
- 4) обмена

Ответ:

☐

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

- 1) хлорид натрия и нитрат серебра
- 2) оксид серы(IV) и сероводород
- 3) оксид меди(II) и соляная кислота
- 4) алюминий и серная кислота
- 5) гидроксид калия и оксид серы(VI)

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

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

- 1) хлорид магния и фосфат натрия
- 2) железо и сульфат меди(II)
- 3) гидроксид натрия и сероводород
- 4) оксид алюминия и азотная кислота
- 5) соляная кислота и кальций

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

120. Из предложенного перечня выберите две реакции обмена.

- 1) $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$
- 2) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
- 3) $2\text{CrCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{CrCl}_3$
- 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HNO}_3 = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 5) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

121. Из предложенного перечня выберите две реакции разложения

- 1) $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$
- 2) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2 = 2\text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2$
- 5) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (задание 14)

Примеры решения заданий

Пример 1.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не являются** электролитами

- 1) сульфат меди(II)
- 2) гидроксид бария
- 3) оксид углерода(II)
- 4) карбонат лития
- 5) ацетон

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

Ответ можно выбрать, зная определения и сущность понятий «электролит» и «неэлектролит». Электролиты – вещества, растворы или расплавы которых проводят электрический ток. Главным образом, это кислоты, щелочи и соли. Остальные классы веществ (простые вещества, оксиды, органические вещества) как правило, электролитами не являются. Проанализируем ответы. Первое и четвертое вещество – соли, второе – щелочь. Третье вещество – угарный газ – является оксидом и пятое вещество – органический растворитель ацетон – не являются электролитами.

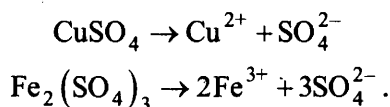
Ответ: 35.

Пример 2.

В водном растворе наибольшее количество сульфат-анионов образуется при диссоциации 1 моль

- 1) K_2S
- 2) $CuSO_4$
- 3) $Fe_2(SO_4)_3$
- 4) Na_2SO_3

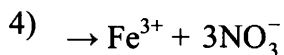
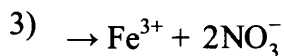
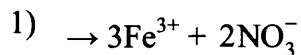
Для начала необходимо вспомнить, что сульфаты – это соли серной кислоты. Формула сульфат-иона – SO_4^{2-} . Исключим все вещества, которые не содержат сульфат-ионов: первое вещество – сульфид калия, а четвертое – сульфит натрия. В результате останутся два варианта ответа под номерами 2 и 3. Запишем уравнения диссоциации сульфата меди(II) и сульфата железа(III). Сравним число моль сульфат-анионов, образующихся при диссоциации этих веществ



При диссоциации 1 моль сульфата меди(II) образуется 1 моль сульфат-анионов, а при диссоциации сульфата железа(III) – 3 моль сульфат-анионов. Поэтому, логично будет сделать вывод, что в водном растворе наибольшее количество сульфат-ионов образует при диссоциации 1 моль сульфата железа(III), что соответствует правильному ответу под номером 3.

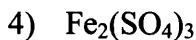
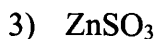
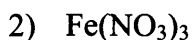
Задания для самостоятельной работы

122. Правой части уравнения электролитической диссоциации нитрата железа(III) соответствует запись



Ответ:

123. Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется 1 моль катионов и 3 моль анионов.

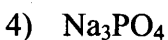
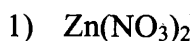


Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

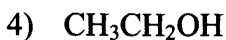
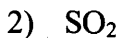
--	--

124. Наибольшее число ионов образуется при электролитической диссоциации в растворе 1 моль



Ответ:

125. К электролитам относится вещество, формула которого



Ответ:

126. Лампочка прибора для испытания электропроводности загорится при погружении электродов в

- 1) раствор глицерина
- 2) расплав хлорида натрия
- 3) расплав парафина
- 4) раствор глюкозы

Ответ:

☐

127. Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется одинаковое число молей катионов и анионов.

- 1) H_2SO_4
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{Se}$
- 3) MgSO_4
- 4) CaCl_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

----------------------	----------------------

128. К неэлектролитам относится

- 1) иодоводород
- 2) уксусная кислота
- 3) сульфат меди(II)
- 4) оксид меди(II)

Ответ:

☐

129. При полной диссоциации 1 моль бромиды цинка в растворе образуется

- 1) 1 моль катионов и 1 моль анионов
- 2) 1 моль катионов и 2 моль анионов
- 3) 2 моль катионов и 1 моль анионов
- 4) 2 моль катионов и 3 моль анионов

Ответ:

☐

130. Наибольшее число анионов образуется в растворе при полной диссоциации 1 моль

- 1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) FeCl_3

Ответ:

☐

131. 3 моль катионов образуется при полной диссоциации 1 моль

- 1) карбоната калия
- 2) нитрата железа(III)
- 3) хлорида алюминия
- 4) фосфата натрия

Ответ:

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

- 1) хлорида магния
- 2) силиката натрия
- 3) сульфата меди(II)
- 4) бромид цинка
- 5) нитрата натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

----------------------	----------------------

133. Электролитом не является

- 1) KOH
- 2) ZnCl_2
- 3) CuSO_4
- 4) SiO_2

Ответ:

134. К хорошо растворимым электролитам относится

- 1) бромид серебра
- 2) гидроксид магния
- 3) карбонат кальция
- 4) гидроксид калия

Ответ:

135. К неэлектролитам относится

- 1) глицерин
- 2) карбонат калия
- 3) нитрат калия
- 4) сульфат натрия

Ответ:

136. В водном растворе полностью диссоциирует на ионы

- 1) глицерин
- 2) сероводород
- 3) хлорид меди(II)
- 4) метиловый спирт

Ответ:

137. При полной диссоциации каких веществ количество образовавшихся в растворе анионов в два раза больше, чем катионов?

- 1) нитрат аммония
- 2) серная кислота
- 3) фосфат калия
- 4) хлорид цинка
- 5) гидроксид бария

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

----------------------	----------------------

138. При диссоциации 1 моль сульфата алюминия образуется столько же анионов, сколько при диссоциации 1 моль

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) K_2CO_3
- 4) FeCl_3

Ответ:

139. Ионы Cl^- образуются при диссоциации вещества, формула которого –

- 1) CH_3Cl
- 2) AlCl_3
- 3) KClO_3
- 4) Cl_2

Ответ:

140. Какая запись соответствует процессу электролитической диссоциации?

- 1) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_6 = \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$
- 3) $\text{HNO}_3 = \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
- 4) $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$

Ответ:

141. Наибольшее число катионов образуется в растворе при полной диссоциации 1 моль

- 1) Na_3PO_4
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4) FeCl_3

Ответ:

142. Среди веществ: KOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ хорошо растворимым(-и) в воде электролитом(-ами) является(-ются)

- 1) одно
- 2) два
- 3) три
- 4) ни одного

Ответ:

143. Выберите верную запись правой части уравнения диссоциации фосфата натрия.

- 1) $= 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- 2) $= \text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- 3) $= 2\text{Na}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$
- 4) $= 2\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

Ответ:

144. Какие из веществ в водном растворе практически полностью диссоциирует на ионы?

- 1) гидроксид железа(II)
- 2) метиловый спирт
- 3) сульфат калия
- 4) сероводород
- 5) хлорид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

145. 1 моль сульфат-ионов образуется при полной диссоциации 1 моль

- 1) K_2S
- 2) K_2SO_3
- 3) Li_2SO_4
- 4) $Al_2(SO_4)_3$
- 5) $CuSO_4$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

146. Катионы водорода и анионы кислотного остатка образуются при полной диссоциации

- 1) хлорида магния
- 2) азотной кислоты
- 3) сульфата атрия
- 4) гидроксида калия

Ответ:

--

147. Наибольшее число ионов образуется в растворе при полной диссоциации 1 моль

- 1) H_3PO_4
- 2) $Ba(OH)_2$
- 3) $Al_2(SO_4)_3$
- 4) $FeCl_3$

Ответ:

--

Реакции ионного обмена и условия их осуществления (задание 15)

Примеры решения заданий

Пример 1.

Осадок **не образуется** при смешивании растворов

- 1) гидроксида натрия и нитрата железа(II)
- 2) сульфата калия и гидроксида натрия
- 3) силиката калия и соляной кислоты
- 4) карбоната калия и хлорида кальция

Обратите внимание на отрицание (**не образуется**), приведенное в условии задания. Среди правильных ответов нужно найти тот, который отражает уравнение реакции, в котором не образуется осадок, т.е. что бы среди продуктов реакции не было нерастворимых веществ.

Составим уравнения практически осуществленных реакций и, используя таблицу растворимости, обнаружим правильный ответ.

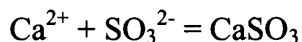
- 1) $2NaOH + Fe(NO_3)_2 = Fe(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$
- 2) $K_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2KOH$ реакция практически не идет
- 3) $K_2SiO_3 + 2HCl = 2KCl + H_2SiO_3\downarrow$
- 4) $K_2CO_3 + CaCl_2 = CaCO_3\downarrow + 2KCl$

Хорошо видно, что образование осадка не происходит в химическом процессе, которому соответствует уравнение реакции под номером 2, т.к. оба получающихся вещества растворимы в воде, и, следовательно, сразу распадутся на ионы.

А, если вы обладаете достаточной химической зоркостью, то можете сразу (не составляя уравнений) определить правильный ответ, т.к. соединения щелочных металлов, взаимодействуя друг с другом как правило никогда не образуют осадков.

Пример 2.

Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) CaO
- 2) Ca
- 3) CaCl₂
- 4) SO₂
- 5) H₂SO₃
- 6) K₂SO₃

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

Выполнение этого задания следует начать с анализа той информации, которая заложена в записи сокращённого ионного уравнения, т.к. именно эта запись отражает суть процессов, происходящих при взаимодействии веществ, находящихся в водных растворах.

Исходя из сокращённого ионного уравнения, предложенного в данном задании, можно сделать вывод, что в реакцию вступали два растворимых в воде вещества, сильные электролиты. На это указывает форма записи частиц в левой части уравнения. В результате реакции было получено одно нерастворимое вещество.

Проанализируем варианты ответов.

Среди ответов 1–3 электролитом является только хлорид кальция. Не является электролитом и оксид серы(IV). Сернистая кислота относится к слабым кислотам. При ее диссоциации в растворе практически не образуется анион SO_3^{2-} .

Таким образом, верный ответ 36, в котором взаимодействие двух ионов Ca^{2+} и SO_3^{2-} , образовавшихся при диссоциации содержащих их солей (CaCl₂ и K₂SO₃), приводит к образованию осадка CaSO₃.

Задания для самостоятельной работы

148. Выпадением осадка сопровождается взаимодействие ионов

- 1) Ba²⁺ и Cl⁻
- 2) Cu²⁺ и OH⁻
- 3) Ba²⁺ и OH⁻
- 4) Fe³⁺ и SO₄²⁻

Ответ:

--

149. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

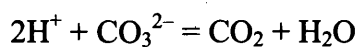
- 1) NH_3
- 2) HNO_3
- 3) H_2SO_4
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 6) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

150. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) H_2SiO_3 и Na_2CO_3
- 2) HBr и MgCO_3
- 3) HNO_3 и K_2CO_3
- 4) H_2S и BaCO_3

Ответ:

--

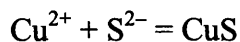
151. Взаимодействию растворов сульфата железа(II) и хлорида бария соответствует сокращённое ионное уравнение

- 1) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^- = \text{FeCl}_3$
- 2) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
- 3) $\text{BaCl}_2 + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 + 2\text{Cl}^-$
- 4) $\text{FeSO}_4 + 2\text{Cl}^- = \text{FeCl}_2 + \text{SO}_4^{2-}$

Ответ:

--

152. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) CuO
- 2) Cu(OH)₂
- 3) Cu(NO₃)₂
- 4) BaS
- 5) (NH₄)₂S
- 6) H₂S

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

153. Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых выделяется газ.

- 1) MgCl₂ (р-р)
- 2) K₂CO₃ (тв.)
- 3) NH₄Cl (тв.)
- 4) FeSO₄ (р-р)
- 5) BaCl₂ (р-р)
- 6) NaOH (тв.)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

154. Вода образуется в реакции ионного обмена при взаимодействии

- 1) K₂CO₃ и MgCl₂
- 2) ZnSO₄ и Ba(OH)₂
- 3) Na₂CO₃ и Ba(OH)₂
- 4) HBr и Ba(OH)₂

Ответ:

--

155. Реакция ионного обмена идет до конца при взаимодействии

- 1) MgCl₂ и Na₂SO₄
- 2) Ba(NO₃)₂ и H₂SO₄
- 3) CaCO₃ и K₂SO₄
- 4) KOH и CuS

Ответ:

--

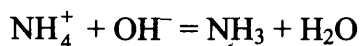
156. Образование осадка происходит при взаимодействии ионов H^+ и

- 1) SO_3^{2-}
- 2) SiO_3^{2-}
- 3) OH^-
- 4) CO_3^{2-}

Ответ:

☐

157. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) аммиака с водой
- 2) хлорида аммония с водой
- 3) сульфата аммония с гидроксидом бария
- 4) нитрата аммония с гидроксидом калия

Ответ:

☐

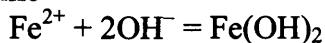
158. Взаимодействию растворов карбоната натрия и серной кислоты соответствует сокращённое ионное уравнение

- 1) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{HCO}_3^- = \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- 4) $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Na}_2\text{SO}_4$

Ответ:

☐

159. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

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

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

Ответ:

----------------------	----------------------

160. Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) сульфата натрия и нитрата меди(II)
- 2) серной кислоты и хлорида бария
- 3) сульфата калия и гидроксида лития
- 4) нитрата калия и сульфата железа(II)

Ответ:

☐

161. С образованием газа протекает реакция между

- 1) гидроксидом калия и нитратом железа(II)
- 2) серной кислотой и хлоридом бария
- 3) сульфатом магния и гидроксидом лития
- 4) соляной кислотой и сульфитом калия

Ответ:

☐

162. Выпадение осадка происходит при взаимодействии

- 1) хлорида цинка и нитрата серебра
- 2) соляной кислоты и гидроксида натрия
- 3) азотной кислоты и гидроксида меди(II)
- 4) карбоната бария и соляной кислоты

Ответ:

☐

163. Растворение осадка происходит при взаимодействии

- 1) гидроксида цинка и нитрата бария
- 2) соляной кислоты и гидроксида цинка
- 3) сульфата алюминия и гидроксида натрия
- 4) серной кислоты и сульфита натрия

Ответ:

☐

Условия и признаки протекания химических реакций (задание 13)

Примеры решения заданий

Пример

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) силикат натрия и соляная кислота
- Б) цинк и гидроксид натрия
- В) нитрат серебра и фосфат калия

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

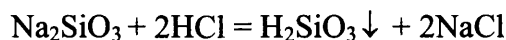
- 1) образование осадка
- 2) выделение бесцветного газа
- 3) выделение бурого газа
- 4) видимых признаков реакции не наблюдается

Ответ:

А	Б	В

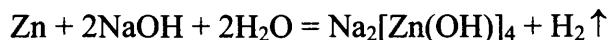
При выполнении этого задания сначала необходимо написать уравнения протекающих реакций – определить образующиеся вещества, а затем вспомнить физические свойства этих веществ – агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость в воде.

Рассмотрим реакцию первой пары веществ. Взаимодействие силиката натрия и соляной кислоты является реакцией обмена, и в результате ее образуется кремниевая кислота и хлорид натрия:



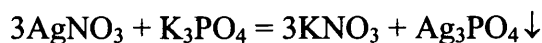
Кремниевая кислота нерастворима в воде и образует бесцветный желеобразный осадок.

Гидроксид цинка реагирует с раствором гидроксида натрия, при этом выделяется водород.



Признаком этой реакции является выделение газа.

Нитрат серебра вступает в реакцию ионного обмена с фосфатом калия:



Реакция протекает за счет образования осадка фосфата серебра, представляющего собой вещество желтого цвета.

Таким образом, ответ: 121.

Задания для самостоятельной работы

164. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) H_2SO_4 и NaOH
- Б) H_2SO_4 и NaHCO_3
- В) BaCl_2 и AgNO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа
- 2) образование осадка
- 3) изменение окраски раствора
- 4) видимых признаков реакции не наблюдается

Ответ:

А	Б	В

165. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) NH_4Cl и AgNO_3
 Б) NH_4Cl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 В) CuSO_4 и NaOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование белого осадка
 2) образование голубого осадка
 3) изменение окраски раствора
 4) выделение газа с резким запахом

Ответ:

А	Б	В

166. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Zn и HCl (р-р)
 Б) NaOH и HCl (р-р)
 В) Na_2SO_3 и H_2SO_4

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка
 2) выделение газа без запаха
 3) выделение газа с резким запахом
 4) видимых признаков реакции не наблюдается

Ответ:

А	Б	В

167. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) BaCl_2 и AgNO_3
 Б) FeCl_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 В) CuCl_2 и NaOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Ответ:

А	Б	В

168. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Cu и HNO_3 (конц.)
 Б) CaCO_3 и HNO_3 (конц.)
 В) NaOH (тв.) и NH_4Cl (тв.)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Ответ:

А	Б	В

169. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- | | |
|---|-------------------------------|
| А) LiCl и AgNO_3 | 1) выпадение желтого осадка |
| Б) CaCO_3 и HCl | 2) выпадение белого осадка |
| В) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и CaCl_2 | 3) выпадение бурого осадка |
| | 4) выделение бесцветного газа |

Ответ:

А	Б	В

170. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- | | |
|---|------------------------------|
| А) FeS и HCl | 1) выпадение белого осадка |
| Б) K_2S и CuSO_4 | 2) выпадение черного осадка |
| В) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и BaCl_2 | 3) выпадение голубого осадка |
| | 4) выделение газа |

Ответ:

А	Б	В

171. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- | | |
|--|--|
| А) MgCl_2 и AgNO_3 | 1) выделение газа без запаха |
| Б) Zn и KOH | 2) выделение газа с неприятным запахом |
| В) HBr и Na_2SO_3 | 3) выпадение белого осадка |
| | 4) выпадение желтого осадка |

Ответ:

А	Б	В

172. Установите соответствие между двумя веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- | | |
|---|------------------------------|
| А) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и NaOH | 1) выпадение белого осадка |
| Б) FeSO_4 и Na_2S | 2) выпадение бурого осадка |
| В) FeSO_4 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 3) выпадение черного осадка |
| | 4) выпадение голубого осадка |

Ответ:

А	Б	В

Определение характера среды растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (задание 18)

Примеры решения заданий

Пример

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) HCl(p-p) и NaCl	1) Mg
Б) CaCO_3 и CaSO_4	2) HNO_3
В) CuBr_2 и $\text{Cu(NO}_3)_2$	3) AgNO_3
	4) фенолфталеин

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения данного задания необходимо вспомнить практические и лабораторные работы, которые были выполнены в течение учебного года. Большую помощь может оказать и таблица растворимости кислот, оснований и солей.

Различение веществ, основывается на различиях в составе двух веществ. То есть реактив для распознавания веществ необходимо подобрать таким образом, чтобы, например, с одним из веществ реакция происходила, а с другим – нет.

Первая пара веществ (HCl(p-p) и NaCl) отличается катионами, а следовательно, реактив нужно выбрать таким образом, чтобы с H^+ реакция протекала, а с Na^+ – нет. Таким веществом-реактивом является магний, т.к. при взаимодействии с ионами водорода, содержащимися в соляной кислоте, реакция произойдет, а ионы натрия магний не вытесняют. Индикатор фенолфталеин для распознавания указанных веществ не может быть использован, т.к. он изменяет свою окраску только в щелочной среде. Ответ 1.

Для распознавания второй пары веществ – CaCO_3 и CaSO_4 , отличающимися анионами, следует использовать азотную кислоту. Известно, что именно реакция с ионами водорода используется при определении карбонат-ионов. Ответ 2.

Для распознавания третьей пары веществ (CuBr_2 и $\text{Cu(NO}_3)_2$) следует использовать нитрат серебра. При взаимодействии бромида меди(II) выпадает желтый осадок бромида серебра $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$, а с нитратом меди(II) реакция не произойдет. Ответ 3.

Таким образом, общий ответ, записываемый в специальное поле: 123

Задания для самостоятельной работы

173. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) CO_2 и N_2	1) Zn
Б) KNO_3 и HNO_3	2) H_2SO_4
В) Na_2CO_3 и Na_3PO_4	3) Ca(OH)_2
	4) $\text{Ba(NO}_3)_2$

Ответ:

А	Б	В

174. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) Mg и Zn	1) лакмус
Б) $Ca(OH)_2$ и KOH	2) KOH
В) NH_4NO_3 и $(NH_4)_2SO_4$	3) $BaCl_2$
	4) Na_2CO_3

Ответ:	А	Б	В

175. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $NH_3(p-p)$ и $NH_4NO_3(p-p)$	1) $BaCl_2$
Б) $FeCl_3$ и $Fe(NO_3)_3$	2) $AgNO_3$
В) H_2SO_4 и Na_2SO_4	3) $NaHCO_3$
	4) фенолфталеин

Ответ:	А	Б	В

176. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) CO_2 и O_2	1) HCl
Б) $Ba(NO_3)_2$ и $NaNO_3$	2) $Ca(OH)_2$
В) $MgCO_3$ и $MgSO_4$	3) $(NH_4)_2SO_4$
	4) фенолфталеин

Ответ:	А	Б	В

177. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) Al_2O_3 и MgO	1) $NaOH$
Б) H_3PO_4 и Na_3PO_4	2) H_2SO_4
В) KCl и $BaCl_2$	3) лакмус
	4) вода

Ответ:	А	Б	В

178. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) NH_3 и N_2	1) Cu
Б) MgO и ZnO	2) NaOH
В) HNO_3 и H_3PO_4	3) Na_2SO_4
	4) фенолфталеин

Ответ:	А	Б	В

179. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) SO_2 и H_2S	1) Cu
Б) KOH и KNO_3	2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
В) FeCl_3 и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
	4) H_3PO_4

Ответ:	А	Б	В

3.3. «Элементарные основы неорганической химии»

Химические свойства простых веществ: металлов и неметаллов (задание 8)

Примеры решения заданий

Пример 1.

