

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия», включая оценочные материалы

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре ОПОП СПО

Дисциплина входит в математический и общему естественнонаучный цикл ОПОП СПО.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций ОПОП СПО.

Содержание дисциплины в пределах освоения ОПОП СПО, обусловлено общей нацеленностью образовательного процесса на достижение указанных ниже результатов обучения на основе компетентностного подхода, который обеспечивает подготовку к формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Умения	Знания	Владение
ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа. ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; использовать лабораторную посуду и оборудование; находить молекулярную формулу вещества; применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; использовать лабораторную посуду и оборудование; находить молекулярную формулу вещества; применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные	теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; основными навыками работы в химической лаборатории; экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

методами	классы органических соединений; составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов;	классы органических соединений; составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов.	
----------	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, акад. часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	147
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	108
в том числе:	
лекционные занятия	36
практические занятия	0
лабораторные работы	72
семинарские занятия	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	27
в том числе:	
самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	27
Промежуточная аттестация: экзамен	12

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенции
Раздел 1. Принципы химии		90	
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	1. Задачи, решаемые неорганической химией и ее связь с другими дисциплинами. Химия и научно-технический прогресс. Правила техники безопасности, правила поведения в химической лаборатории. Знакомство с технической и справочной литературой. 2. Классификация, номенклатура неорганических соединений: минеральная, рациональная, системная, тривиальная. 3. Основные стехиометрические понятия и законы. Атомно-молекулярное учение. Периодический закон. Развитие периодического закона. 4. Понятия: эквивалент, молярная масса эквивалента. Определение эквивалентов веществ в реакциях обмена и в окислительно-восстановительных реакциях. 5. Понятия: объемная доля, молярная доля, массовая доля.	22	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2
	Лекционные занятия	6	
	Лабораторные занятия	12	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	4	
Тема 1.2. Периодический закон и периодическая система элементов. Строение атома	1. Принципы распределения электронов на атомных орбиталях, принцип наименьшего запаса энергии, периодичность свойств химических элементов. Размеры атомов и ионов. 2. Типы химических связей, гибридизация атомных орбиталей, валентные состояния атома углерода. 3. Основные характеристики связи: энергия, длина, валентный угол, полярность. Метод валентных связей. Описание строения и формы молекул с точки зрения метода валентных связей и в зависимости от типа гибридизации. 4. Свойства элементов и их соединений.	22	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2
	Лекционные занятия	6	
	Лабораторные занятия	12	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	4	
Тема 1.3. Окислительно-восстановительные реакции	1. ОВР в свете учения о строении атома. Изменение окислительно-восстановительных свойств атомов и ионов в зависимости от их строения. 2. Важнейшие окислители и восстановители. Составление ОВР методом полуреакций. Направленность и типы ОВР. 3. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Процессы, протекающие на катоде и на аноде.	15	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	3	
Тема 1.4 Химическая кинетика и	1. Определение гомогенных и гетерогенных химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций.	16	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2

равновесие химических процессов. Основы термехимии	2. Понятия: энергия активации, энергетический барьер реакции, тепловой эффект реакции, действие катализатора на протекание химической реакции. Гомогенный, гетерогенный катализ. 3. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. 4. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.		
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	4	
Тема 1.5. Общие сведения о растворах. Электролитическая диссоциация. Современная теория растворов. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты	1. Понятие о растворах. Способы выражения концентрации растворов. 2. Механизм диссоциации электролита с ионной и ковалентной полярной связью. Степень и константа диссоциации, факторы, влияющие на них. 3. Электролиты и неэлектролиты. Определение амфотерного электролита. Произведение растворимости. Расчет концентрации ионов в растворе электролита. Расчет растворимости по произведению растворимости. 4. Гидролиз солей, факторы, влияющие на гидролиз. Степень и константа гидролиза. Составление уравнений и гидролиза.	15	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	3	
	Раздел 2. Неорганическая химия	45	
Тема 2.1. Химия неметаллов	Общий обзор неметаллов. Положение неметаллов в периодической системе. Общая характеристика галогенов, элементов подгруппы серы, азота, углерода. Электронное строение атомов, валентность и степени окисления в соединениях, физические и химические свойства. Способы получения неметаллов и их соединений. Общая характеристика элементов VIIA под-группы. Получение галогенов. Химические свойства галогенов. Галогеноводороды, их получение и свойства. Кислород-содержащие кислоты хлора. Общая характеристика элементов VIA под-группы. Свойства серы. Химические свойства сероводорода и сульфидов. Оксиды. Кислородсодержащие кислоты серы. Серная кислота и ее соли. Общая характеристика элементов VA под-группы. Азот. Химические свойства азота. Аммиак, получение и свойства. Соли аммония. Кислородные соединения азота. Азотная кислота и ее соли. Общая характеристика элементов IV A подгруппы. Углерод. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремний и германий. Силаны. Диоксид кремния. Кремниевая кислота и силикаты. Общая характеристика элементов IIIA подгруппы. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов. Бор, нитрид и карбид бора. Использование соединений бора в технике полупроводниковых и сверхтвердых материалов.	22	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2
	Лекционные занятия	6	
	Лабораторные занятия	12	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	4	
Тема 2.2. Химия металлов	Общий обзор металлов. Положение металлов в периодической системе. Общая характеристика металлов главных и побочных групп и их соединений. Металлы I и II групп. Химия d-элементов. Хром, молибден, вольфрам. Природные источники, получение металлов и их химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотно-основные свойства, гидролиз.	23	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2

	Хроматы и бихроматы как окислители. Применение хрома, молибдена, вольфрама и их соединений. Марганец, технеций, рений, борий. Природные источники, получение и химические свойства металлов. Применение марганца, технеция, рения и их соединений. Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений. Платиновые металлы. Общая характеристика соединений платиновых металлов, их комплексные соединения. Медь, серебро, золото, ренгений. Нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды металлов: получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения металлов, химическая связь в них. Применение меди, серебра, золота и их соединений. Цинк, кадмий, ртуть. Природные источники, промышленное получение металлов и их химические свойства. Применение цинка и его соединений. О токсичности неорганических веществ.		
	Лекционные занятия	6	
	Лабораторные занятия	12	
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	5	
Промежуточная аттестация: экзамен		12	
Всего часов		147	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: учебные столы, стулья, меловая доска.