В реакцию с цинком может вступать каждое из двух веществ:

- 1) CuSO_4 и O_2
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и S
- 3) MgCl_2 и HCl
- 4) Na_2SO_4 и $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

Задание не вызовет сложности, если вспомнить свойства простых веществ-металлов. Проанализируем условие задания: цинк – типичный металл средней активности, в ряду активности металлов (электрохимический ряд напряжений) расположен левее водорода. Следовательно, цинк будет реагировать с кислородом, активными неметаллами, вытеснять водород из растворов кислот (кроме HNO_3) и менее активные металлы из растворов их солей.

Теперь анализируя ответы, находим тот, который удовлетворяет определенным выше условиям:

- 1) соль менее активного металла и кислород
- 2) нерастворимое в воде основание и неметалл
- 3) соль более активного металла и кислота
- 4) соль более активного металла и соль менее активного металла

Ответ: 1

Пример 2.

Железо реагирует с каждым из двух веществ

- 1) O_2 и $NaCl$
- 2) $Cu(OH)_2$ и H_2S
- 3) HCl и S
- 4) Na_2S и K_2O

При выполнении данного задания следует вспомнить, что железо – металл средней активности. Металлы реагируют с простыми веществами неметаллами (O_2 и S) и с кислотами (H_2S и HCl). Металлы не реагируют с нерастворимыми основаниями ($Cu(OH)_2$) и основными оксидами, образованными щелочными металлами (K_2O). Реакции с солями идут в том случае, если металл, добавляемый к раствору соли, активнее металла, входящего в состав соли. Из предложенных вариантов только в 3-м встречаются два вещества, с каждым из которых реагирует железо: и с серой, и с соляной кислотой.

Ответ: 3

Задания для самостоятельной работы

180. Медь реагирует с раствором

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------------|----------|
| 1) $ZnSO_4$ | 2) $AgNO_3$ | 3) $Al_2(SO_4)_3$ | 4) KOH |
|-------------|-------------|-------------------|----------|

Ответ:

☐

181. Железо не реагирует с раствором

- 1) азотной кислоты
- 2) серной кислоты
- 3) нитрата серебра
- 4) сульфата магния

Ответ:

☐

182. Между какими веществами возможна химическая реакция?

- 1) иод и бромид калия
- 2) иод и хлорид магния
- 3) хлор и бромид лития
- 4) бром и фторид калия

Ответ:

☐

183. С водородом реагирует

- 1) аммиак
- 2) натрий
- 3) хлорид натрия
- 4) азотная кислота

Ответ:

184. С литием реагирует

- 1) медь
- 2) азот
- 3) оксид калия
- 4) сульфат бария

Ответ:

185. Кремний реагирует с

- 1) соляной кислотой
- 2) силикатом магния
- 3) гидроксидом калия
- 4) водой

Ответ:

186. С растворами гидроксида натрия и соляной кислоты взаимодействует

- 1) Cu
- 2) Hg
- 3) Al
- 4) Fe

Ответ:

187. С водой при комнатной температуре реагирует

- 1) Li
- 2) Zn
- 3) Cu
- 4) Fe

Ответ:

188. В реакцию с соляной кислотой вступает каждый из двух металлов:

- 1) Ba и Ag
- 2) Hg и Fe
- 3) Ca и Zn
- 4) Pt и Al

Ответ:

☐

189. В реакцию с раствором хлорида железа(II) вступает

- 1) цинк
- 2) серебро
- 3) ртуть
- 4) медь

Ответ:

☐

190. Кислород реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) CO_2 и Fe
- 2) FeO и Zn
- 3) MgO и S
- 4) SiO_2 и P

Ответ:

☐

191. И с железом, и с хлором реагирует

- 1) сульфат цинка
- 2) магний
- 3) нитрат серебра
- 4) бромид меди(II)

Ответ:

☐

192. И с кислородом, и с водородом реагирует

- 1) хлор
- 2) медь
- 3) вода
- 4) сера

Ответ:

☐

193. И железо, и цинк при комнатной температуре реагируют с раствором

- 1) гидроксида лития
- 2) нитрата алюминия
- 3) хлорида меди(II)
- 4) аммиака

Ответ:

☐

194. Железо реагирует с каждым из двух веществ

- 1) Cl_2 и NaCl
- 2) HBr и S
- 3) KOH и NH_3
- 4) Na_2S и K_2O

Ответ:

☐

195. Не реагируют друг с другом

- 1) сера и водород
- 2) кислород и натрий
- 3) азот и аммиак
- 4) железо и хлор

Ответ:

☐

Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных (задание 9)

Примеры решения заданий

Пример 1.

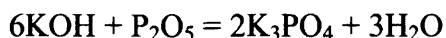
Химическая реакция возможна между

- 1) оксидом фосфора(V) и гидроксидом калия
- 2) оксидом алюминия и водой
- 3) оксидом кремния и соляной кислотой
- 4) оксидом железа(III) и кислородом

Выбор правильного ответа зависит от знаний свойств каждой из групп оксидов: основных, кислотных и амфотерных. Кислотные оксиды в большинстве своем реагируют с водой и растворами щелочей, основные оксиды – с кислотами и водой (только оксиды активных металлов). Соответственно, амфотерные оксиды проявляют двойственные свойства, но с водой не реагируют. Анализируем ответы:

- 1) щелочь и кислотный оксид – реагируют
- 2) вода и амфотерный оксид – не реагируют
- 3) кислота и кислотный оксид – не реагируют
- 4) кислород и амфотерный оксид, причем оксид железа(III) – это высший оксид железа – реакция невозможна

Из предложенных вариантов возможна только одна реакция:



Ответ: 1

Пример 2.

Оксид кальция реагирует с

- 1) водой
- 2) оксидом меди(II)
- 3) магнием
- 4) гидроксидом железа(II)

Оксид кальция («негашеная известь») – основной оксид, образованный активным щелочно-земельным металлом.

Далее определим классы/группы веществ, предложенные в вариантах ответа. Вода – оксид, оксид меди(II) – основной оксид, магний – простое вещество – металл, гидроксид железа(II) – основание. Оксид кальция не реагирует с веществами, обладающими основными свойствами, т.е. с оксидом меди(II) и гидроксидом железа(II). Не будет реагировать оксид кальция и с магнием, т.к. кальций – ещё более активный металл, чем магний. Реакция пойдёт только с водой, при этом образуется гидроксид кальция, а процесс называется «гашение извести».

Ответ: 1

Задания для самостоятельной работы

196. Оксид серы(IV) реагирует с

- 1) оксидом углерода(IV)
- 2) оксидом серы(VI)
- 3) оксидом кремния
- 4) оксидом калия

Ответ:

197. Оксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) SO_2 и Cr_2O_3
- 2) H_2O и CO_2
- 3) SO_3 и K_2O
- 4) CuO и ZnO

Ответ:

198. И с соляной кислотой, и с гидроксидом натрия реагирует

- | | | | |
|-----------------|-----------------|--------------------------|------------------|
| 1) CuO | 2) ZnO | 3) Li_2O | 4) CO_2 |
|-----------------|-----------------|--------------------------|------------------|

Ответ:

199. Щёлочь образуется при взаимодействии с водой

- 1) оксида хлора(VII)
- 2) оксида лития
- 3) оксида серы(VI)
- 4) оксида углерода(IV)

Ответ: ☐

200. Оксид фосфора(V) реагирует с

- 1) аммиаком
- 2) водой
- 3) сероводородом
- 4) оксидом серы(IV)

Ответ: ☐

201. Оксид меди(II) реагирует с

- 1) водой
- 2) оксидом железа(II)
- 3) оксидом углерода(II)
- 4) сульфатом алюминия

Ответ: ☐

202. Реакция возможна между оксидами

- 1) BaO и K₂O
- 2) SiO₂ и SO₂
- 3) FeO и H₂O
- 4) K₂O и ZnO

Ответ: ☐

203. Оксид бария реагирует с

- 1) медью
- 2) оксидом меди(II)
- 3) оксидом углерода(IV)
- 4) оксидом железа(II)

Ответ: ☐

204. С оксидом железа(III) реагирует

- 1) Al
- 2) O₂
- 3) NaCl
- 4) H₂O

Ответ:

☐

205. С водой не реагирует

- 1) K₂O
- 2) SO₃
- 3) SiO₂
- 4) P₂O₅

Ответ:

☐

206. Оксид углерода(IV) реагирует с

- 1) серной кислотой
- 2) оксидом фосфора(V)
- 3) сульфатом магния
- 4) магнием

Ответ:

☐

207. Оксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) K₂O и H₂O
- 2) SiO₂ и Cu
- 3) KOH и HCl
- 4) HNO₃ и O₂

Ответ:

☐

208. С гидроксидом натрия реагирует каждый из двух оксидов

- 1) CuO и CO₂
- 2) K₂O и NO
- 3) FeO и P₂O₅
- 4) Al₂O₃ и SiO₂

Ответ:

☐

209. Оксид меди(II) реагирует с

- 1) водой
- 2) водородом
- 3) серебром
- 4) серой

Ответ:

210. Кислота образуется при внесении в воду

- 1) оксида азота(II)
- 2) оксида бария
- 3) оксида серы(IV)
- 4) оксида кремния

Ответ:

211. Щёлочь образуется при взаимодействии с водой

- 1) оксида фосфора(IV)
- 2) оксида лития
- 3) оксида серы(IV)
- 4) оксида углерода(IV)

Ответ:

Химические свойства простых и сложных неорганических веществ (задание 10)

Примеры решения заданий

Пример 1.

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{NaOH} + \text{CO}_2 (\text{изб.}) \rightarrow$	1) $\text{NaOH} + \text{H}_2$
Б) $\text{NaOH} (\text{изб.}) + \text{CO}_2 \rightarrow$	2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	3) NaHCO_3
	4) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2$
	5) NaOH

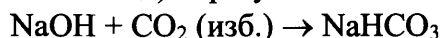
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Составим уравнения происходящих химических реакций.

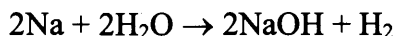
А) При взаимодействии гидроксида натрия (растворимое основание) и избытка оксида углерода(VI) (кислотный оксид) образуется кислая соль – гидрокарбонат натрия



Б) При взаимодействии избытка гидроксида натрия и оксида углерода(VI) образуется средняя соль – карбонат натрия и вода:



В) При взаимодействии щелочного металла натрия с водой образуется гидроксид натрия и выделяется водород:



Ответ: 321.

Пример 2.

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА		ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	
А)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow[\text{сплавнение}]{t^\circ}$	1)	NaAlO_2
Б)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2)	$\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow[\text{сплавнение}]{t^\circ}$	3)	$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 + \text{Na}_2\text{O}$
		4)	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
		5)	$\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2$

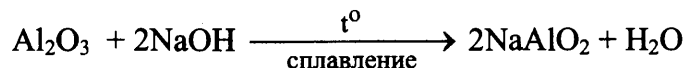
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Составим уравнения происходящих химических реакций.

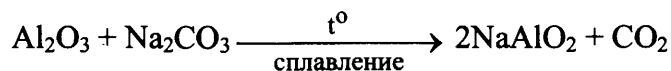
А) При сплавлении оксида алюминия с гидроксидом натрия образуется средняя соль – алюминат натрия, и выделяется вода



Б) Если взаимодействие оксида алюминия с гидроксидом натрия протекает в растворе, то образуется комплексная:



В) Сплавление оксида алюминия с карбонатом натрия приводит к средней соли, при этом выделяется углекислый газ:



Ответ: 245.

Задания для самостоятельной работы

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	1) H_2SO_4
Б) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2) H_2SO_3
В) $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$	3) $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2$
	4) $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$	1) CaCO_3
Б) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ (избыток)} \rightarrow$	2) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{CO}_2 \text{ (избыток)} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$	3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
	4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{CO} + \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	1) H_3PO_4
Б) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2) H_3PO_3
В) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow$	3) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
	4) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2$
	5) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$	3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
	4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{KOH} + \text{SO}_3 (\text{изб.}) \rightarrow$	1) KHSO_4
Б) $\text{KOH} (\text{изб.}) + \text{SO}_3 \rightarrow$	2) KHSO_3
В) $\text{KOH} + \text{CO}_2 (\text{изб.}) \rightarrow$	3) K_2CO_3 и H_2O
	4) K_2SO_4 и H_2O
	5) KHCO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$	1) $\text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$	2) $\text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$	3) $\text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
	4) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2$
	5) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ}$	1) $\text{CaO} + \text{H}_2$
Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$	2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow$	3) $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
	4) $\text{CaSO}_3 + \text{H}_2$
	5) $\text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_2 \rightarrow$	1) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
Б) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	2) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	3) $\text{MgSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	4) $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{NaOH} + \text{SiO}_2 \rightarrow$	1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2$
Б) $\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow$	2) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightarrow$	3) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
	4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Химические свойства простых веществ.
Химические свойства сложных веществ (задание 11)**

Примеры решения заданий

Пример 1.

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) N_2	1) $H_2O, NaOH$
Б) CO_2	2) $Cu, AlBr_3$
В) $AgNO_3$	3) H_2O, SiO_2
	4) Li, O_2

Ответ:

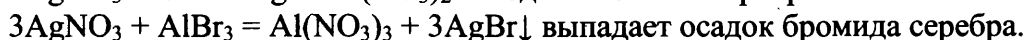
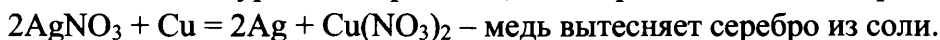
А	Б	В

Выполнение задания следует начать с анализа классов и групп веществ, расположенных в двух столбцах условия задания.

Так простое вещество – азот, является достаточно малоактивным, и реагирует главным образом с активными простыми веществами. К таковым относятся вещества, представленные в ответе 4 – литий и кислород.

Углекислый газ (CO_2) относится к высшим кислотным оксидам, а следовательно, преимущественно реагирует с веществами обладающими основными свойствами, а также с водой. Среди предложенных в правом столбце вариантов, такая пара веществ представлена в ответе 1. Гидроксид натрия – хорошо растворимое в воде основание (щелочь).

Третье вещество – $AgNO_3$ – растворимая соль, в состав которой входит катион малоактивного металла. Такое вещество может вступать в реакции обмена и в реакции замещения с более активным, чем серебро, металлами. Такие вещества представлены в варианте ответа 2. Составим два уравнения реакций, подтверждающие наши предположения:



Верный ответ – 412.

Пример 2.

Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми оно может взаимодействовать.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) оксид железа(II)	1) $Zn(OH)_2, AgNO_3$
Б) соляная кислота	2) H_2, HBr
В) карбонат кальция	3) P_2O_5, Mg
	4) HCl, H_2CO_3
	5) $KOH, BaCl_2$

Ответ:

А	Б	В

При поиске правильного ответа необходимо обобщить и систематизировать знания о свойствах основных классов неорганических веществ. В данном случае это основной оксид, кислота, соль. Анализируя с какими реагентами могут взаимодействовать приведенные вещества, делаем вывод, что:

- с оксидом железа(II) реагируют H_2 (восстановление) и HBr
 $FeO + H_2 = Fe + H_2O$
 $FeO + 2HBr = FeBr_2 + H_2O$
 - с соляной кислотой реагируют гидроксид цинка и нитрат серебра
 $2HCl + Zn(OH)_2 = ZnCl_2 + 2H_2O$
 $HCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + HNO_3$
 - с карбонатом кальция реагируют соляная и угольная кислоты (рассматриваем как смесь углекислого газа и воды), при этом в обоих случаях нерастворимый карбонат кальция растворяется:
- $$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$$
- $$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$$

Ответ: 214

Задания для самостоятельной работы

221. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) $P_{\text{(красн)}}$
 Б) Fe_2O_3
 В) NH_4Cl

- 1) HCl, HNO_3
 2) O_2, Ca
 3) $BaCl_2, CO$
 4) $KOH, AgNO_3$

Ответ:

А	Б	В

222. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) Na
 Б) $Ba(OH)_2$
 В) HNO_3

- 1) HCl, Na_2SO_4
 2) $KOH, CaCl_2$
 3) $Cu, Ca(OH)_2$
 4) Cl_2, O_2

Ответ:

А	Б	В

223. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- А) Cu
 Б) P_2O_3
 В) $Fe(OH)_2$

- 1) Fe, CO_2
 2) HCl, O_2
 3) MgO, O_2
 4) Cl_2, S

Ответ:

А	Б	В

224. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- A) Zn
Б) CuO
B) FeSO₄

- 1) Na₂S, KOH
2) HNO₃(p-p), Ag
3) HCl, O₂
4) H₂SO₄(p-p), CO

Ответ:

А	Б	В

225. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- A) Al
Б) SO₃
B) Ca(OH)₂

- 1) CaO, N₂
2) H₂S, Na₂O
3) CO₂, Al₂O₃
4) Fe₂O₃, O₂

Ответ:

А	Б	В

226. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- A) C
Б) CO₂
B) NaOH

- 1) KOH, CaO
2) CO₂, H₂S
3) HNO₃, Ca(OH)₂
4) O₂, Fe₂O₃

Ответ:

А	Б	В

227. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- A) O₂
Б) CaO
B) Fe₂(SO₄)₃

- 1) BaCl₂, NaOH
2) CO, H₂S
3) MgO, ZnS
4) CO₂, HNO₃

Ответ:

А	Б	В

228. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- A) Ca
Б) SiO₂
B) Ba(OH)₂

- 1) Na₂O, Ca(OH)₂
2) Ag, K₂SO₄
3) O₂, H₂S
4) SO₂, Al(OH)₃

Ответ:

А	Б	В

229. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- A) Cl₂
Б) MgO
B) CuSO₄

- 1) Na₃PO₄, LiOH
2) Al, HBr
3) N₂, NaCl
4) CO₂, HNO₃(p-p)

Ответ:

А	Б	В

230. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- A) сера
Б) оксид цинка
B) хлорид алюминия

- 1) CO₂, Na₂SO₄(p-p)
2) NaOH, P₂O₅
3) AgNO₃, KOH(p-p)
4) H₂SO₄(конц), O₂

Ответ:

А	Б	В

231. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- A) кальций
Б) оксид углерода(IV)
B) гидроксид алюминия

- 1) HNO₃, Ba
2) KOH, CaO
3) Ba(OH)₂, O₂
4) H₂O, HCl

Ответ:

А	Б	В

232. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) фосфор	1) HNO_3 , SO_3
Б) оксид магния	2) Fe , NaNO_3
В) серная кислота	3) Ca , O_2
	4) Zn , $\text{Cu}(\text{OH})_2$
	5) H_2O , FeO

Ответ:

А	Б	В

233. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) кальций	1) HNO_3 , SO_3
Б) оксид углерода (IV)	2) KOH , CaO
В) гидроксид бария	3) H_2O , LiCl
	4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HNO_3
	5) H_2O , HCl

Ответ:

А	Б	В

234. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) оксид алюминия	1) KOH , AgNO_3
Б) гидроксид алюминия	2) O_2 , Na_2SO_4
В) хлорид алюминия	3) MgO , Cl_2
	4) H_2SO_4 , NaOH
	5) SO_2 , HCl

Ответ:

А	Б	В

235. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) оксид серы(IV)	1) C , Na_3PO_4
Б) железо	2) HCl , CO_2
В) карбонат натрия (р-р)	3) O_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
	4) Fe_2O_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$
	5) H_2SO_4 , Cl_2

Ответ:

А	Б	В

236. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) оксид железа(III)	1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$, AgNO_3
Б) соляная кислота	2) H_2 , HNO_3
В) карбонат кальция	3) SiO_2 , Mg
	4) HCl , $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})$
	5) KOH , BaCl_2

Ответ:

А	Б	В

237. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) оксид цинка	1) N_2 , Na_2SO_3
Б) сульфат цинка	2) SO_2 , FeSO_4
В) гидроксид цинка	3) KOH , HNO_3
	4) H_2O , CaCO_3
	5) BaCl_2 , NaOH

Ответ:

А	Б	В

238. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) гидроксид бария	1) KOH , $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$
Б) оксид алюминия	2) Na_2SO_4 , H_2S
В) хлорид меди(II)	3) MgO , Cl_2
	4) $\text{HCl}(\text{p-p})$, $\text{NaOH}(\text{p-p})$
	5) NaCl , Cu

Ответ:

А	Б	В

239. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) S	1) FeCl_3 , SO_2
Б) CuSO_4	2) O_2 , Zn
В) NaOH	3) Fe , BaCl_2
	4) Ag , CaO
	5) N_2 , CaCO_3

Ответ:

А	Б	В

240. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Si	1) H_2O, CO_2
Б) CaO	2) $K_3PO_4, AgNO_3$
В) LiCl	3) $FeSO_4, HCl$
	4) $O_2, NaOH$

Ответ:

А	Б	В

241. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Mg	1) $I_2, CuCl_2$
Б) SO_3	2) H_2O, Na_2O
В) $ZnBr_2$	3) $Ca_3(PO_4)_2, HCl$
	4) Cl_2, KOH

Ответ:

А	Б	В

242. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Br_2	1) H_2O, CaO
Б) P_2O_5	2) KI, Cu
В) Na_2CO_3	3) $O_2, FeSO_4$
	4) $CaCl_2, HNO_3$

Ответ:

А	Б	В

Окислитель и восстановитель.

Окислительно-восстановительные реакции (задание 16)

Примеры решения заданий

Пример 1.

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

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $Cu^{+2} \rightarrow Cu^0$	1) окисление
Б) $2N^{-3} \rightarrow N_2^0$	2) восстановление
В) $Cr^{+3} \rightarrow Cr^{+2}$	

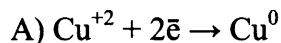
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

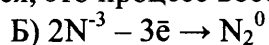
А	Б	В

Напомним, что процесс окисления – это процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом. Соответственно, восстановление – процесс принятия электронов. При окислении степень окисления восстановителя повышается. При восстановлении степень окисления окислителя понижается.

Дополним приведённые в условии схемы числом отданных или принятых электронов:



В данном процессе происходит принятие электронов, степень окисления меди понижается, это процесс восстановления.



В данном процессе происходит отдача электронов, степень окисления азота повышается, это процесс окисления.

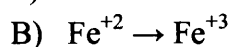
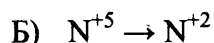
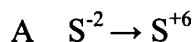


Ответ: 212.

Задания для самостоятельной работы

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

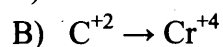
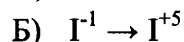
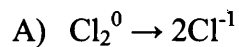
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $2\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}_2^0$	1) окисление
Б) $\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$	2) восстановление
В) $2\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}_2^0$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

СХЕМА ПРОЦЕССА	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $\text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$	1) окисление
Б) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$	2) восстановление
В) $\text{H}_2^0 \rightarrow 2\text{H}^{+1}$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Степень окисления химических элементов. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции (задание 20)

Примеры решения заданий

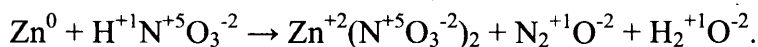
Пример 1.

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

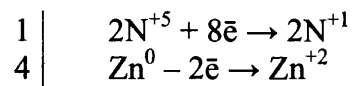
Выполнение заданий, предусматривающих составление электронного баланса, а на его основе и уравнения реакций, следует начать с расстановки степеней окисления в схеме реакции:



Затем выписываем частицы, поменявшие степень окисления. Ими в данном уравнении являются цинк (Zn^0) и азот (N^{+5}).

Так, цинк, отдавая 2 электрона, приобретает заряд +2, а два атома азота, принимая 8 электронов, степень окисления +1.

Составляем электронный баланс:



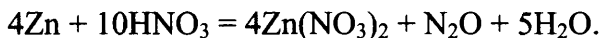
Частица, принимающая электроны – азот в степени окисления +5 (или HNO_3) – является окислителем. А цинк, отдающий электроны является восстановителем.

Удвоение числа атомов азота при составлении электронного баланса, связано с наличием индекса 2 в формуле оксида азота(I).

С помощью наименьшего общего кратного (8) определяем числа, уравнивающие число отданных и принятых электронов.

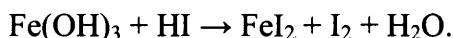
Полученные при этом множители 1 и 4 и будут служить коэффициентами в уравнении данной реакции. Переставляем их перед нитратом цинка и оксидом азота (I) соответственно, и расставляем оставшиеся коэффициенты.

Составляем уравнение реакции:



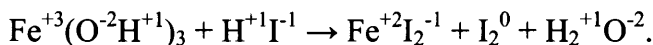
Пример 2.

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



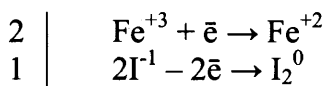
Определите окислитель и восстановитель.

Выполнение задания, как и в предыдущем примере, начинаем с расстановки степеней окисления.



Из полученной записи следует, что степень окисления изменяют железо и иод.

Определяем число принятых и отданных данными частицами электронов и составляем электронный баланс:

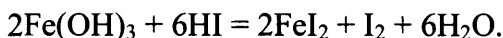


Из указанных записей следует, что иод в степени окисления -1 (или HI) является восстановителем, а железо в степени окисления +3 (или $\text{Fe}(\text{OH})_3$) – окислителем.

Определив наименьшее общее кратное, расставляем множители, которые уравнивают число принятых и отданных электронов. Получаем множители, которые переставляем в виде коэффициентов перед иодидом железа(II) и иодом.

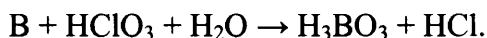
Таким образом, атомов иода в правой части уравнения реакции получилось 6, что позволяет поставить перед иодоводородом данный коэффициент. Атомов железа в правой части уравнения реакции 2: это число мы ставим в виде коэффициента перед гидроксидом железа(III). Доставим коэффициент перед водой: он равен 6. Проверяем правильность расстановки коэффициентов по числу атомов кислорода: и в левой, и в правой оно равно 6.

Таким образом, уравнение реакции составлено:



Задания для самостоятельной работы

247. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



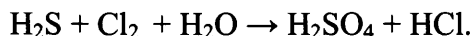
Определите окислитель и восстановитель.

248. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



Определите окислитель и восстановитель.

249. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



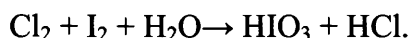
Определите окислитель и восстановитель.

250. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



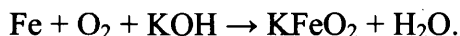
Определите окислитель и восстановитель.

251. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



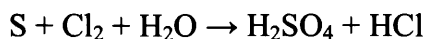
Определите окислитель и восстановитель.

252. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



Определите окислитель и восстановитель.

253. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



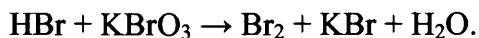
Определите окислитель и восстановитель.

254. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



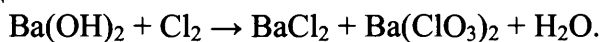
Определите окислитель и восстановитель.

255. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



Определите окислитель и восстановитель.

256. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



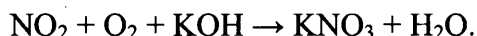
Определите окислитель и восстановитель.

257. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



Определите окислитель и восстановитель.

258. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



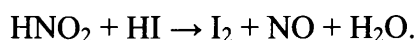
Определите окислитель и восстановитель.

259. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



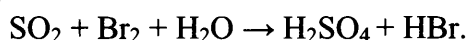
Определите окислитель и восстановитель.

260. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



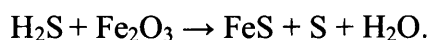
Определите окислитель и восстановитель.

261. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



Определите окислитель и восстановитель.

262. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, соответствующее схеме превращений



Определите окислитель и восстановитель.

3.4. «Методы познания веществ и химических явлений»

Чистые вещества и смеси. Правила безопасной работы в школьной лаборатории.

Лабораторная посуда и оборудование. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Приготовление растворов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия (задание 17)

Примеры решения заданий

Пример 1.

Верны ли суждения о правилах применения препаратов бытовой химии?

А. Стиральные порошки нельзя использовать для мытья посуды.

Б. При использовании водоземulsionных красок допускается нахождение в помещении детей и домашних животных.

1) верно только А

2) верно только Б

3) оба суждения верны

4) оба суждения неверны

При поиске правильного ответа, следует полагаться на ваши знания в области экологических проблем, взаимодействия человека с веществами, безопасное использование им веществ и химических реакций в быту.

В данном случае, совершенно очевидно, что стиральные порошки не предназначены для мытья посуды, т.к. могут содержать вещества вредные для здоровья, плохо смываемые водой, а, значит, имеющие шанс попасть в организм и вызвать нарушение его работы.

При использовании водоземulsionных красок нахождение в помещении, где проводятся покрасочные работы, детей, животных и растений допустимо, если, конечно, они нахо-

дятся достаточно далеко от места покраски. Водоземulsionные краски практически без запаха, легко смываются водой, но все же, чтобы избежать попадания капель эмульсии в дыхательные пути и глаза, примите меры предосторожности, используйте защитные средства (респиратор, очки).

Правильный ответ: 3.

Пример 2.

Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Дистиллированная вода является смесью веществ.

Б. Молоко является чистым веществом.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Для начала необходимо вспомнить, чем чистые вещества отличаются от смесей. Чистые вещества содержат атомы/молекулы одного вещества, смеси – атомы /молекулы разных веществ. Всем известно, что дистиллированная вода – это чистое вещество, а в составе молока есть жиры, белки, соли, сахара и пр. Поэтому, основываясь на собственных рассуждениях, делаем вывод: суждение А – неверно, суждение Б – неверно.

Правильный ответ: 4 – оба суждения неверны.

Задания для самостоятельной работы

263. Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Воздух является смесью веществ.

Б. Нефть является чистым веществом.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

264. Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Серная кислота является смесью веществ.

Б. Углекислый газ является чистым веществом.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

265. Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

А. Морская вода является смесью веществ.

Б. Озон является чистым веществом.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

266. Верны ли следующие суждения о назначении лабораторной посуды и оборудования?

- А. Ареометр предназначен для измерения плотности растворов.
- Б. Для измерения объёма жидкости используют коническую колбу.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

267. Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

- А. Аммиак является смесью веществ.
- Б. Природный газ является чистым веществом.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

268. Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

- А. Лимонад является смесью веществ.
- Б. Железо является чистым веществом.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

269. Верны ли следующие суждения о способах очистки веществ?

- А. Смесь углекислого газа и кислорода разделяют фильтрованием.
- Б. Очистить воду от твёрдых примесей можно кипячением.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

270. Верны ли следующие суждения о смесях и составе моющих средств?

- А. Раствор аммиака в воде (нашатырный спирт) – это однородная смесь.
- Б. Для удаления жирных пятен с поверхности посуды целесообразно использовать моющие средства, имеющие щелочную среду.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

271. Верны ли следующие суждения о способах разделения смесей?

А. Перегонку относят к химическим способам разделения смеси.

Б. Разделение смеси порошка серы и железных опилок с помощью магнита относят к химическим способам.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

272. Верны ли следующие суждения о способах разделения смесей?

А. Выпаривание относят к химическим способам разделения смеси.

Б. Разделение смеси железных и медных опилок возможно с помощью магнита.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

273. Верны ли следующие суждения о способах разделения смесей?

А. Разделение смеси воды и пищевой соды возможно методом фильтрования.

Б. Нефть и воду можно разделить с помощью делительной воронки.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

274. Верны ли следующие суждения о видах смесей и препаратах бытовой химии?

А. Смесь растительного масла и воды является неоднородной смесью.

Б. Препараты бытовой химии абсолютно безопасны для человека и домашних животных.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

275. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. При нагревании жидкости необходимо закрыть пробирку пробкой.

Б. При приготовлении раствора серной кислоты концентрированную кислоту необходимо добавлять в воду.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

276. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. При нагревании пробирки с жидкостью, пробирку необходимо держать вертикально.

Б. Водород в лаборатории необходимо получать с использованием вытяжного шкафа.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

277. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. Воспламенившийся бензин необходимо тушить водой.

Б. При работе с растворами едких веществ необходимо надевать защитные перчатки и очки.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

278. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. Нагревание пробирки с водным раствором хлорида натрия проводят в резиновых перчатках.

Б. При работе с любыми растворами солей необходимо надевать защитные перчатки и очки.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения верны
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

279. Верны ли суждения о химическом загрязнении окружающей среды и его последствиях?

А. Повышенное содержание в атмосфере оксида углерода(II) не является угрожающим фактором для здоровья человека.

Б. Производство цемента не относят к источникам загрязнения атмосферы.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

280. Верны ли суждения о химическом загрязнении окружающей среды и его последствиях?

А. Наличие неорганических кислот в промышленных стоках способствует повышению кислотности водной среды, что положительно влияет на жизнедеятельность всех водных организмов.

Б. В присутствии загрязнителей окружающей среды ускоряется процесс коррозии строительных материалов.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

Ответ:

☐

Вычисления массовой доли химического элемента в веществе (задание 19)

Примеры решения заданий

Пример 1. Массовая доля кислорода в карбонате кальция равна

1) 12,3 %

2) 20,5 %

3) 40,8 %

4) 48,0 %

Самый короткий путь выбрать правильный ответ – решить данную задачу, тем более что сделать это просто, если вспомнить алгоритм.

В начале необходимо вспомнить, что массовая доля (ω) показывает, какую часть от массы всей молекулы составляет масса данного химического элемента.

Расчет массовой доли химического элемента осуществляется по следующей формуле:

$$\omega (\text{хим. эл}) = [n \times A_r (\text{хим.эл}) / M_r] \times 100\%,$$

где n – число атомов данного элемента (индекс).

Для решения задачи следует рассчитать относительную молекулярную массу карбоната кальция.

$$1) M_r(\text{CaCO}_3) = A_r(\text{Ca}) + A_r(\text{C}) + 3A_r(\text{O}) = 40 + 12 + 3 \times 16 = 100$$

2) Далее, подставляем данные в формулу и вычисляем массовую долю кислорода в карбонате кальция

$$\omega(\text{O}) = [3 \times A_r(\text{O}) / M_r(\text{CaCO}_3)] \times 100\% = [3 \times 16 / 100] \times 100\% = 48\%$$

Ответ: 4.

Пример 2.

Массовая доля азота в нитрате магния равна

- 1) 9,7% 2) 18,9% 3) 25,4% 4) 42,1%

Для расчёта массовой доли азота в нитрате магния следует правильно составить формулу этого вещества и учесть, что в формуле 2 атома азота.

Для расчёта массовой доли необходимо рассчитать относительную молекулярную массу этого вещества:

$$M_r(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = A_r(\text{Mg}) + 2A_r(\text{N}) + 6A_r(\text{O}) = 24 + 2 \cdot 14 + 6 \cdot 16 = 148$$

Далее по формуле

$$\omega(\text{хим. эл}) = [n \cdot A_r(\text{хим.эл}) / M_r] \cdot 100\%,$$

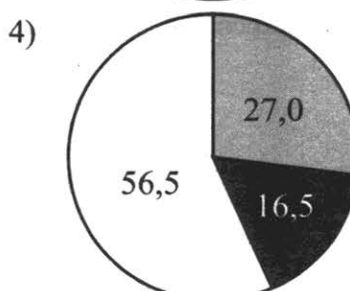
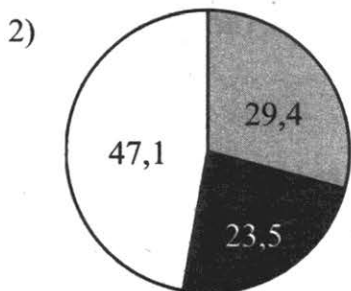
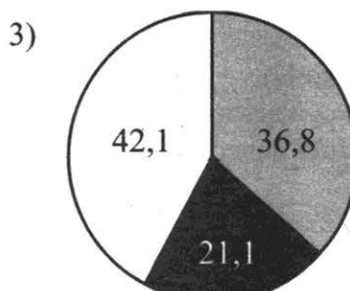
(где n – число атомов данного элемента (индекс)), вычисляем массовую долю азота в нитрате магния:

$$\omega(\text{N}) = [2 \cdot A_r(\text{N}) / M_r(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2)] \cdot 100\% = [2 \cdot 14 / 148] \cdot 100\% = 18,9\%$$

Ответ: 2.

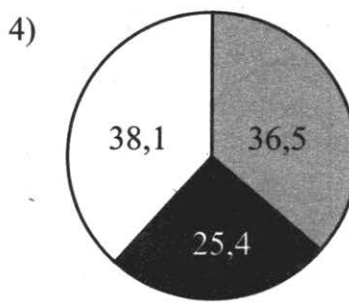
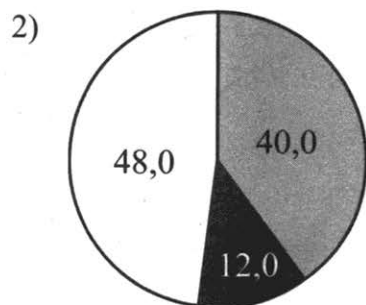
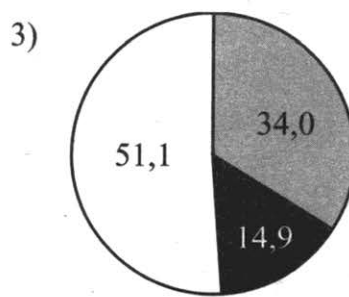
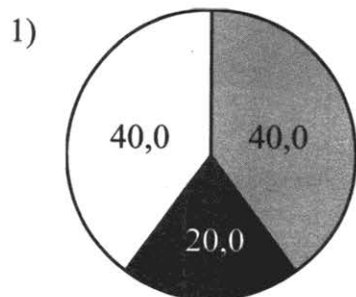
Задания для самостоятельной работы

281. На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу сульфата кальция?



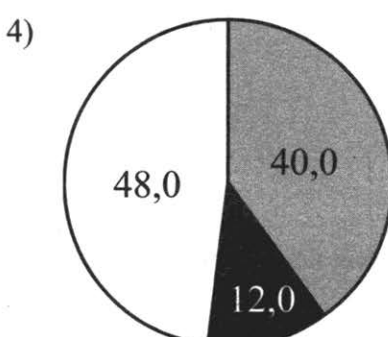
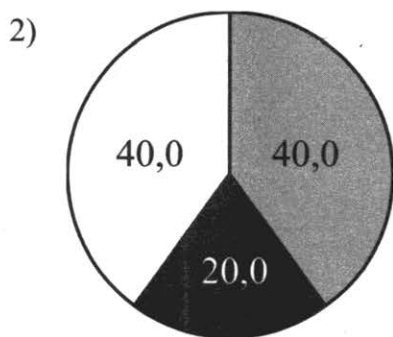
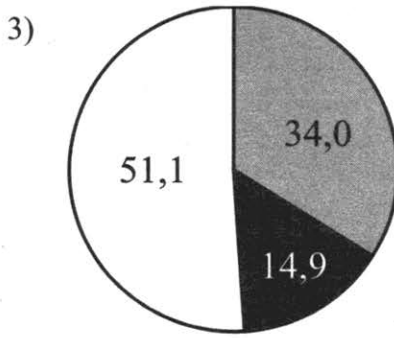
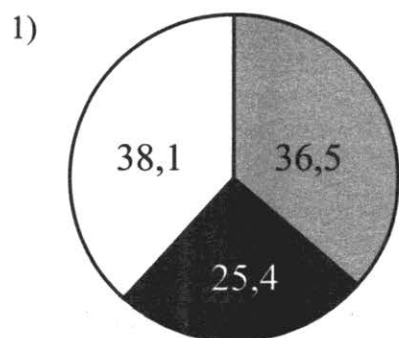
Ответ:

282. На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу сульфата меди(II)?



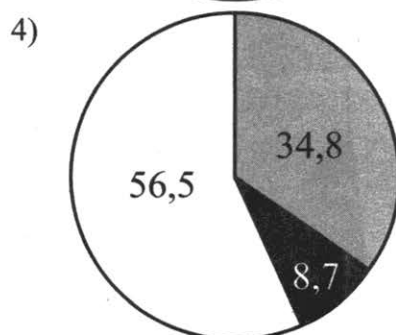
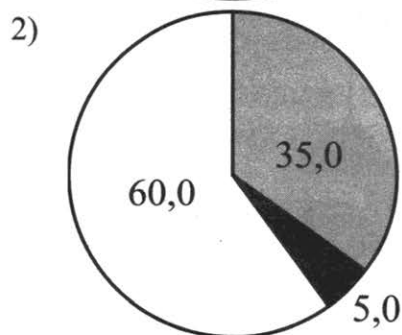
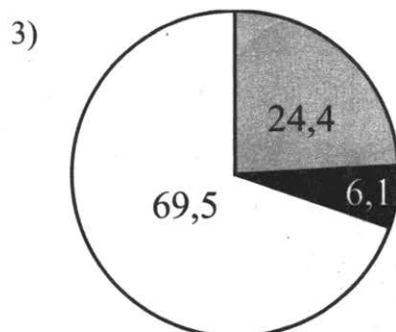
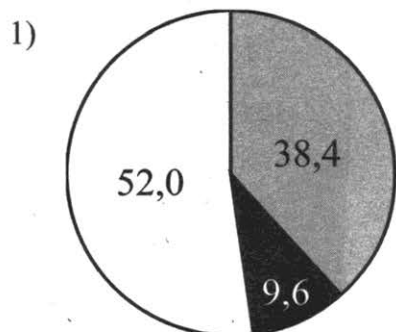
Ответ:

283. На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу карбоната кальция?



Ответ:

284. На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу карбоната бария?



Ответ: ☐

285. Массовая доля кальция в карбонате кальция равна

- 1) 12%
- 2) 20%
- 3) 40%
- 4) 48%

Ответ: ☐

286. Массовая доля бария в нитрате бария равна

- 1) 12,9%
- 2) 20,2%
- 3) 52,5%
- 4) 68,8%

Ответ: ☐

287. Массовая доля кислорода в карбонате кальция равна

- 1) 12%
- 2) 20%
- 3) 40%
- 4) 48%

Ответ: ☐

288. Массовая доля кислорода в сульфате железа(III) равна

- 1) 12,2%
- 2) 20,5%
- 3) 40,8%
- 4) 48,0%

Ответ:

289. Массовая доля железа в гидроксиде железа (III) равна

- 1) 42,4%
- 2) 52,3%
- 3) 68,6%
- 4) 72,5%

Ответ:

290. Массовая доля кислорода в гидроксиде алюминия равна

- 1) 22,6%
- 2) 32,8%
- 3) 48,2%
- 4) 61,5%

Ответ:

291. Массовая доля кислорода в гидроксиде железа (II) равна

- 1) 12,2%
- 2) 24,5%
- 3) 35,6%
- 4) 56,9%

Ответ:

292. Массовая доля кислорода в нитрате меди (II) равна

- 1) 32,8%
- 2) 44,5%
- 3) 51,1%
- 4) 66,3%

Ответ:

293. Массовая доля натрия в сульфате натрия равна

- 1) 15,7%
- 2) 23,8%
- 3) 32,4%
- 4) 45,2%

Ответ:

294. Массовая доля кислорода в силикате кальция равна

- 1) 32,5%
- 2) 41,4%
- 1) 52,1%
- 2) 65,7%

Ответ:

295. Массовая доля серы в сульфате натрия равна

- 1) 17,7%
- 2) 22,5%
- 3) 32,4%
- 4) 45,5%

Ответ:

296. Массовая доля фосфора в фосфате магния равна

- 1) 23,6%
- 2) 34,5%
- 3) 45,2%
- 4) 55,8%

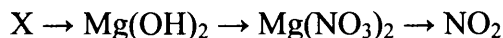
Ответ:

Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Реакции ионного обмена и условия их осуществления (задание 21)

Пример 1.

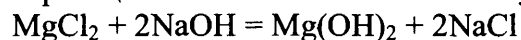
Дана схема превращений:



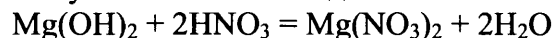
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

Нерастворимые основания получают в результате реакции ионного обмена растворимых солей со щелочами:

В реакции можно использовать любую растворимую соль магния:



Получить соль можно действием соответствующей кислоты на основание:



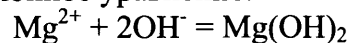
Оксид азота(IV) образуется при термическом разложении многих нитратов, в том числе нитрата магния.



Составим сокращенное ионное уравнение для первого превращения; для этого запишем сначала полное ионное уравнение реакции:

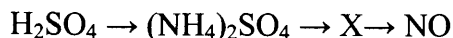


Сократив одинаковые ионы в левой и правой части уравнения, получаем сокращенное ионное уравнение:



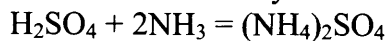
Пример 2.

Дана схема превращений:

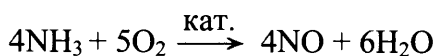
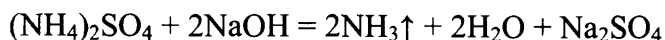


Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

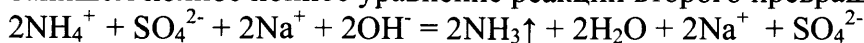
Соли аммония получают взаимодействием аммиака с соответствующей кислотой.



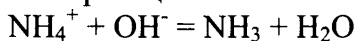
Оксид азота(II) NO можно получить каталитическим окислением аммиака, следовательно, X – это аммиак. Аммиак выделяется при действии на соли аммония щелочей при нагревании.



Запишем полное ионное уравнение реакции второго превращения:

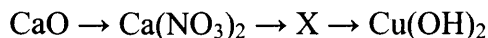


После сокращения одинаковых ионов и удвоенных коэффициентов получим ионное уравнение реакции:



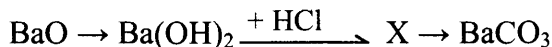
Задания для самостоятельной работы

297. Дана схема превращений:



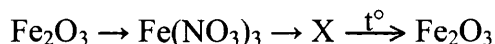
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

298. Дана схема превращения



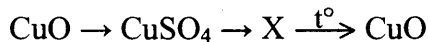
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

299. Дана схема превращения



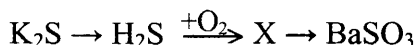
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

300. Дана схема превращений:



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

301. Дана схема превращений:



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

302. Дана схема превращений:



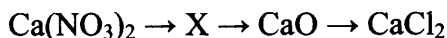
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

303. Дана схема превращений:



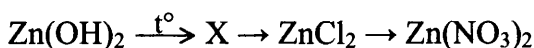
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

304. Дана схема превращений:



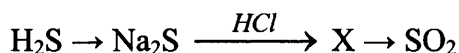
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращенное ионное уравнение реакции.

305. Дана схема превращений:



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

306. Дана схема превращений:



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

Вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе.

Вычисление количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции (задание 22)

Примеры решения заданий

Пример 1.

К 80 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 5% добавили избыток раствора сульфата меди(II). Определите массу выпавшего осадка.

Давайте решим задачу, грамотно и правильно оформим её решение.

Для начала, проанализируйте условие задачи и запишите известные данные, а также то, что надо определить.

Рассмотрим алгоритм решения подобных задач.

1. Так как в исходном растворе только определённая часть (в %) приходится на долю самого растворенного вещества, то его масса может быть рассчитана по формуле:

$$m_{(\text{раств. вещества})} = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega_{(\text{р-ра})}$$

2. Найденная масса позволяет рассчитать число моль растворенного вещества:

$$n_{(\text{раств. вещества})} = m : M$$

3. По уравнению реакции рассчитываем число моль продукта реакции

4. Находим массу выпавшего в осадок вещества.

Рассмотрим решение предложенной задачи.

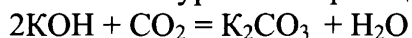
Прочитав условие и составив уравнение реакции определяем, что в осадок выпадает нерастворимое основание – гидроксид меди(II).

Дано: $m(\text{NaOH}_{\text{р-р}}) = 80 \text{ г}$ $\omega(\text{NaOH}) = 5\%$	Решение: 1. Составим уравнение химической реакции $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 2. Вычислим массу и количество вещества гидроксида натрия, содержащегося в растворе $m(\text{NaOH}) = 80 \cdot 0,05 = 4 \text{ г}$ $n(\text{NaOH}) = 4 \text{ г} : 40 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$ 3. Вычислим массу осадка гидроксида меди (II) По уравнению реакции $n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{NaOH}) = 0,05 \text{ моль.}$ $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,05 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 4,9 \text{ г.}$
Найти: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) - ?$	
Ответ: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 4,9 \text{ г}$	

Пример 2.

Через 28 г раствора с массовой долей гидроксида калия 8% пропустили углекислый газ до образования карбоната калия. Вычислите объем (н.у.) вступившего в реакцию газа.

Решения расчётной задачи начинают с записи «Дано», после чего составляют уравнение реакции:



Объём поглотившегося углекислого газа можно рассчитать, зная его количество вещества. Его, в свою очередь, можно определить на основании стехиометрических соотношений. В данном задании это можно сделать по количеству вещества гидроксида калия.

Рассчитаем массу и количество вещества гидроксида натрия, содержащегося в растворе:

$$m(\text{KOH}) = m_{\text{(р-ра)}} \cdot \omega / 100 = 28 \cdot 0,08 = 2,24 \text{ г}$$

$$n(\text{KOH}) = m(\text{KOH}) / M(\text{KOH}) = 2,24 : 56 = 0,04 \text{ моль}$$

Теперь можно определить число моль углекислого газа:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{CO}_2) = 0,5n(\text{KOH}) = 0,02 \text{ моль}$$

Остаётся рассчитать его объем:

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

Задания для самостоятельной работы

307. К 85 г раствора с массовой долей нитрата серебра 2% добавили избыток раствора хлорида натрия. Определите массу выпавшего осадка.
308. К 27 г раствора с массовой долей хлорида меди(II) 10% добавили избыток раствора сульфида натрия. Определите массу выпавшего осадка.
309. При добавлении к раствору серной кислоты с массовой долей 5% избытка раствора нитрата бария образовался осадок массой 11,65 г. Определите массу исходного раствора серной кислоты.

310. При добавлении к раствору гидроксида натрия с массовой долей 5% избытка раствора сульфата меди (II) образовался осадок массой 4,9 г. Определите массу исходного раствора щелочи.
311. К избытку раствора нитрата алюминия добавили 56 г раствора гидроксида калия с массовой долей 6%. Определите массу выпавшего осадка.
312. К 106 г раствора с массовой долей фосфата калия 4% добавили избыток раствора хлорида меди (II). Определите массу выпавшего осадка.
313. К 134 г раствора с массовой долей хлорида меди(II) 2% добавили избыток раствора нитрата серебра. Определите массу выпавшего осадка.
314. К 87 г раствора с массовой долей сульфата калия 8% добавили избыток раствора гидроксида бария. Определите массу выпавшего осадка.
315. К 132,4 г раствора с массовой долей нитрата свинца 5% добавили избыток раствора сульфида натрия. Определите массу выпавшего осадка.
316. К 63,5 г раствора с массовой долей хлорида железа(II) 6% добавили избыток раствора сульфида калия. Определите массу выпавшего осадка.
317. При добавлении к раствору хлорида бария с массовой долей 4% избытка раствора сульфата алюминия образовался осадок массой 4,66 г. Определите массу исходного раствора хлорида бария.
318. При добавлении к раствору нитрата меди(II) с массовой долей 4% избытка раствора гидроксида калия образовался осадок массой 4,9 г. Определите массу исходного раствора соли.
319. К 240 г раствора с массовой долей нитрата железа(II) 2% добавили избыток раствора гидроксида натрия. Определите массу выпавшего осадка.
320. Через 171 г раствора гидроксида бария с массовой долей 5% пропустили углекислый газ до образования карбоната бария. Вычислите объем (н. у.) вступившего в реакцию газа.
321. После пропускания через раствор гидроксида калия 1,12 л углекислого газа (н.у.) получили 138 г раствора карбоната калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Практическая часть. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-; ион аммония, катионы изученных металлов, а также бария, серебра, кальция, меди и железа) (задания 23 и 24)

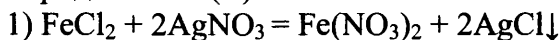
Пример 1.

Дан раствор хлорида железа(II), а также набор следующих реактивов: медь; растворы нитрата бария, гидроксида натрия, сульфата лития, и нитрата серебра.

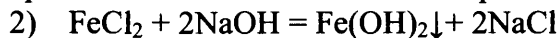
23. Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида железа(II), и укажите признаки их протекания.
24. Проведите химические реакции между хлоридом железа(II) и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию

Необходимо провести две реакции, характеризующие химические свойства хлорида железа(II). Вспомним, все растворимые хлориды дают осадок с ионами серебра (качественная реакция на хлорид-анион). Кроме того, ионы Fe^{2+} с гидроксид-анионами.

В списке предложенных для эксперимента веществ имеются гидроксид натрия и нитрат серебра. Наличие этих реактивов позволит провести следующие реакции, характеризующие химические свойства хлорида железа(II):



Признак протекания этой реакции – выпадение белого творожистого осадка.



Признак реакции – выпадение серо-зеленого осадка.

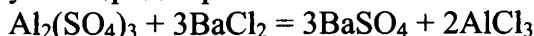
Пример 2.

Дан раствор сульфата алюминия, а также набор следующих реактивов: железо, гидроксид магния; растворы аммиака, хлорида бария, нитрата меди(II).

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

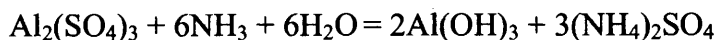
24. Проведите химические реакции между сульфатом алюминия и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

Качественным реагентом на сульфат-анион является катион бария. В представленном перечне реактивов присутствует хлорид бария:



Признак протекания этой реакции – выпадение белого осадка.

Проанализируем оставшиеся реактивы. Нитрат алюминия растворим, поэтому сульфат алюминия не будет реагировать с нитратом меди(II). Железо в ряду активности металлов стоит после алюминия, следовательно, не вытеснит алюминий из его соли. Также не будет протекать реакция между нерастворимым гидроксидом магния и сульфатом алюминия. Вспомним, что аммиак в водном растворе проявляет свойства оснований. Сульфат алюминия будет реагировать с водным раствором аммиака с образованием гидроксида алюминия.



Признаком этой реакции является выпадение белого осадка.

Задания для самостоятельной работы

322. Дан раствор хлорида лития, а также набор следующих реактивов: алюминий, гидроксид цинка, растворы фосфата натрия, карбоната натрия и нитрата серебра.

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

323. Дан раствор сульфата меди(II), а также набор следующих реактивов: алюминий, гидроксид цинка, растворы хлорида натрия, бромида натрия и нитрата бария.

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

324. Дан раствор гидроксида кальция, а также набор следующих реактивов: медь, гидроксид магния, растворы хлорида меди(II), карбоната натрия и нитрата бария.

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

325. Дан раствор нитрата железа(II), а также набор следующих реактивов: карбонат кальция, медь; растворы гидроксида натрия, сульфида натрия и нитрата бария.

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

326. Дан осадок гидроксида железа(II), а также набор следующих реактивов: алюминий, оксид кремния; растворы гидроксида натрия, пероксида водорода и серной кислоты.

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

327. Дан раствор гидроксида натрия, а также набор следующих реактивов: алюминий, оксид меди(II); растворы сульфата натрия, хлорида бария и серной кислоты.

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

4. ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ОГЭ 2020

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

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

- 1) Большие количества магния находятся в морской воде.
- 2) Природный магний состоит из смеси 3 стабильных изотопов ^{24}Mg , ^{25}Mg и ^{26}Mg .
- 3) Магний – лёгкий, ковкий металл серебристо-белого цвета.
- 4) Большая часть мирового производства магния сосредоточена в США.
- 5) Магний входит в состав хлорофилла.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2 Завершённый внешний электронный слой имеет атом

- 1) аргона
- 2) водорода
- 3) магния
- 4) кислорода

Ответ:

--

3 Атомный радиус химических элементов увеличивается в ряду

- 1) фосфор → сера → хлор
- 2) мышьяк → фосфор → азот
- 3) кислород → сера → селен
- 4) кремний → фосфор → сера

Ответ:

--

4 Степень окисления, равную –3, азот имеет в соединении

- 1) Mg_3N_2
- 2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 3) N_2O_3
- 4) KNO_3

Ответ:

--

5 Одинаковый вид химической связи в веществах, формулы которых

- 1) Cu и CuCl_2
- 2) HCl и Cl_2O_7
- 3) O_2 и CaO
- 4) Na_2S и SO_2

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к неметаллам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у кремния.
- 5) Образует оксид с общей формулой R_2O_5 .

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

----------------------	----------------------

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

- 1) CO_2
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) NO
- 4) KClO
- 5) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

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

Ответ:

----------------------	----------------------

8 И с магнием, и с водородом реагирует

- 1) хлор
- 2) оксид фосфора(V)
- 3) гидроксид кальция
- 4) сероводородная кислота

Ответ:

9 Для кремниевой кислоты характерно

- 1) термическое разложение
- 2) горение в кислороде
- 3) взаимодействие с нитратом натрия
- 4) взаимодействие с сульфатом бария

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{SO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$	1) $\rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3$
Б) $\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$	2) $\rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$
В) $\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$	3) $\rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2$
	4) $\rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми оно может вступать в реакцию.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Mg	1) K_2O , CaCO_3
Б) P_2O_5	2) Cu, Na_2SO_4
В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$	3) O_2 , H_2SO_4
	4) CO_2 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$
	5) FeO, KCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 12** Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция замещения.

- цинк и нитрат серебра
- оксид кальция и оксид серы(IV)
- гидроксид меди(II) и серная кислота
- железо и хлор
- калий и вода

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

- 13 Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества между собой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) KF и K ₂ S	1) NaHCO ₃
Б) KOH и Ca(OH) ₂	2) NaOH
В) FeSO ₄ и FeCl ₂	3) Ba(NO ₃) ₂
	4) CuSO ₄

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 14 Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется один моль катионов и три моля анионов.

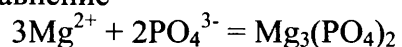
- 1) фосфат натрия
- 2) нитрат алюминия
- 3) нитрат калия
- 4) сульфат алюминия
- 5) хлорид железа(III)

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

- 15 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) карбонат магния
- 2) фосфат кальция
- 3) фосфат лития
- 4) фосфат калия
- 5) гидроксид магния
- 6) сульфат магния

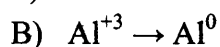
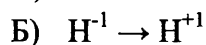
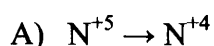
Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 17** Верны ли суждения о чистых веществах и смесях?

А. Газированная вода является однородной смесью.

Б. Кровь является чистым веществом.

- 1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ:

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

ВЕЩЕСТВА

А) MgO и ZnO

Б) HBr и HNO_3

В) HBr и KNO_3

РЕАКТИВ

1) Ag

2) Fe

3) $NaOH$

4) HCl

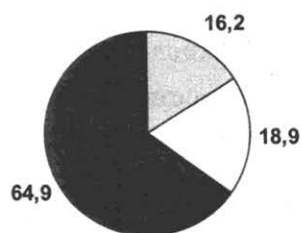
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

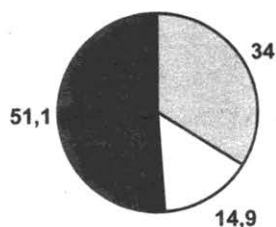
А	Б	В

19 На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу карбоната лития?

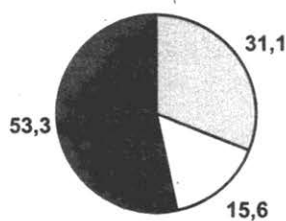
1)



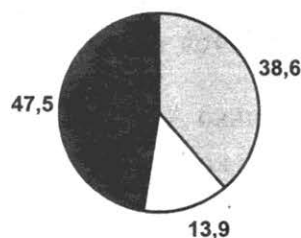
3)



2)



4)



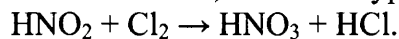
Ответ:

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

Часть 2

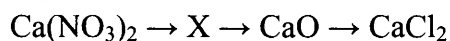
Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21 Дана схема превращений:



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

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

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

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

- 23** Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфида калия, и укажите признаки их протекания.
- 24** Проведите химические реакции между сульфидом калия и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

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

- 1) Три изотопа водорода имеют собственные названия: ^1H – протий (H), ^2H – дейтерий (D) и ^3H – тритий (T, радиоактивен).
- 2) Водород растворим в ряде металлов: железе, никеле, палладии, титане, платине.
- 3) Массовая доля водорода в земной коре составляет 1%.
- 4) В лаборатории водород получают действием разбавленных кислот на металлы.
- 5) Водород – самый лёгкий газ: он легче воздуха в 14,5 раз.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

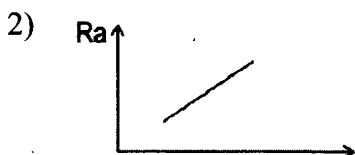
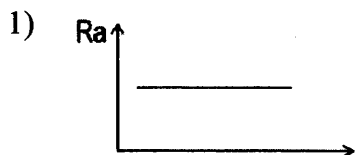
2 Распределению электронов в атоме химического элемента соответствует ряд чисел: 2, 8, 3. В Периодической системе Д.И. Менделеева этот элемент расположен

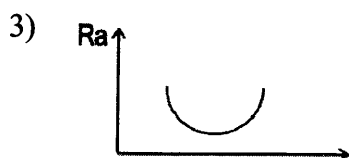
- 1) в 3-м периоде, IIIA группе
- 2) во 2-м периоде, IIIA группе
- 3) в 3-м периоде, IIA группе
- 4) во 2-м периоде, IIA группе

Ответ:

--

3 Какой из графиков отображает изменение атомного радиуса химических элементов в ряду $\text{Al} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{P}$?





Ответ:

4 Такую же степень окисления, как и в Al_2S_3 , атомы серы имеют в соединении

- 1) SO_2
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3) H_2SO_3
- 4) Na_2SO_4

Ответ:

5 Какой вид химической связи в оксиде кальция?

- 1) ковалентная неполярная
- 2) ковалентная полярная
- 3) металлическая
- 4) ионная

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в твердом агрегатном состоянии (н.у.).
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение радиуса атома меньше, чем у натрия.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой ЭO_3 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы основного оксида и амфотерного оксида:

- 1) Al_2O_3
- 2) SO_2
- 3) Na_2O
- 4) CO
- 5) N_2O_5

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

Ответ:

--	--

8 С углеродом не реагирует

- 1) натрий
- 2) водород
- 3) оксид углерода(II)
- 4) серная кислота (конц.)

Ответ:

--

9 Оксид фосфора (V) реагирует с

- 1) HCl
- 2) Na_2SO_4
- 3) CO_2
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Ответ:

--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{раствор}) \rightarrow$
Б) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$
В) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{раствор}) \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Установите соответствие между исходным веществом и реагентами, с которыми оно может вступать в реакцию.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) S
Б) CuO
В) MgSO₄

РЕАГЕНТЫ

- 1) BaCl₂, KOH
2) Al, O₂
3) N₂, NaCl
4) SO₂, Fe(OH)₂
5) CO, HNO₃(p-p)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 12** Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция замещения.

- 1) оксид кальция и вода
2) натрий и вода
3) оксид натрия и сероводород
4) алюминий и кислород
5) цинк и серная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Cu(NO₃)₂ и KOH
Б) NaCl и AgNO₃
В) FeCl₃ и Ca(OH)₂

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

14 Из предложенного перечня выберите две системы, при погружении электродов в которые загорится лампочка прибора для испытания электропроводности.

- 1) раствор соды
- 2) расплав серы
- 3) раствор сахарозы
- 4) расплав оксида кремния
- 5) раствор поваренной соли

Запишите в поле ответа номера выбранных систем.

Ответ:

--	--

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

- 1) H^+
- 2) K^+
- 3) Zn^{2+}
- 4) SO_3^{2-}
- 5) SO_4^{2-}
- 6) NO_3^-

Запишите в поле ответа номера выбранных ионов.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
Б) $\text{Ag}^0 \rightarrow \text{Ag}^{+1}$
В) $\text{Cr}^{+2} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

17 Верны ли суждения о способах разделения смесей?

- А. Фильтрование относят к физическим способам разделения смесей.
Б. Разделение смеси воды и подсолнечного масла возможно способом фильтрования.

- 1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ:

18 Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества между собой.

ВЕЩЕСТВА

- А) H_3PO_4 (разб.) и HNO_3 (разб.)
Б) HCl и H_3PO_4
В) BaCl_2 и KCl

РЕАКТИВ

- 1) лакмус
2) Na_2SO_4
3) Cu
4) AgNO_3

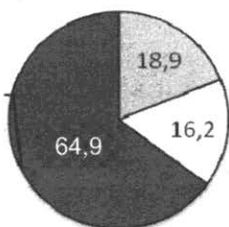
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

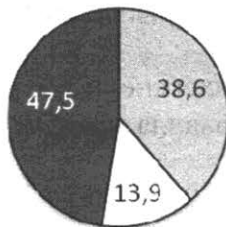
А	Б	В

19 На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу нитрата кальция?

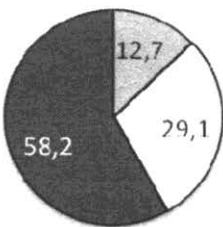
1)



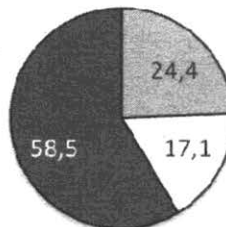
3)



2)



4)



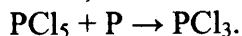
Ответ:

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

Часть 2

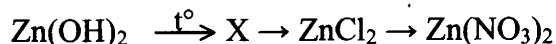
Для ответов на задания 20–23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21** Дана схема превращений:



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

- 22** Вычислите объём углекислого газа (н.у.), который выделится при действии на избыток карбоната кальция 730 г 20%-ного раствора соляной кислоты.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

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

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

- 24** Проведите химические реакции между карбонатом калия и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

Часть 1

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

1 Выберите два высказывания, в которых говорится об инертном газе как простом веществе.

- 1) В минералах, содержащих калий, постепенно накапливается ^{40}Ar , что позволяет измерять возраст горных пород.
- 2) Природный гелий состоит из двух стабильных изотопов: ^4He и гораздо более редкого ^3He .
- 3) Гелий добывается из природного газа процессом низкотемпературного разделения.
- 4) Среднее содержание неона в земной коре мало – $7 \cdot 10^{-9}\%$ по массе.
- 5) Температура кипения гелия – самая низкая среди всех известных веществ.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2 Сколько электронов находится во внешнем электронном слое атома, ядро которого содержит 12 протонов?

- 1) 8
- 2) 2
- 3) 6
- 4) 4

Ответ:

--

3 От кислотных к основным меняются свойства оксидов в ряду

- 1) $\text{CaO} \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
- 2) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{MgO}$
- 3) $\text{SO}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
- 4) $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

Ответ:

--

4 Одинаковую степень окисления атомы хлора имеют в соединениях:

- 1) Cl_2O_7 и HClO_4
- 2) CaCl_2 и $\text{Mg}(\text{ClO}_2)_2$
- 3) HCl и KClO_3
- 4) Cl_2O и NaClO_2

Ответ:

5 Какое из указанных веществ имеет ионную химическую связь?

- 1) оксид кремния
- 2) бромид калия
- 3) магний
- 4) сероводород

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в твердом агрегатном состоянии (н.у.).
- 3) Химический элемент относится к неметаллам.
- 4) Значение электроотрицательности больше, чем у углерода.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}$.

Запишите в поле ответа номера номера выбранных утверждений.

Ответ:

----------------------	----------------------

7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы кислоты и соли.

- 1) SO_3
- 2) K_2SO_4
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) CH_4
- 5) HClO

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

Ответ:

----------------------	----------------------

8 И кислород, и водород вступают в реакцию с

- 1) FeO
- 2) CaO
- 3) NH₃
- 4) H₂S

Ответ:

--

9 Химическая реакция возможна между

- 1) HNO₃ и SiO₂
- 2) H₂S и P₂O₅
- 3) H₃PO₄ и NaOH
- 4) HCl и CuSO₄

Ответ:

--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) FeO + HNO₃ (конц.) →
Б) Fe₃O₄ + HNO₃ (конц.) →
В) Fe₂O₃ + HNO₃ (конц.) →

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) → Fe(NO₃)₂ + H₂O
2) → Fe(NO₃)₃ + H₂O
3) → Fe(NO₃)₂ + NO₂ + H₂O
4) → Fe(NO₃)₃ + Fe(NO₃)₂ + H₂O
5) → Fe(NO₃)₃ + NO₂ + H₂O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми оно может вступать в реакцию.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) C
Б) Al₂O₃
В) CuCl₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) O₂, H₂SO₄ (конц.)
2) Mg, AgNO₃ (р-р)
3) CaO, HCl (р-р)
4) N₂, K₂SO₄ (р-р)
5) Fe(OH)₂, AlCl₃ (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12 Из предложенного перечня выберите две реакции замещения

- 1) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$
- 2) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- 3) $2\text{P} + 5\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_5$
- 4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) HBr и K_2S
Б) Al и KOH (р-р)
В) NaI и AgNO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется одинаковое число молей катионов и анионов.

- 1) сульфид аммония
- 2) азотная кислота
- 3) хлорид бария
- 4) сульфат цинка
- 5) серная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых в растворе выпадает осадок.

- 1) карбонат кальция
- 2) фосфат натрия
- 3) соляная кислота
- 4) карбонат натрия
- 5) сульфат бария
- 6) хлорид лития

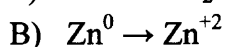
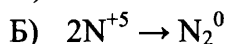
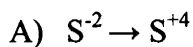
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

17 Верны ли суждения о назначении лабораторной посуды и оборудования?

А. Делительную воронку используют для разделения неоднородных жидких смесей.

Б. Ареометр предназначен для измерения плотности раствора.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

--

18

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) KI и AgNO₃
 Б) Al и NaOH
 В) HCl и Na₂SO₃

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

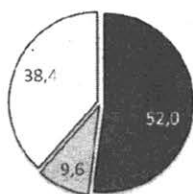
Ответ:

А	Б	В

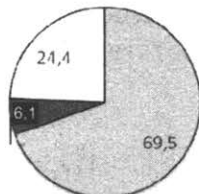
19

На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу карбоната цинка?

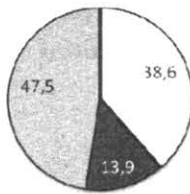
1)



2)



3)



4)



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

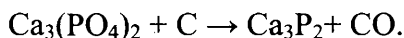
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для ответов на задания 20–23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20

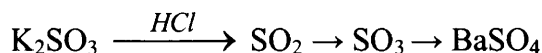
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21

Дана схема превращений:



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

22

К раствору сульфата алюминия массой 68,4 г и массовой долей 8% прилили избыток раствора хлорида бария. Вычислите массу образовавшегося осадка.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

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

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

24 Проведите химические реакции между карбонатом калия и wybranными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

Часть 1

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

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

- 1) Из всех щелочных металлов литий характеризуется самыми высокими температурами плавления и кипения.
- 2) Содержание лития в континентальной коре составляет 21 г/т.
- 3) Своё название литий получил из-за того, что был обнаружен в «камнях» (греч. λίθος – камень).
- 4) В вакууме при температуре выше 200 °С литий реагирует с углеродом.
- 5) Преимущественно в организме литий находится в щитовидной железе, лимфоузлах, сердце, печени, лёгких.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2 Во внешнем электронном слое атома химического элемента, расположенного в 4-м периоде, IА группе находится

- 1) 8 электронов
- 2) 2 электрона
- 3) 6 электронов
- 4) 4 электрона

Ответ:

--

3 Металлические свойства магния выражены сильнее, чем металлические свойства

- 1) алюминия
- 2) кальция
- 3) натрия
- 4) бария

Ответ:

--

4 Атомы азота и углерода имеют одинаковую степень окисления в соединениях

- 1) NH_3 и CO
- 2) NO_2 и CCl_4
- 3) N_2O_3 и CO_2
- 4) Na_3N и CH_4

Ответ:

--

5 Ковалентную полярную связь имеет каждое из двух веществ

- 1) CO и P_4
- 2) NH_3 и SO_2
- 3) O_3 и Br_2
- 4) CCl_4 и K_2O

Ответ:

--

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

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

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы основного оксида и основания:

- 1) BaCl_2
- 2) Na_2SO_4
- 3) CaO
- 4) NaOH
- 5) HNO_3

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

Ответ:

--	--

8 Водород вступает в реакцию с

- 1) CuO
- 2) NaOH
- 3) NH_3
- 4) K_2O

Ответ:

--

9 Какое из веществ реагирует с оксидом кремния?

- 1) H_2O
- 2) H_2SO_4
- 3) CuCl_2
- 4) KOH

Ответ:

--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$ (изб.) $\rightarrow$
Б) H_2S (изб.) $+ \text{O}_2 \rightarrow$
В) $\text{ZnS} + \text{O}_2$ (изб.) $\rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) H_2
Б) SO_2
В) CaCl_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) O_2 , CuSO_4
2) CaO , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
3) N_2 , Fe_2O_3
4) H_2O , NaNO_3
5) Na_2CO_3 , AgNO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12 Из предложенного перечня выберите реакцию замещения и реакцию разложения

- 1) $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
- 3) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
- 4) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- 5) $\text{MgO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

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

Ответ:

--	--

13 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) Na_2CO_3 и HCl	1) выпадение желтого осадка
Б) Na_2CO_3 и CaCl_2	2) выпадение белого осадка
В) HI и AgNO_3	3) выпадение бурого осадка
	4) выделение бесцветного газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не являются электролитами.

- 1) сера
- 2) азотная кислота
- 3) гидроксид бария
- 4) сульфат калия
- 5) оксид кремния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых выделяется газ.

- 1) сульфат меди(II)
- 2) хлорид аммония
- 3) нитрат серебра
- 4) хлорид бария
- 5) гидроксид натрия
- 6) карбонат железа(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

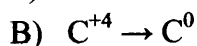
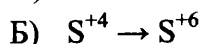
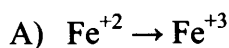
Ответ:

--	--

16

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

17

Верны ли суждения о правилах работы в химической лаборатории?

А. Все опыты с растворами кислот и щелочей следует проводить в резиновых перчатках.

Б. Получение газообразных веществ всегда проводят в вытяжном шкафу.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

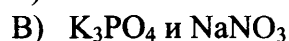
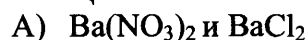
4) оба суждения неверны

Ответ:

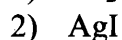
18

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

ВЕЩЕСТВА



РЕАКТИВ



3) метилоранж

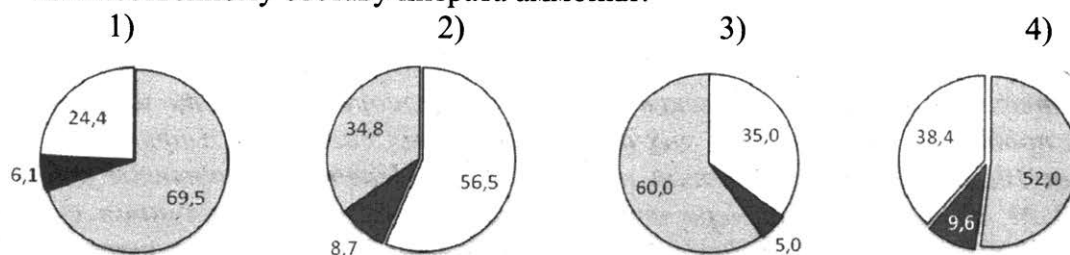


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 19 На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу нитрата аммония?



Ответ:

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

Часть 2

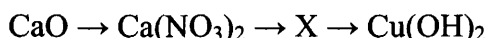
Для ответов на задания 20–23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



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

- 22 Вычислите массу осадка, который образуется при действии раствора избытка хлорида меди(II) на 80 г 10%-ного раствора гидроксида натрия.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

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

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

- 24 Проведите химические реакции между сульфатом лития и wybranнми веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

Часть 1

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

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

- 1) Чистый металлический бериллий был получен в 1898 году французским физиком Полем Лебо с помощью электролиза расплавленных солей.
- 2) Ежедневное поступление бериллия в организм человека с пищей составляет около 0,01 мг.
- 3) Всего в мире производится примерно 300 тонн бериллия в год.
- 4) Содержание бериллия в его основном минерале берилле составляет всего 5%.
- 5) Бериллий – один из самых твёрдых металлов в чистом виде.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2 В атоме какого из перечисленных химических элементов во втором электронном слое содержится 6 электронов?

- 1) серы
- 2) углерода
- 3) кислорода
- 4) бериллия

Ответ:

--

3 Уменьшение радиуса атомов происходит в ряду

- 1) $O \rightarrow S \rightarrow Se$
- 2) $N \rightarrow O \rightarrow F$
- 3) $Li \rightarrow Na \rightarrow K$
- 4) $Si \rightarrow Al \rightarrow Mg$

Ответ:

--

4 Какую формулу имеет соединение, в котором степени окисления химических элементов равны -3 и $+1$?

- 1) NF_3
- 2) PH_3
- 3) N_2O_3
- 4) AlCl_3

Ответ:

5 Ковалентную неполярную связь имеет каждое из двух веществ

- 1) C_{60} и S_8
- 2) Na и H_2S
- 3) I_2 и Ba
- 4) CO и KCl

Ответ:

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

- 1) Имеет два электрона во внешнем электронном слое.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к неметаллам.
- 4) Значение радиуса атома меньше, чем у кальция.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой EO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня веществ выберите формулы основного оксида и кислоты:

- 1) H_2S
- 2) K_2SO_3
- 3) Al_2O_3
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 5) CaO

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

Ответ:

--	--

8 Кальций реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) Cl_2 и H_2S
- 2) KOH и Al_2O_3
- 3) Na_2SO_4 и Cu
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и MgCO_3

Ответ:

9 Соляная кислота реагирует с

- 1) оксидом кремния
- 2) сульфидом натрия
- 3) фосфатом магния
- 4) нитратом аммония

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) H_2SO_4 (разб.) + $\text{Mg} \rightarrow$
Б) H_2SO_4 (конц.) + $\text{Mg} \rightarrow$
В) H_2SO_4 (разб.) + $\text{MgO} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Установите соответствие между веществом и реагентами, с которыми оно может вступать в реакцию.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) железо
Б) оксид углерода(IV)
В) гидроксид натрия

РЕАГЕНТЫ

- 1) K_2O , Mg
2) Na_2SO_4 , HNO_3
3) HCl , O_2
4) CuSO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) оксид калия и сероводород
- 2) оксид кальция и оксид серы(IV)
- 3) магний и сульфат алюминия
- 4) хлор и хлорид железа(II)
- 5) серная кислота и гидроксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

- 13 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) NaOH(тв.) и $\text{NH}_4\text{Cl(тв.)}$
Б) CaCO_3 и $\text{HNO}_3(\text{конц.})$
В) Cu и $\text{HNO}_3(\text{конц.})$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 14 Из предложенного перечня выберите два вещества, в растворе которых число катионов в два раза больше числа анионов.

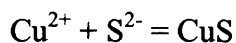
- 1) нитрат лития
- 2) нитрат цинка
- 3) сульфат цинка
- 4) сульфат лития
- 5) сульфид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) сероводород
- 2) сульфит калия
- 3) гидроксид меди(II)
- 4) оксид меди(II)
- 5) сульфат меди(II)
- 6) сульфид лития

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

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- A) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{-2}$
- Б) $\text{Cl}^{+1} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
- В) $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{+5}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

17 Верны ли суждения о правилах работы в химической лаборатории?

А. При нагревании жидкостей пробирку с раствором следует держать строго вертикально.

Б. В лаборатории запрещено трогать вещества руками.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

--

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

ВЕЩЕСТВА

- А) CuS и FeS
Б) LiCl и KI
В) BaCl₂ и AlCl₃

РЕАКТИВ

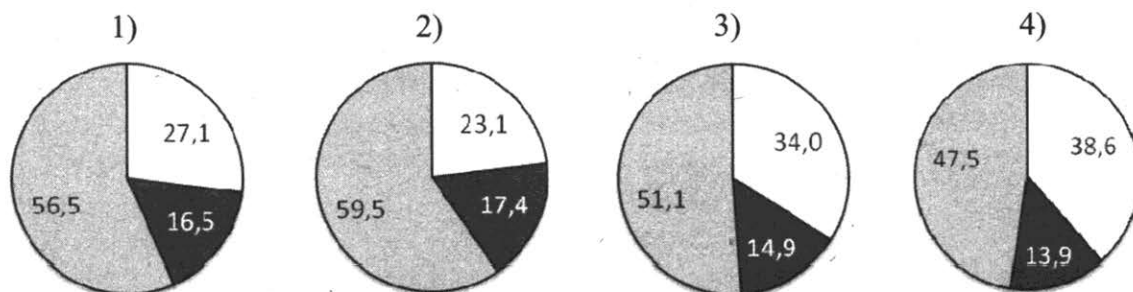
- 1) Br₂ (водный)
2) MgSO₄
3) CaSiO₃
4) HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 15** На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу нитрата калия?



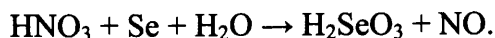
Ответ:

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

Часть 2

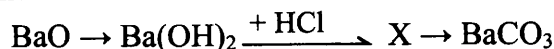
Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21** Дана схема превращения



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

- 22** Вычислите объём аммиака (н.у.), необходимого для полного взаимодействия со 196 г раствора серной кислоты с массовой долей 2,5%.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

Дан раствор сульфита калия, а также набор следующих реактивов: соляная кислота, гидроксид меди(II); растворы фосфата натрия, нитрата лития, хлорида цинка и гидроксида калия.

- 23** Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфита калия, и укажите признаки их протекания.
- 24** Проведите химические реакции между сульфитом калия и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записываете без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

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

- 1) Известно около 100 собственных минералов бора.
- 2) Почти во всех минералах бор связан с кислородом.
- 3) Бор вступает в реакцию с кислородом и фтором.
- 4) По многим физическим и химическим свойствам неметалл бор напоминает кремний.
- 5) Бор необходим для нормальной жизнедеятельности растений.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2 На данном рисунке



изображена модель атома

- 1) кислорода
- 2) фосфора
- 3) хлора
- 4) фтора

Ответ:

--

3 Радиус атома хлора больше радиуса атома

- | | |
|---------|----------|
| 1) серы | 3) брома |
| 2) иода | 4) фтора |

Ответ:

--

4 Высшая и низшая степени окисления углерода равны соответственно

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

Ответ:

5 Ионная связь характерна для

- 1) оксида калия
- 2) сероводорода
- 3) оксида фосфора(III)
- 4) кальция

Ответ:

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

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

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

----------------------	----------------------

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

- 1) K_2SO_4
- 2) H_2SO_3
- 3) Na_2O
- 4) NH_4Cl
- 5) Fe_2O_3

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

Ответ:

----------------------	----------------------

8 С кальцием реагирует

- 1) H_2O
- 2) K_2O
- 3) BaCl_2
- 4) Na_2SO_4

Ответ:

9 Оксид углерода(IV) реагирует с

- 1) раствором гидроксида кальция
- 2) оксидом серы(IV)
- 3) кислородом
- 4) серной кислотой

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Б) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- В) $\text{BaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{BaO}$
- 2) $\rightarrow \text{Ba(OH)}_2$
- 3) $\rightarrow \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2$
- 4) $\rightarrow \text{BaO}_2 + \text{H}_2$
- 5) $\rightarrow \text{BaO} + \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) Ag
- Б) LiOH
- В) MgCl_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) CaO, HCl
- 2) Na_3PO_4 , KOH
- 3) O_2 , H_2SO_4 (конц.)
- 4) SO_2 , CuSO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12

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

- 1) соляная кислота и нитрат серебра
- 2) оксид бария и оксид углерода(IV)
- 3) гидроксид калия и сероводород
- 4) магний и хлор
- 5) цинк и соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

13

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

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

- А) Cu и H_2SO_4 (конц.)
- Б) CaCO_3 и HNO_3 (конц.)
- В) H_2SO_4 (р-р) и Zn

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются электролитами.

- 1) этиловый спирт
- 2) питьевая сода
- 3) дистиллированная вода
- 4) рафинированный сахар
- 5) поваренная соль

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

- 15 Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействие которых в растворе протекает необратимо без выпадения осадка или выделения газа.

- 1) карбонат калия
- 2) сульфид натрия
- 3) соляная кислота
- 4) нитрат серебра
- 5) хлорид бария
- 6) гидроксид лития

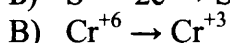
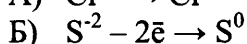
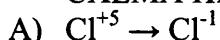
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 17 Верны ли суждения о способах разделения смесей?

А. Разделить стальные и древесные опилки можно с помощью магнита.

Б. Смесь воды и нефти можно разделить с помощью делительной воронки.

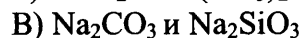
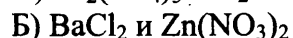
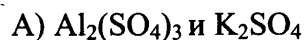
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

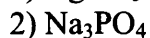
--

- 18 Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества.

ВЕЩЕСТВА



РЕАКТИВ

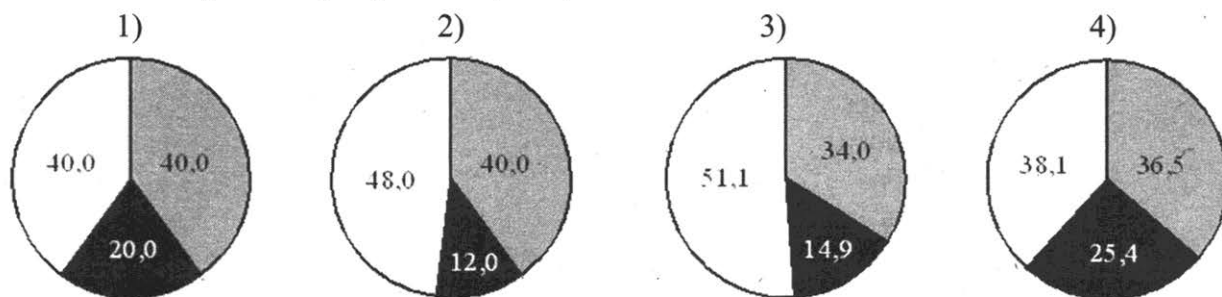


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 19** На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу карбоната кальция?



Ответ:

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

Часть 2

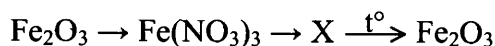
Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21** Дана схема превращения



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

- 22** Вычислите объём (н.у.) газа, выделившегося в результате взаимодействия избытка магния со 146 г соляной кислоты с массовой долей HCl 20%.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

Дана раствор хлорида магния, а также набор следующих реактивов: цинк; растворы сульфата натрия, гидроксида лития, фторида калия и хлорида цинка.

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

- 24** Проведите химические реакции между хлоридом магния и wybranнми веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

Часть 1

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

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

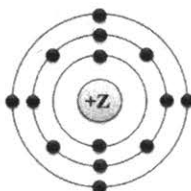
- 1) Углерод имеет четыре свободных электрона для формирования ковалентных химических связей.
- 2) В 1791 году английский химик Теннант первым получил свободный углерод.
- 3) Способность углерода образовывать полимерные цепочки порождает огромный класс соединений на основе углерода, называемых органическими.
- 4) Углерод существует во множестве аллотропных модификаций с очень разнообразными физическими свойствами.
- 5) При обычных температурах углерод химически инертен.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке



изображена модель атома

- 1) углерода
- 2) алюминия
- 3) кремния
- 4) аргона

Ответ:

--

3 Радиус атома хлора больше радиуса атома

- 1) фтора
- 2) серы
- 3) фосфора
- 4) брома

Ответ:

--

4 Степень окисления – 4 атом углерода имеет в соединении

- 1) Na_2CO_3
- 2) CO_2
- 3) CO
- 4) Al_4C_3

Ответ:

5 Ковалентная неполярная связь характерна для

- 1) H_2S
- 2) NaBr
- 3) N_2
- 4) Mg

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в твердом агрегатном состоянии (н.у.).
- 3) Химический элемент относится к неметаллам.
- 4) Значение радиуса атома меньше, чем у азота.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой ЭO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

----------------------	----------------------

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

- 1) CO
- 2) BeO
- 3) P_2O_5
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 5) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

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

Ответ:

----------------------	----------------------

8 Железо не реагирует с раствором

- 1) хлороводородной кислоты
- 2) серной кислоты
- 3) хлорида бария
- 4) нитрата серебра

Ответ:

9 И гидроксид калия, и соляная кислота взаимодействуют с

- 1) MgCl_2
- 2) Al(OH)_3
- 3) H_3PO_4
- 4) CaO

Ответ:

10 Установите соответствие между веществом(-ами), вступающим(-ими) в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$
Б) $\text{Ca(HCO}_3)_2 \xrightarrow{t}$
В) $\text{Ca(OH)}_2 (\text{изб.}) + \text{CO}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
2) $\rightarrow \text{Ca} + \text{CO}_2$
3) $\rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4) $\rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5) $\rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H_2
Б) Ba(OH)_2
В) K_3PO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2S , K_2SO_4
2) SiO_2 , NaCl
3) Fe_2O_3 , N_2
4) AgNO_3 , CaCl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) оксид бария и фосфорная кислота
- 2) натрий и кислород
- 3) оксида кальция и вода
- 4) алюминий и сульфат меди(II)
- 5) карбонат калия и соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и NaOH
Б) CuSO_4 и NaOH
В) BaCl_2 и FeSO_4

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выпадение чёрного осадка
2) выпадение белого осадка
3) выпадение серо-зелёного осадка
4) выпадение голубого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 14 Из предложенного перечня выберите два вещества, в растворе которых число катионов в два раза меньше числа анионов.

- 1) нитрат лития
- 2) нитрат цинка
- 3) сульфат цинка
- 4) сульфат лития
- 5) хлорид магния

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

15 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) сероводород
- 2) серная кислота
- 3) азотная кислота
- 4) гидроксид меди(II)
- 5) гидроксид бария
- 6) гидроксид цинка

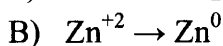
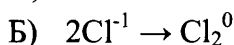
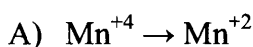
Запишите в поле ответа номера исходных веществ, которым соответствует приведённое сокращённое ионное уравнение реакции.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 17** Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. При нагревании жидкости необходимо закрыть пробирку пробкой.

Б. При приготовлении раствора серной кислоты концентрированную кислоту необходимо добавлять в воду.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

--

18 Верны ли суждения о правилах работы в химической лаборатории?

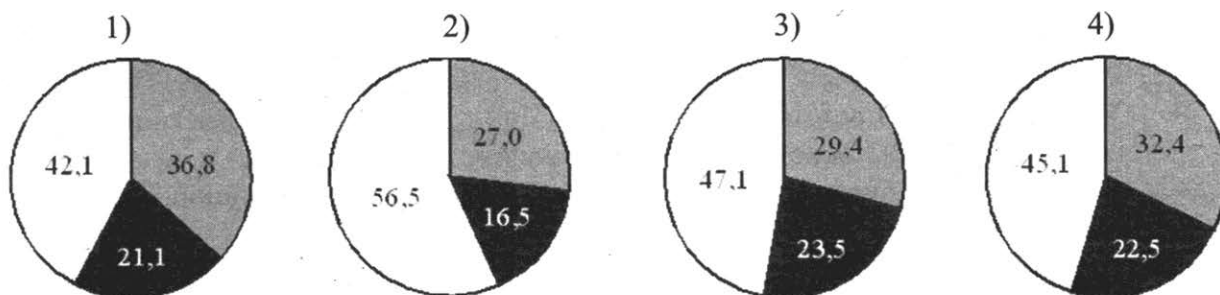
А. При нагревании жидкостей пробирку с раствором следует держать строго вертикально.

Б. В лаборатории запрещено трогать вещества руками.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

19 На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу сульфата железа(II)?



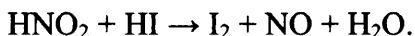
Ответ:

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

Часть 2

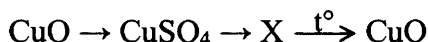
Для ответов на задания 20–22 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

21 Дана схема превращений:



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

22 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.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

Дана соляная кислота, а также набор следующих реактивов: гидроксид меди(II); растворы сульфата натрия, нитрата лития, хлорида цинка и нитрата серебра.

- 23** Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства соляной кислоты, и укажите признаки их протекания.
- 24** Проведите химические реакции между соляной кислотой и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

1 Выберите два высказывания, в которых говорится об азоте как простом веществе.

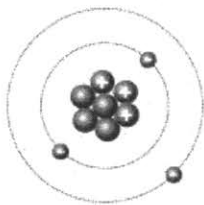
- 1) Азот представляет собой двухатомный газ без цвета, вкуса и запаха.
- 2) Многие соединения азота очень активны и нередко токсичны.
- 3) Азот проявляет степень окисления от -3 до $+5$.
- 4) Азот входит в состав белков.
- 5) Азот применяется как инертная среда для множества технологических процессов.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2 На приведенном рисунке



изображена модель атома

- 1) бора
- 2) натрия
- 3) лития
- 4) азота

Ответ:

--

3 Электроотрицательность хлора меньше, чем у

- 1) кислорода
- 2) серы
- 3) углерода
- 4) фосфора

Ответ:

--

4 Степень окисления азота равна -3 в соединении

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 2) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$
- 3) NaNO_2
- 4) Ca_3N_2

Ответ:

5 Ковалентная полярная связь характерна для

- 1) K_2O
- 2) HCl
- 3) Br_2
- 4) CaF_2

Ответ:

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

- 1) Во внешнем электронном слое находится пять электронов.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к неметаллам.
- 4) Значение радиуса атом больше, чем у серы.
- 5) Химический элемент образует оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

----------------------	----------------------

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

- 1) Al_2O_3
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) CaO
- 4) N_2O
- 5) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

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

Ответ:

----------------------	----------------------

8 Цинк реагирует с

- 1) оксидом алюминия
- 2) соляной кислотой
- 3) гидроксидом железа(III)
- 4) сульфидом железа(II)

Ответ:

9 Между какими оксидами возможна химическая реакция?

- 1) оксид алюминия и оксид натрия
- 2) оксид калия и оксид бария
- 3) оксид углерода(IV) и оксид серы(VI)
- 4) оксид железа(III) и оксид цинка

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow$
Б) $\text{MgO} + \text{CO}_2 \rightarrow$
В) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 (\text{изб.}) \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow \text{MgCO}_3$
2) $\rightarrow \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3) $\rightarrow \text{MgO} + \text{C}$
4) $\rightarrow \text{MgCO}_3 + \text{H}_2$
5) $\rightarrow \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ВЕЩЕСТВО

- A) SiO_2
Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
В) Na_2CO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{KOH}$
2) $\text{CuCl}_2, \text{SO}_2$
3) $\text{FeO}, \text{H}_2\text{O}$
4) $\text{CaCl}_2, \text{HCl}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12 Из предложенного перечня выберите две реакции соединения.

- 1) $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$
- 2) $2\text{HNO}_3 + \text{ZnO} = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$
- 4) $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) Cu и HNO_3 (конц.)	1) выпадение синего осадка
Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (тв.) и NH_4Cl (тв.)	2) выделение бесцветного газа с резким запахом
В) CaCO_3 и HCl (р-р)	3) выделение бурого газа
	4) выделение бесцветного газа без запаха

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 14** Укажите, какие ионы и в каком количестве образуются в растворе при полной диссоциации 1 моль сульфата алюминия.

- 1) 1 моль катионов алюминия
- 2) 2 моль катионов алюминия
- 3) 1 моль сульфат-анионов
- 4) 2 моль сульфат-анионов
- 5) 3 моль сульфат-анионов

Запишите в поле ответа номера выбранных ионов.

Ответ:

--	--

- 15** Из предложенного перечня выберите два иона, при взаимодействии которых в растворе выпадает осадок.

- 1) H^+
- 2) Li^+
- 3) Cu^{2+}
- 4) S^{2-}
- 5) SO_4^{2-}
- 6) NO_3^-

Запишите в поле ответа номера выбранных ионов.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $S^{+6} \rightarrow S^0$
Б) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$
В) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 17** Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. Воспламенившийся бензин необходимо тушить водой.

Б. При работе с растворами едких веществ необходимо надевать защитные перчатки и очки.

- 1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ:

- 18** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2CO_3 и Na_2SiO_3
Б) K_2CO_3 и Li_2CO_3
В) Na_2SO_4 и $NaOH$

РЕАКТИВ

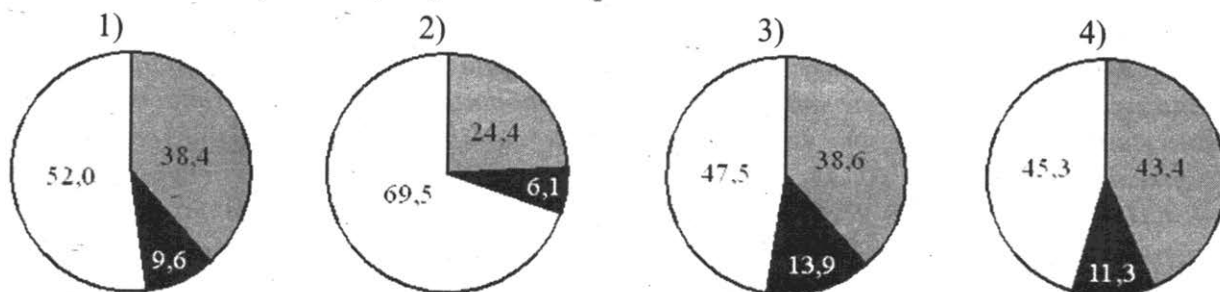
- 1) $CuCl_2$
2) HCl
3) MgO
4) K_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 19) На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу карбоната натрия?



Ответ:

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

Часть 2

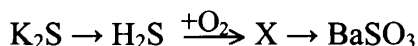
Для ответов на задания 20–23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20) Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21) Дана схема превращений:



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

- 22) После пропускания через раствор гидроксида калия 4,48 л сернистого газа (н.у.) получили 252,8 г раствора сульфита калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

Дан раствор сульфида натрия, а также набор следующих реактивов: железо, растворы фосфата калия, сульфата меди(II), натрия нитрата и серной кислоты.

- 23) Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфида натрия, и укажите признаки их протекания.

- 24) Проведите химические реакции между сульфидом натрия и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

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

- 1) Массовая доля кислорода в воздухе составляет 23,10 %.
- 2) Массовая доля кислорода в воде составляет 88,89 %.
- 3) Основная часть кислорода на Земле выделяется фитопланктоном Мирового океана.
- 4) Кислород входит в состав многих органических веществ и присутствует во всех живых клетках.
- 5) Радиоактивный изотоп кислорода ^{15}O применяется для исследований скорости кровотока.

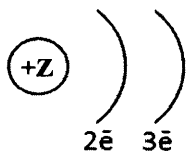
Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

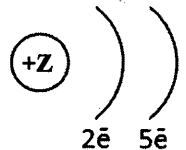
--	--

2 Химическому элементу 2-го периода IIIA-группы соответствует схема распределения электронов

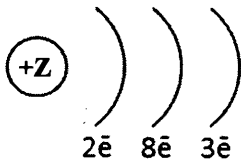
1)



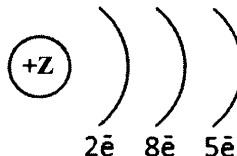
2)



3)



4)



Ответ:

--

3 Электроотрицательность углерода меньше, чем электроотрицательность

- 1) кремния
- 2) алюминия
- 3) бериллия
- 4) азота

Ответ:

4 Одинаковую степень окисления азот и фосфор имеют в соединениях

- 1) NH_4Br и Mg_3P_2
- 2) NaNO_3 и PBr_3
- 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и P_2O_3
- 4) NH_3 и PCl_3

Ответ:

5 Веществом с ионной связью является

- 1) Ca
- 2) N_2O
- 3) KCl
- 4) HCl

Ответ:

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

- 1) Электроны в атоме расположены на двух электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к неметаллам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у азота.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой EO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

----------------------	----------------------

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

- 1) Fe_2O_3
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) BaO
- 4) P_2O_3
- 5) H_2SiO_3

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

Ответ:

----------------------	----------------------

8 Между какими веществами возможна химическая реакция?

- 1) иод и бромид калия
- 2) бром и хлорид магния
- 3) хлор и фторид калия
- 4) хлор и иодид натрия

Ответ:

--

9 В реакцию с раствором гидроксида натрия вступает

- 1) K_2S
- 2) SO_3
- 3) Na_2SO_3
- 4) $BaSO_4$

Ответ:

--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $NO_2 + H_2O \rightarrow$
Б) $N_2O_5 + H_2O \rightarrow$
В) $N_2O_3 + H_2O \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow HNO_2$
2) $\rightarrow HNO_3$
3) $\rightarrow HNO_2 + HNO_3$
4) $\rightarrow HNO_2 + H_2$
5) $\rightarrow HNO_3 + H_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Cl_2
Б) SiO_2
В) $(NH_4)_2SO_4$

РЕАГЕНТЫ

- 1) $HF, Ba(OH)_2$
2) Na_2SO_4, CO_2
3) $FeCl_2, H_2O$
4) $BaCl_2, KOH$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12 Из предложенного перечня выберите две реакции обмена.

- 1) $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2$
- 5) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 = \text{MgCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- Б) CuCl_2 и KOH
- В) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и NaOH

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые в растворе диссоциируют с образованием катионов металла и анионов кислотного остатка.

- 1) соляная кислота
- 2) гидроксид калия
- 3) фосфорная кислота
- 4) сульфат лития
- 5) хлорид магния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два иона, при взаимодействии которых выделяется газ.

- 1) H^+
- 2) NH_4^+
- 3) Mg^{2+}
- 4) OH^-
- 5) SO_4^{2-}
- 6) NO_3^-

Запишите в поле ответа номера выбранных ионов.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

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

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 17 Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории и хранения веществ в быту?

А. При попадании раствора кислоты на кожу, её следует промыть водой и обработать раствором пищевой соды.

Б. Легковоспламеняющиеся жидкости, например ацетон, разрешается хранить только в холодильнике.

- 1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ:

- 18 Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А) K_2SO_4 и $MgSO_4$
Б) $Ba(OH)_2$ и $BaCl_2$
В) $FeSO_4$ и $Fe_2(SO_4)_3$

РЕАКТИВ

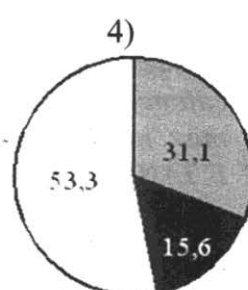
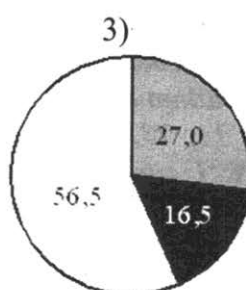
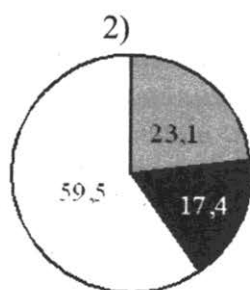
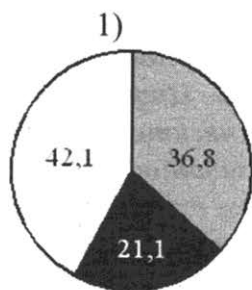
- 1) HCl
2) $NaOH$
3) $Ba(NO_3)_2$
4) фенолфталеин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 19 На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу нитрата натрия?



Ответ:

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

Часть 2

Для ответов на задания 20–23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



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

- 22 Вычислите объём углекислого газа (н.у.), который выделится при действии на избыток карбоната кальция 730 г 20%-ного раствора соляной кислоты.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

Дан раствор карбоната натрия, а также набор следующих реактивов: растворы бромоводородной кислоты, фосфата калия, хлорида натрия и нитрата бария.

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

- 24 Проведите химические реакции между карбонатом натрия и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

Ответом к заданиям 1–19 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 10, 11, 13, 16 и 18 могут повторяться. Перенесите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

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

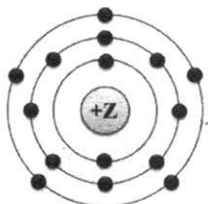
- 1) Фтор используется для получения фреонов – широко распространённых хладагентов.
- 2) В организме человека фтор, в основном, содержится в эмали зубов и в костях..
- 3) Промышленное производство фтора осуществляется электролизом расплава кислого фторида калия $KF \cdot 2HF$.
- 4) Фтор входит в состав многих зубных паст.
- 5) В природе значительные скопления фтора содержатся, в основном, в минерале флюорите.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

--	--

2 На приведённом рисунке



изображена модель атома

- 1) хлора
- 2) фосфора
- 3) фтора
- 4) кремния

Ответ:

--

3 Электроотрицательность фосфора меньше, чем электроотрицательность

- 1) кремния
- 2) азота
- 3) алюминия
- 4) магния

Ответ:

--

4 Степень окисления хлора в $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ равна

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

Ответ:

5 Такой же вид химической связи, как и в молекуле CCl_4 , характерен для

- 1) PH_3
- 2) NaCl
- 3) MgO
- 4) CaBr_2

Ответ:

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

- 1) На внешнем электронном слое расположены три электрона.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у натрия.
- 5) Химический элемент образует высший оксид с общей формулой $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

----------------------	----------------------

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

- 1) CaO
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) SO_3
- 4) NaClO_3
- 5) $\text{Al}(\text{OH})_3$

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

Ответ:

----------------------	----------------------

8 С водородом реагирует

- 1) аммиак
- 2) гидроксид натрия
- 3) сера
- 4) фосфорная кислота

Ответ:

9 Оксид алюминия реагирует с

- 1) соляной кислотой
- 2) водой
- 3) кислородом
- 4) гидроксидом железа(II)

Ответ:

--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Al} + \text{NaOH}$ (раствор) $\rightarrow$
Б) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$ (расплав) $\rightarrow$
В) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$ (раствор) $\rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2S
Б) ZnSO_4
В) CO_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) K_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
2) K_3PO_4 , FeS
3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, HCl
4) BaCl_2 , NaOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

- 1) гидроксид магния и хлороводород
- 2) оксид кремния и оксид кальция
- 3) нитрат серебра и цинк
- 4) хлор и хлорид железа(II)
- 5) сульфат меди(II) и гидроксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2SO_3 и HCl
- Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и KOH
- В) CaCl_2 и AgNO_3

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 14** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые в растворе диссоциируют ступенчато.

- 1) бромид меди(II)
- 2) нитрат алюминия
- 3) серная кислота
- 4) азотная кислота
- 5) гидроксид бария

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

- 15** Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых в растворе выпадает осадок.

- 1) хлорид натрия
- 2) нитрат железа(III)
- 3) соляная кислота
- 4) нитрат калия
- 5) гидроксид бария
- 6) бромид лития

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА ПРОЦЕССА

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

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 17** Верны ли суждения о правилах работы в химической лаборатории?
 А. Запрещается герметично закрывать колбу во время нагревания в ней жидкости.
 Б. Получение хлора всегда проводят в вытяжном шкафу.

- 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны

Ответ:

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

ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и MgSO_4
 Б) HCl и HNO_3
 В) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и AgNO_3

РЕАКТИВ

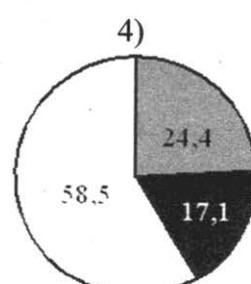
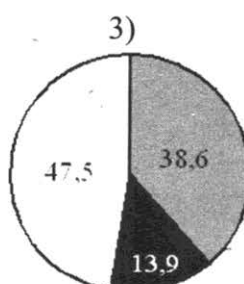
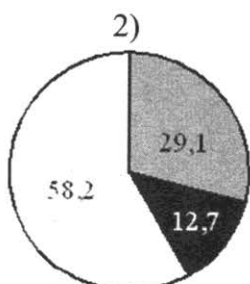
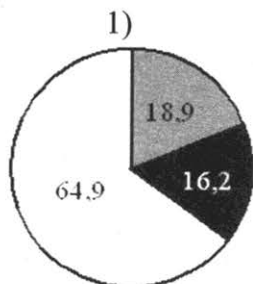
- 1) Cu
 2) Cl_2
 3) CuO
 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 19** На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу сульфата лития?



Ответ:

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

Часть 2

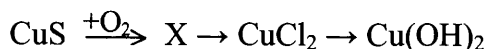
Для ответов на задания 20–23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 21** Дана схема превращений:



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

- 22** Оксид меди(II) массой 32 г может прореагировать с 146 г раствора соляной кислоты. Определите массовую долю кислоты в растворе.

Практическая часть

Приступайте к выполнению заданий 23 и 24 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 23 и 24. Задание 24 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

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

- 23** Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфита натрия, и укажите признаки их протекания.

- 24** Проведите химические реакции между сульфитом калия и выбранными веществами, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию.

5. ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

5.1. Ответы к заданиям для самостоятельной работы

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	35	23	14	24	34	45	34	24	4	3
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ответ	2	4	1	1	3	3	3	4	2	1
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ответ	2	4	2	4	2	1	1	1	4	1
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
ответ	2	2	4	4	2	3	3	1	3	4
№	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
ответ	3	1	4	3	3	1	2	3	2	3
№	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
ответ	3	4	2	2	1	4	4	1	1	3
№	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
ответ	3	2	2	2	3	2	2	2	3	4
№	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
ответ	2	4	2	1	1	3	2	2	1	4
№	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
ответ	2	3	3	3	3	2	4	1	35	54
№	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
ответ	12	41	45	24	35	25	23	14	23	25
№	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
ответ	14	24	14	3	1	4	3	1	2	1
№	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
ответ	2	4	3	2	3	3	4	24	25	45
№	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
ответ	23	4	25	4	3	2	35	4	2	4
№	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
ответ	4	14	4	4	1	3	45	4	2	3
№	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
ответ	1	1	1	35	35	2	3	2	25	3
№	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
ответ	2	35	36	4	2	2	4	1	16	2
№	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
ответ	4	1	2	412	142	234	123	214	242	421
№	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
ответ	312	231	312	243	423	231	362	421	223	2
№	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
ответ	4	3	2	2	3	3	1	3	1	2
№	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
ответ	4	4	3	2	3	4	3	2	2	2
№	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
ответ	3	4	3	1	3	4	3	4	2	3
№	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
ответ	2	215	123	215	241	145	153	235	452	423
№	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
ответ	1	2	2	2	3	1	1	2	2	214
№	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
ответ	413	432	341	423	412	241	314	241	423	422
№	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
ответ	314	521	121	211	121	211	PO*			

Задания с развернутым ответом (PO) приведены после таблицы.

№	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
ответ	PO		1	2	3	1	4	3	4	3
№	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
ответ	4	2	2	1	2	4	2	4	4	2
№	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
ответ	1	4	3	3	3	4	4	2	4	4
№	291	292	193	294	295	296	297-327			
ответ	3	3	3	2	2	1	PO			

247. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
 $B + HClO_3 + H_2O \rightarrow H_3BO_3 + HCl$.

Определите окислитель и восстановитель.

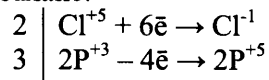
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l l} 1 & Cl^{+5} + 6e \rightarrow Cl^{-1} \\ 2 & B^0 - 3e \rightarrow B^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что бор в степени окисления 0 является восстановителем, а хлор в степени окисления +5 (или $HClO_3$) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $2B + HClO_3 + 3H_2O = 2H_3BO_3 + HCl$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

248. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
 $P_2O_3 + HClO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HCl$.

Определите окислитель и восстановитель.

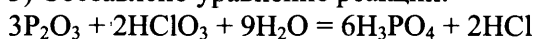
Решение:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что фосфор в степени окисления +3 (или P_2O_3) является восстановителем, а хлор в степени окисления +5 (или $HClO_3$) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:

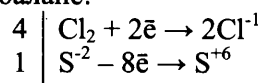


249. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
 $H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$.

Определите окислитель и восстановитель.

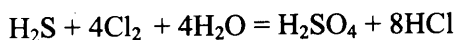
Решение:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что сера в степени окисления -2 (или H_2S) является восстановителем, а хлор в степени окисления 0 (или Cl_2) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



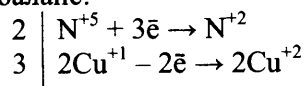
250. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

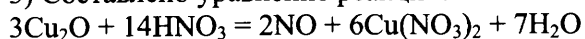
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

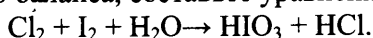


2) Указано, что медь в степени окисления +1 (или Cu_2O) является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO_3) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



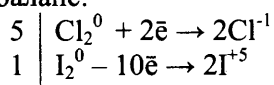
251. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

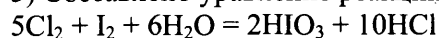
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

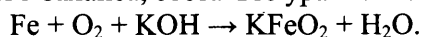


2) Указано, что иод в степени окисления 0 (или I_2) является восстановителем, а хлор в степени окисления 0 (или Cl_2) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



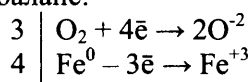
252. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

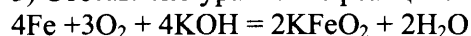
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

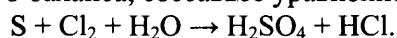


2) Указано, что железо в степени окисления 0 является восстановителем, а кислород в степени окисления 0 (или O_2) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



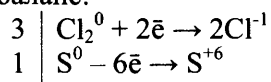
253. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

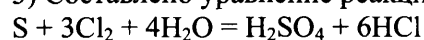
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

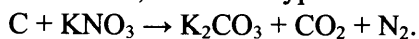


2) Указано, что сера в степени окисления 0 является восстановителем, а хлор в степени окисления 0 (или Cl_2) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



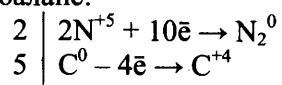
254. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

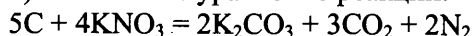
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

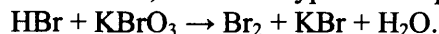


2) Указано, что углерод в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или KNO_3) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



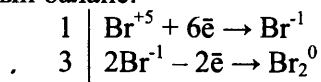
255. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

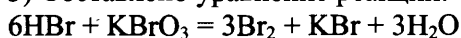
Решение:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что бром в степени окисления -1 (или HBr) является восстановителем, а бром в степени окисления +5 (или KBrO_3) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



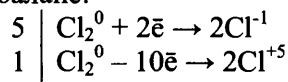
256. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

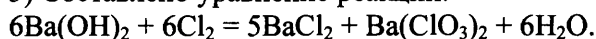
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

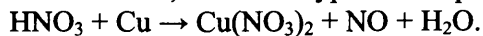


2) Указано, что хлор в степени окисления 0 (Cl_2) является и восстановителем, и окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



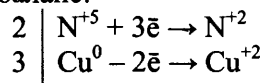
257. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

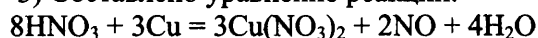
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

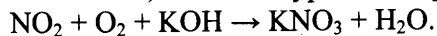


2) Указано, что медь в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO_3) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



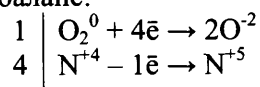
258. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Решение:

1) Составлен электронный баланс:

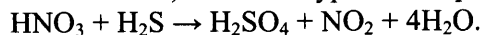


2) Указано, что азот в степени окисления +4 (или NO_2) является восстановителем, а кислород в степени окисления 0 (или O_2) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



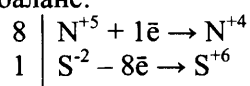
259. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Решение:

1) Составлен электронный баланс:

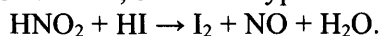


2) Указано, что сера в степени окисления -2 (или H_2S) является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO_3) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



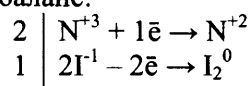
260. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

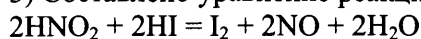
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

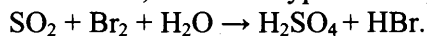


2) Указано, что иод в степени окисления -1 (или HI) является восстановителем, а азот в степени окисления +3 (или HNO_2) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



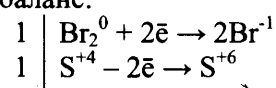
261. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

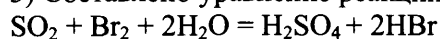
Решение:

1) Составлен электронный баланс:

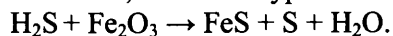


2) Указано, что сера в степени окисления +4 (или SO_2) является восстановителем, а бром в степени окисления 0 (или Br_2) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



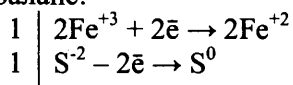
262. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

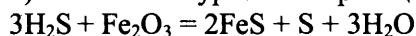
Решение:

1) Составлен электронный баланс:



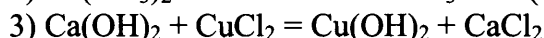
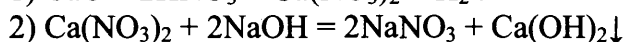
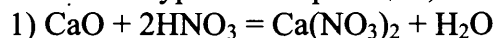
2) Указано, что сера в степени окисления -2 (или H_2S) является восстановителем, а железо в степени окисления +3 (или Fe_2O_3) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:

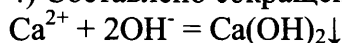


297.

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

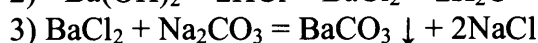
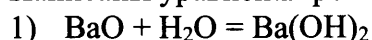


4) Составлено сокращенное ионное уравнение для второго превращения:

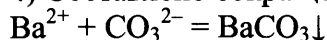


298.

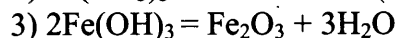
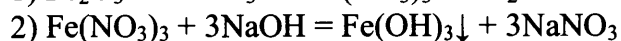
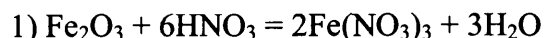
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



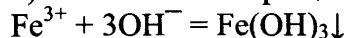
4) Составлено сокращенное ионное уравнение для третьего превращения:



299.

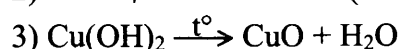
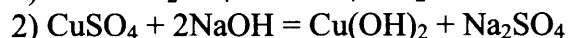
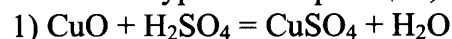


4) Составлено сокращенное ионное уравнение для второго превращения:

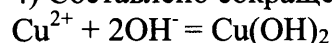


300.

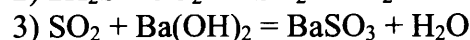
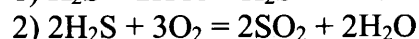
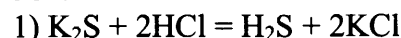
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для второго превращения:



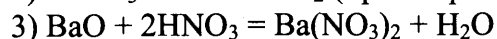
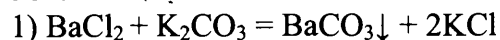
301.



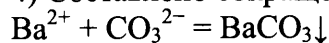
4) Составлено сокращенное ионное уравнение для первого превращения:



302.

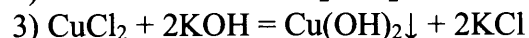
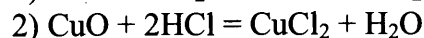
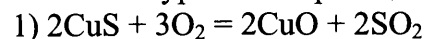


4) Составлено сокращенное ионное уравнение для первого превращения:



303.

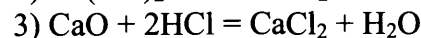
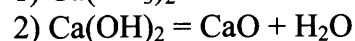
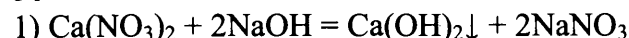
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



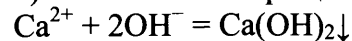
4) Составлено сокращенное ионное уравнение для третьего превращения:



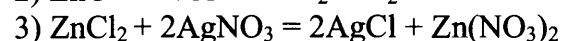
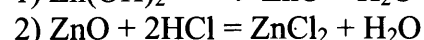
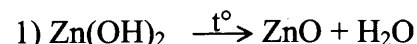
304.



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для первого превращения:



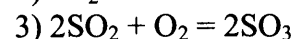
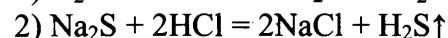
305.



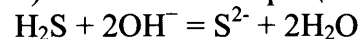
4) Составлено сокращенное ионное уравнение для третьего превращения:



306.



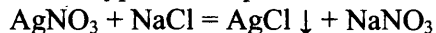
4) Составлено сокращенное ионное уравнение для первого превращения:



307. К 85 г раствора с массовой долей нитрата серебра 2% добавили избыток раствора хлорида натрия. Определите массу выпавшего осадка.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества нитрата серебра, содержащегося в растворе:

$$m(\text{AgNO}_3) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 85 \cdot 0,02 = 1,7 \text{ (г)}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / M(\text{AgNO}_3) = 1,7 : 170 = 0,01 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок:

по уравнению реакции

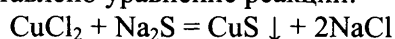
$$n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = 0,01 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{AgCl}) = n(\text{AgCl}) \cdot M(\text{AgCl}) = 0,01 \cdot 143,5 = 1,435 \text{ (г)}$$

308. К 27 г раствора с массовой долей хлорида меди(II) 10% добавили избыток раствора сульфида натрия. Определите массу выпавшего осадка.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества хлорида меди(II), содержащегося в растворе:

$$m(\text{CuCl}_2) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 27 \cdot 0,1 = 2,7 \text{ (г)}$$

$$n(\text{CuCl}_2) = m(\text{CuCl}_2) / M(\text{CuCl}_2) = 2,7 : 135 = 0,02 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок:

по уравнению реакции

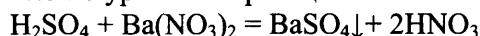
$$n(\text{CuCl}_2) = n(\text{CuS}) = 0,02 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{CuS}) = n(\text{CuS}) \cdot M(\text{CuS}) = 0,02 \cdot 96 = 1,92 \text{ (г)}$$

309. При добавлении к раствору серной кислоты с массовой долей 5% избытка раствора нитрата бария образовался осадок массой 11,65 г. Определите массу исходного раствора серной кислоты.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Определено количество вещества серной кислоты:

$$n(\text{BaSO}_4) = m(\text{BaSO}_4) / M(\text{BaSO}_4) = 11,65 : 233 = 0,05 \text{ (моль)}$$

По уравнению реакции: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{BaSO}_4) = 0,05 \text{ (моль)}$

3) Определена масса раствора серной кислоты:

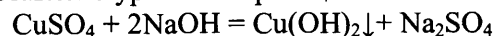
$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05 \cdot 98 = 4,9 \text{ (г)}$$

$$m_{(\text{р-ра})} = m(\text{H}_2\text{SO}_4) : \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) / 100 = 4,9 : 0,05 = 98 \text{ (г)}$$

310. При добавлении к раствору гидроксида натрия с массовой долей 5% избытка раствора сульфата меди (II) образовался осадок массой 4,9 г. Определите массу исходного раствора щелочи.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Определено количество вещества гидроксида натрия:

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

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

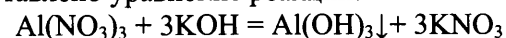
3) Определена масса раствора гидроксида натрия:

$$m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ (г)}$$

$$m_{(\text{р-раNaOH})} = m(\text{NaOH}) : \omega(\text{NaOH}) / 100 = 4 : 0,05 = 80 \text{ (г)}$$

311. К избытку раствора нитрата алюминия добавили 56 г раствора гидроксида калия с массовой долей 6%. Определите массу выпавшего осадка.

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества гидроксида калия, содержащегося в растворе:

$$m(\text{KOH}) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 56 \cdot 0,06 = 3,36 \text{ (г)}$$

$$n(\text{KOH}) = m(\text{KOH}) / M(\text{KOH}) = 3,36 : 56 = 0,06 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции

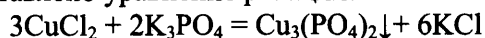
$$n(\text{Al}(\text{OH})_3) = 1/3 n(\text{KOH}) = 0,02 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{Al}(\text{OH})_3) = n(\text{Al}(\text{OH})_3) \cdot M(\text{Al}(\text{OH})_3) = 0,02 \cdot 78 = 1,56 \text{ (г)}$$

312. К 106 г раствора с массовой долей фосфата калия 4% добавили избыток раствора хлорида меди (II). Определите массу выпавшего осадка.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества фосфата калия, содержащегося в растворе:

$$m(\text{K}_3\text{PO}_4) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 106 \cdot 0,04 = 4,24 \text{ (г)}$$

$$n(\text{K}_3\text{PO}_4) = m(\text{K}_3\text{PO}_4) / M(\text{K}_3\text{PO}_4) = 4,24 : 212 = 0,02 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции

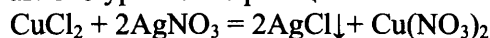
$$n(\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{1}{2} n(\text{K}_3\text{PO}_4) = 0,01 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2) = n(\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot M(\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,01 \cdot 381 = 3,81 \text{ (г)}$$

313. К 134 г раствора с массовой долей хлорида меди(II) 2% добавили избыток раствора нитрата серебра. Определите массу выпавшего осадка.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества хлорида меди(II), содержащегося в растворе:

$$m(\text{CuCl}_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 134 \cdot 0,02 = 2,68 \text{ (г)}$$

$$n(\text{CuCl}_2) = m(\text{CuCl}_2) / M(\text{CuCl}_2) = 2,68 : 135 = 0,02 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции

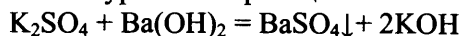
$$n(\text{AgCl}) = 2n(\text{CuCl}_2) = 0,04 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{AgCl}) = n(\text{AgCl}) \cdot M(\text{AgCl}) = 0,04 \cdot 143,5 = 5,74 \text{ (г)}$$

314. К 87 г раствора с массовой долей сульфата калия 8% добавили избыток раствора гидроксида бария. Определите массу выпавшего осадка.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества сульфата калия, содержащегося в растворе:

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 87 \cdot 0,08 = 6,96 \text{ (г)}$$

$$n(\text{K}_2\text{SO}_4) = m(\text{K}_2\text{SO}_4) / M(\text{K}_2\text{SO}_4) = 6,96 : 174 = 0,04 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции

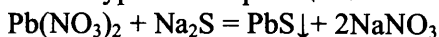
$$n(\text{BaSO}_4) = n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,04 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{BaSO}_4) = n(\text{BaSO}_4) \cdot M(\text{BaSO}_4) = 0,04 \cdot 233 = 9,32 \text{ (г)}$$

315. К 132,4 г раствора с массовой долей нитрата свинца 5% добавили избыток раствора сульфида натрия. Определите массу выпавшего осадка.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества нитрата свинца, содержащегося в растворе:

$$m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 132,4 \cdot 0,05 = 6,62 \text{ (г)}$$

$$n(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) / M(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 6,62 : 331 = 0,02 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции

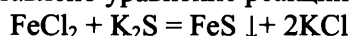
$$n(\text{PbS}) = n(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0,02 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{PbS}) = n(\text{PbS}) \cdot M(\text{PbS}) = 0,02 \cdot 239 = 4,78 \text{ (г)}$$

316. К 63,5 г раствора с массовой долей хлорида железа(II) 6% добавили избыток раствора сульфида калия. Определите массу выпавшего осадка.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества хлорида железа(II), содержащегося в растворе:

$$m(\text{FeCl}_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 63,5 \cdot 0,06 = 3,81 \text{ (г)}$$

$$n(\text{FeCl}_2) = m(\text{FeCl}_2) / M(\text{FeCl}_2) = 3,81 : 127 = 0,03 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции

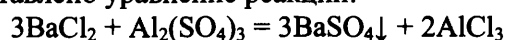
$$n(\text{FeS}) = n(\text{FeCl}_2) = 0,03 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{FeS}) = n(\text{FeS}) \cdot M(\text{FeS}) = 0,03 \cdot 88 = 2,64 \text{ (г)}$$

317. При добавлении к раствору хлорида бария с массовой долей 4% избытка раствора сульфата алюминия образовался осадок массой 4,66 г. Определите массу исходного раствора хлорида бария.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитаны количество вещества сульфата бария, выпавшего в осадок и хлорида бария:

$$n(\text{BaSO}_4) = m(\text{BaSO}_4) / M(\text{BaSO}_4) = 4,66 : 233 = 0,02 \text{ (моль) по уравнению реакции}$$

$$n(\text{BaCl}_2) = n(\text{BaSO}_4) = 0,02 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса исходного раствора соли:

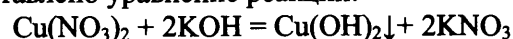
$$m(\text{BaCl}_2) = n(\text{BaCl}_2) \cdot M(\text{BaCl}_2) = 0,02 \cdot 208 = 4,16 \text{ (г)}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{BaCl}_2) = 4,16 / 0,04 = 104 \text{ (г)}$$

318. При добавлении к раствору нитрата меди(II) с массовой долей 4% избытка раствора гидроксида калия образовался осадок массой 4,9 г. Определите массу исходного раствора соли.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитано количество вещества гидроксида меди(II), выпавшего в осадок и нитрата меди(II):

$$n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = m(\text{Cu}(\text{OH})_2) / M(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 4,9 : 98 = 0,05 \text{ (моль) по уравнению реакции}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,05 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса исходного раствора соли:

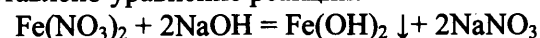
$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,05 \cdot 188 = 9,4 \text{ (г)}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 9,4 / 0,04 = 235 \text{ (г)}$$

319. К 240 г раствора с массовой долей нитрата железа(II) 2% добавили избыток раствора гидроксида натрия. Определите массу выпавшего осадка.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества нитрата железа(II), содержащегося в растворе:

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 240 \cdot 0,02 = 4,8 \text{ (г)}$$

$$n(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) / M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = 4,8 : 180 = 0,03 \text{ (моль)}$$

3) Определена масса вещества, выпавшего в осадок: по уравнению реакции

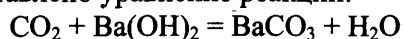
$$n(\text{Fe}(\text{OH})_2) = n(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = 0,03 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{Fe}(\text{OH})_2) = n(\text{Fe}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 0,03 \cdot 90 = 2,7 \text{ (г)}$$

320. Через 171 г раствора гидроксида бария с массовой долей 5% пропустили углекислый газ до образования карбоната бария. Вычислите объем (н. у.) вступившего в реакцию газа.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитана масса и количество вещества гидроксида бария, содержащегося в растворе:

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 171 \cdot 0,05 = 8,55 \text{ г}$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = m(\text{Ba}(\text{OH})_2) / M(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 8,55 : 171 = 0,05 \text{ моль}$$

3) Определён объем углекислого газа, вступившего в реакцию: по уравнению реакции

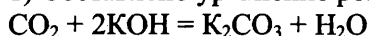
$$n(\text{CO}_2) = n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 \text{ л}$$

321. После пропускания через раствор гидроксида калия 1,12 л углекислого газа (н.у.) получили 138 г раствора карбоната калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Решение:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитано количество вещества карбоната калия, полученного в результате реакции:

$$n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m = 1,12 : 22,4 = 0,05 \text{ моль}$$

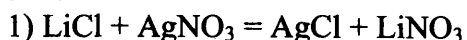
по уравнению реакции $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ моль}$

3) Определена массовая доля карбоната натрия в растворе:

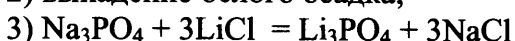
$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{K}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,05 \cdot 138 = 6,9 \text{ г}$$

$$\omega(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) \cdot 100 : m(\text{р-ра K}_2\text{CO}_3) = 6,9 \cdot 100 : 138 = 5\%$$

322.

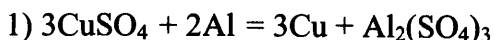


2) выпадение белого осадка;

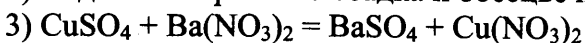


4) выпадение белого осадка.

323.

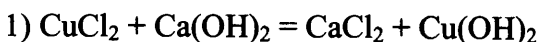


2) выделение красного осадка и обесцвечивание раствора;

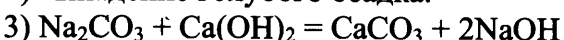


4) выпадение белого осадка

324.



2) выпадение голубого осадка.

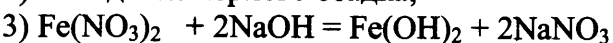


4) выпадение белого осадка

325.

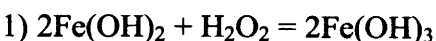


2) выпадение чёрного осадка;

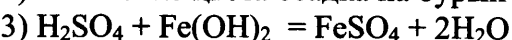


4) выпадение серо-зеленого осадка.

326.

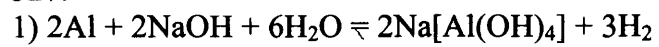


2) изменение цвета осадка на бурый

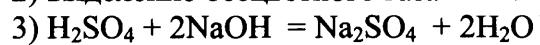


4) растворение осадка

327.



2) выделение бесцветного газа



4) видимые признаки реакции отсутствуют

5.2. Ответы к вариантам

Ответы на задания с кратким ответом (части 1)

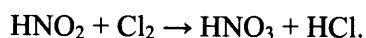
В части 1 верное выполнение каждого из заданий 1–5, 7–9, 12, 14–17, 19 оценивается 1 баллом.

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

№ задания	ВАРИАНТЫ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34	13	35	14	24	34	13	15	13	13
2	1	1	2	2	3	4	3	3	1	2
3	3	4	2	1	2	4	1	1	4	2
4	1	2	1	2	2	3	4	4	1	4
5	2	4	2	2	1	1	3	2	3	1
6	14	24	12	45	14	34	12	45	14	15
7	12	31	52	34	51	25	35	35	42	32
8	1	3	1	1	1	1	3	2	4	3
9	1	4	3	4	2	1	2	1	2	1
10	452	154	552	215	132	323	143	315	321	145
11	314	251	132	325	314	342	314	124	314	341
12	15	25	25	42	24	13	23	13	12	24
13	413	142	241	421	213	411	342	324	231	243
14	25	15	24	15	45	25	25	25	45	35
15	46	34	26	25	56	36	35	34	24	25
16	212	211	121	112	221	212	212	221	211	212
17	4	1	3	4	2	3	2	2	1	3
18	322	342	412	434	412	213	132	241	242	411
19	1	4	1	3	4	2	1	4	3	2

Вариант 1

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \quad \text{Cl}_2^0 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Cl}^- \\ 1 \quad \text{N}^{+3} - 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5} \end{array}$ 2) Указано, что азот в степени окисления +3 (или HNO_2) является восстановителем, а хлор в степени окисления 0 – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $\text{HNO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{HNO}_3 + 2\text{HCl}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

21

Элементы ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Ca}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	
2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$	
3) $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
4) Составлено сокращенное ионное уравнение для первого превращения:	
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Ca}(\text{OH})_2\downarrow$	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

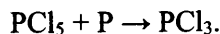
- 22** К раствору карбоната калия массой 110,4 г и массовой долей 5% прилили избыток раствора нитрата кальция. Вычислите массу образовавшегося осадка.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $K_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 = CaCO_3 + 2KNO_3$ 2) Рассчитаны масса и количество вещества карбоната калия, содержащегося в растворе: $m(K_2CO_3) = m_{(р-ра)} \cdot \omega / 100 = 110,4 \cdot 0,05 = 5,52 \text{ г}$ $n(K_2CO_3) = m(K_2CO_3) / M(K_2CO_3) = 5,52 : 138 = 0,04 \text{ моль}$ 3) Определена масса осадка: по уравнению реакции $n(K_2CO_3) = n(CaCO_3) = 0,04 \text{ моль}$ $m(CaCO_3) = n(CaCO_3) \cdot M = 0,04 \cdot 100 = 4 \text{ г}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны 2 элемента из названных выше элементов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфида калия, и указаны признаки их протекания: 1) $K_2S + 2HCl = H_2S + 2KCl$ 2) выделение газа с запахом; 3) $K_2S + ZnCl_2 = ZnS + 2KCl$ 4) выпадение белого осадка.	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24: • отбор веществ проведен в соответствии с пунктами 3-5, 9, 10 инструкции; • смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктами 5-10 инструкции.	
Химический эксперимент выполнен в соответствии с правилами техники безопасности	2
Правила техники безопасности нарушены при отборе или смешивании веществ	1
Правила техники безопасности нарушены как при отборе, так и при смешивании веществ	0
<i>Максимальный балл</i>	2
<i>При существенном нарушении правил техники безопасности, эксперт-наблюдатель обязан прекратить выполнение эксперимента учащимся</i>	

Вариант 2**20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

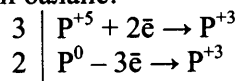
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

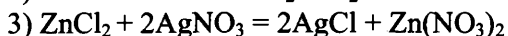
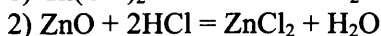
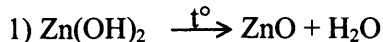
1) Составлен электронный баланс:

2) Указано, что фосфор в степени окисления +5 (или PCl_5) является окислителем, а фосфор в степени окисления 0 – восстановителем.**21****Содержание верного ответа**

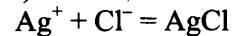
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для третьего превращения:

**22**

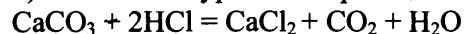
Вычислите объём углекислого газа (н.у.), который выделится при действии на избыток карбоната кальция 730 г 20%-ного раствора соляной кислоты.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



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

$$m(\text{HCl}) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 730 \cdot 0,2 = 146 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = 146 : 36,5 = 4 \text{ моль}$$

3) Определён объём углекислого газа:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{CO}_2) = 0,5n(\text{HCl}) = 2 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 2 \cdot 22,4 = 44,8 \text{ л}$$

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

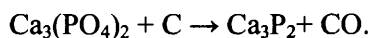
Элементы ответа:

- 1) $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{O} + 2\text{KNO}_3 + \text{CO}_2$
- 2) выделение газа без запаха;
- 3) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{KCl}$
- 4) выпадение белого осадка.

Вариант 3

20

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



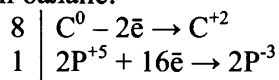
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

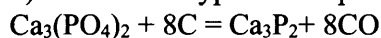
Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что фосфор в степени окисления +5 (или $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) является окислителем, а углерод в степени окисления 0 – восстановителем.

3) Составлено уравнение реакции:

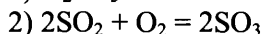
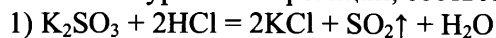
**21**

Содержание верного ответа

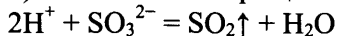
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для первого превращения:

**22**

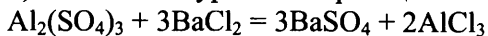
К раствору сульфата алюминия массой 68,4 г и массовой долей 8% прилили избыток раствора хлорида бария. Вычислите массу образовавшегося осадка.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



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

$$m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 68,4 \cdot 0,08 = 5,472 \text{ г}$$

$$n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) / M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 5,472 : 342 = 0,016 \text{ моль}$$

3) Определена масса осадка:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{BaSO}_4) = 3n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,048 \text{ моль}$$

$$m(\text{BaSO}_4) = n(\text{BaSO}_4) \cdot M = 0,048 \cdot 233 = 11,184 \text{ г}$$

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) $3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al} = 3\text{H}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2) выделение бесцветного газа без запаха;
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- 4) выпадение белого осадка.

Вариант 4**20** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

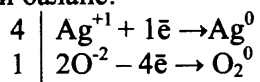
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что кислород в степени окисления -2 является восстановителем, а серебро в степени окисления +1 – окислителем;

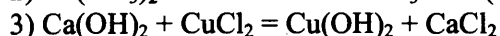
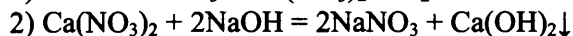
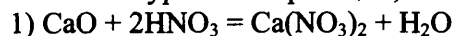
3) Составлено уравнение реакции:

**21****Содержание верного ответа**

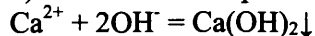
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для второго превращения:

**22**

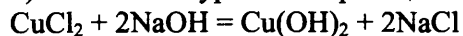
Вычислите массу осадка, который образуется при действии раствора избытка хлорида меди(II) на 80 г 10%-ного раствора гидроксида натрия.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



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

$$m(\text{NaOH}) = 80 \cdot 0,1 = 8 \text{ г}$$

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

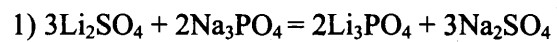
3) Определена масса осадка:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,5n(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль}$$

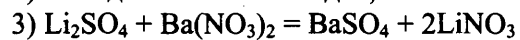
$$m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,1 \cdot 98 = 9,8 \text{ г}$$

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

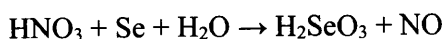
2) выпадение белого осадка;



4) выпадение белого осадка.

Вариант 5

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



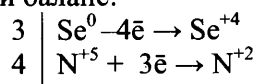
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

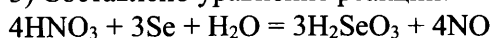
Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что азот в степени окисления +5 (или HNO_3) является окислителем, а селен в степени окисления 0 – восстановителем

3) Составлено уравнение реакции:



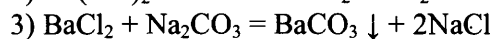
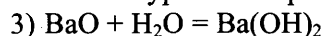
21

Содержание верного ответа

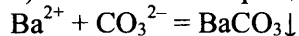
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для третьего превращения:



22

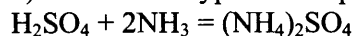
Вычислите объём аммиака (н.у.), необходимого для полного взаимодействия со 196 г раствора серной кислоты с массовой долей 2,5%.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



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

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 196 \cdot 0,025 = 4,9 \text{ г}$$

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

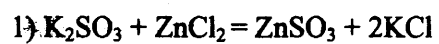
3) Определён объём аммиака, необходимого для полного взаимодействия с указанным количеством серной кислоты:

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

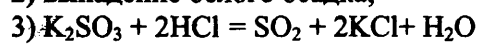
$$V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_m = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ л}$$

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

2) выпадение белого осадка;



4) выделение газа с запахом.

Вариант 6

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



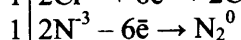
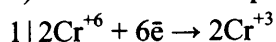
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что азот в степени окисления -3 (или NH_3) является восстановителем, а хром в степени окисления +6 (или CrO_3) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



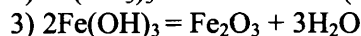
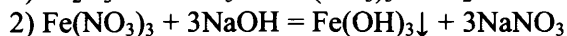
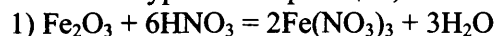
21

Содержание верного ответа

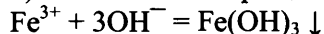
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для второго превращения:



22

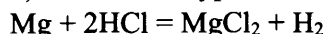
Вычислите объём (н.у.) газа, выделившегося в результате взаимодействия избытка магния со 146 г соляной кислоты с массовой долей HCl 20%.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



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

$$m(\text{HCl}) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega = 146 \cdot 0,2 = 29,2 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl})/M(\text{HCl}) = 29,2 : 36,5 = 0,8 \text{ моль}$$

3) Определён объём выделившегося газа:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{H}_2) = 1/2n(\text{HCl}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ л}$$

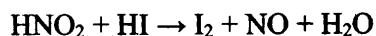
Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) $\text{MgCl}_2 + 2\text{LiOH} = 2\text{LiCl} + \text{Mg}(\text{OH})_2$
- 2) выпадение белого осадка;
- 3) $2\text{KF} + \text{MgCl}_2 = \text{MgF}_2 + 2\text{KCl}$
- 4) выпадение белого осадка.

Вариант 7

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



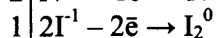
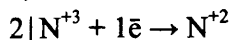
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

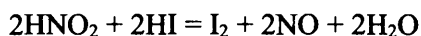
Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что иод в степени окисления -1 (или HI) является восстановителем, а азот в степени окисления +3 (или HNO₂) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



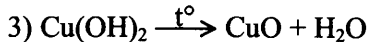
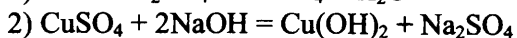
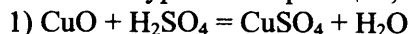
21

Содержание верного ответа

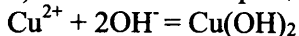
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для второго превращения:



22

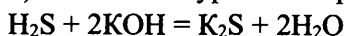
После пропускания через раствор гидроксида калия 0,896 л сероводорода (н.у.) получили 220 г раствора сульфида калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



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:

$$m(\text{K}_2\text{S}) = n(\text{K}_2\text{S}) \cdot M(\text{K}_2\text{S}) = 0,04 \cdot 110 = 4,4 \text{ г}$$

$$\omega(\text{K}_2\text{S}) = m(\text{K}_2\text{S})/m_{(\text{р-ра})} = 4,4 : 220 = 0,02, \text{ или } 2\%$$

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) растворение осадка, образование сине-зеленого раствора;
- 3) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{KNO}_3 + \text{AgCl}$
- 4) выпадение белого осадка.

Вариант 8

20

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



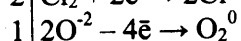
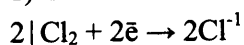
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

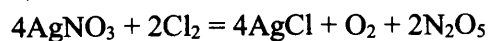
Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что кислород в степени окисления -2 (или AgNO_3) является восстановителем, а хлор в степени окисления 0 (или Cl_2) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:

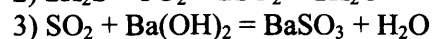
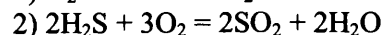
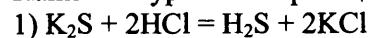
**21**

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для первого превращения:

**22**

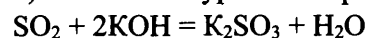
После пропускания через раствор гидроксида калия 4,48 л сернистого газа (н.у.) получили 252,8 г раствора сульфита калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Рассчитано количество вещества сульфита калия, полученного в результате реакции:

$$n(\text{SO}_2) = V(\text{SO}_2)/V_m = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

по уравнению реакции $n(\text{K}_2\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,2 \text{ моль}$

3) Определена массовая доля сульфита калия в растворе:

$$m(\text{K}_2\text{SO}_3) = n(\text{K}_2\text{SO}_3) \cdot M(\text{K}_2\text{SO}_3) = 0,2 \cdot 158 = 31,6 \text{ г}$$

$$\omega(\text{K}_2\text{SO}_3) = m(\text{K}_2\text{SO}_3)/m_{(\text{р-ра})} = 31,6 : 252,8 = 0,125, \text{ или } 12,5\%$$

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2) выделение газа с запахом;
- 3) $\text{Na}_2\text{S} + \text{CuSO}_4 = \text{CuS} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4) выпадение чёрного осадка.

Вариант 9

20 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



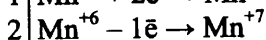
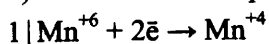
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что марганец в степени окисления +6 (или K_2MnO_4) является и восстановителем, и окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:



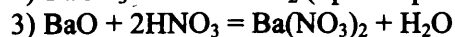
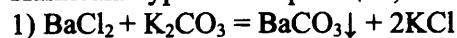
21

Содержание верного ответа

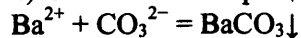
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для первого превращения:



22

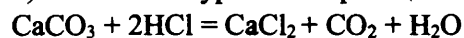
Вычислите объём углекислого газа (н.у.), который выделится при действии на избыток карбоната кальция 730 г 20%-ного раствора соляной кислоты.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



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

$$m(\text{HCl}) = m_{(\text{р-ра})} \cdot \omega / 100 = 730 \cdot 0,2 = 146 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = 146 : 36,5 = 4 \text{ моль}$$

3) Определён объём углекислого газа:

$$\text{по уравнению реакции } n(\text{CO}_2) = 0,5n(\text{HCl}) = 2 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 2 \cdot 22,4 = 44,8 \text{ л}$$

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HBr} = \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaBr} + \text{CO}_2$
- 2) выделение газа без запаха;
- 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaCO}_3 + 2\text{NaNO}_3$
- 4) выпадение белого осадка.

Вариант 10

20

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



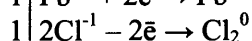
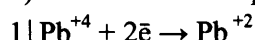
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что хлор в степени окисления -1 (или HCl) является восстановителем, а свинец в степени окисления +4 (или PbO₂) – окислителем;

3) Составлено уравнение реакции:

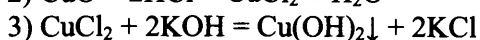
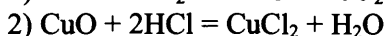
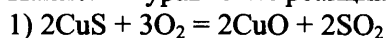
**21**

Содержание верного ответа

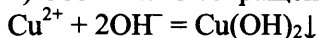
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



4) Составлено сокращенное ионное уравнение для третьего превращения:

**22**

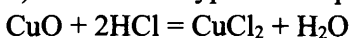
Оксид меди(II) массой 32 г может прореагировать с 146 г раствора соляной кислоты. Определите массовую долю кислоты в растворе.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:



2) Определена масса соляной кислоты, вступившей в реакцию:

$$n(\text{CuO}) = 32 : 80 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 2n(\text{CuO}) = 0,8 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 0,8 \cdot 36,5 = 29,2 \text{ г}$$

3) Рассчитана массовая доля HCl в растворе:

$$\omega(\text{HCl}) = 29,2 : 146 = 0,2, \text{ или } 20\%$$

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaSO}_3 + 2\text{NaNO}_3$
- 2) выпадение белого осадка;
- 3) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) выделение газа с запахом.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
1.1. Содержание и структура экзаменационной работы 2020 года	4
1.2. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом	6
1.3. Общие итоги ОГЭ	7
2. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ХИМИИ	10
3. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО СОДЕРЖАТЕЛЬНЫМ БЛОКАМ	12
3.1. «Вещество»	12
3.2. «Химическая реакция»	42
3.3. «Элементарные основы неорганической химии»	64
3.4. «Методы познания веществ и химических явлений»	88
4. ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ОГЭ 2020	105
5. ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	170
5.1. Ответы к заданиям для самостоятельной работы	170
5.2. Ответы к вариантам	182

Для заметок

Для заметок

Для заметок