Технические средства обучения: переносная презентационная техника (компьютер с доступом в Интернет, проектор, экран).

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	ОС WINDOWS	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	неограниченно	бессрочно
2	Пакет офисных программ Microsoft Office В составе: <ul style="list-style-type: none">● Word● Excel● Power Point● Outlook● OneNote● Access● Publisher● InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий основной и дополнительной литературы.

Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9672-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451238>
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9670-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451563>
3. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451239>
4. Общая химия. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09180-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427370>

Дополнительная литература

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 343 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08659-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452622>
2. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02182-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452623>
3. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 310 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07902-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455150>
4. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01209-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452591>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опроса, тестирования, демонстрации умений и навыков при выполнении практических работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и ситуационных задач.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения и навыки, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Результаты обучения		Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:			
выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; использовать лабораторную посуду и оборудование; находить молекулярную формулу вещества; применять на практике		Демонстрирует навыки работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности Умеет оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности. Умеет проводить анализ ситуации и выбирать оптимальные методы синтеза Обладает навыками подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа Владеет навыками обслуживания и эксплуатации лабораторного оборудования Обладает навыками проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и работ. Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ

<p>правила безопасной работы в химической лаборатории; применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов;</p>	<p>физико-химическими методами. Обладает навыками проведения метрологической обработки результатов анализов. Обладает навыками планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.</p>	
Знания:		
<p>выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; использовать лабораторную посуду и оборудование; находить молекулярную формулу вещества; применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов.</p>	<p>Способен организовать безопасные условия процессов и производства Способен анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных работ, устный опрос, письменный опрос в форме контрольной работы.</p>
Владения:		

теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; основными навыками работы в химической лаборатории; экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.	Демонстрирует навыки владения теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; Демонстрирует владение основными навыками работы в химической лаборатории; Демонстрирует навыки владения экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных работ. Текущий контроль в форме защиты лабораторных работ Промежуточная аттестация в форме экзамена
--	---	--

4.1. Оценочные материалы для проведения текущей контроля успеваемости

Вопросы контрольной работы

- 1.
2. *Контрольная работа №1*
 1. Определите простейшую и истинную формулу вещества, содержащего алюминий, 39,8 масс.% калия и 32,7 масс.% кислорода. Сколько моль составляют 10 г этого соединения.
 2. Водный раствор гидроксида натрия массой 400 г и массовой концентрацией 15% полностью поглотил 22,4 л углекислого газа (н.у.). Найдите количество веществ (число молей), содержащихся в конечном растворе. Вычислите массу молекулы углекислого газа.
 3. Изобразите графические формулы молекул гидроксида железа (II), кремниевой кислоты и гидрокарбоната натрия. Напишите не менее трех реакций, иллюстрирующих амфотерные свойства оксида хрома (III).
 4. а) Охарактеризуйте квантовыми числами все электроны атома азота.
б) Напишите электронные формулы атомов хрома, оганесона – Og (№118) и иона Fe^{3+} .
в) Радиус какой частицы больше: Na^+ или K^+ ; S или S^{2-} ; Cl^- или Ca^{2+} ? Ответ обоснуйте.
г) Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объясните, почему есть молекулы PF_5 и PCl_5 , а нет молекул NF_5 и NCI_5
3. *Контрольная работа №2*
 1. По справочным данным определите при 298,15K константу равновесия процесса
$$\text{SbCl} + \text{Cl} \rightleftharpoons \text{SbCl}_2$$

Вычислите константу равновесия при некоторой температуре, если известно, что к моменту наступления равновесия прореагировало 80 % SbCl , а начальные концентрации SbCl , Cl и SbCl_2 равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л и 1,5 моль/л.
 2. Возможно ли самопроизвольное протекание процесса: $\text{BaO}_{(к)} + 1/2 \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{BaO}_{2(к)}$ при 298K и при 1000K; если для него $\Delta H^\circ_{298} = -75 \text{ кДж}$, $\Delta S^\circ_{298} = -107 \text{ Дж/К}$? Примите, что ΔH° и ΔS° не зависят от температуры.
 3. а) Укажите количество связей, образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: PH_4^+ , PF_6^- ?
 - б) Изобразите схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле хлорэтена, исходя из гибридных представлений.
 4. Напишите уравнения реакций. Расставьте коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Al} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} = \text{I}$

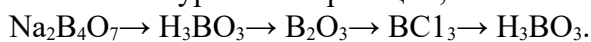
- 2) $\text{NO}_2 + \text{Ba} \xrightarrow{\text{I}}$
 3) $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{I}$
 4) $\text{Cl}_2 + \text{CsOH} \xrightarrow{\text{I}}$

4. Контрольная работа №3

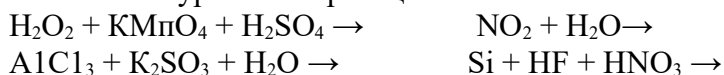
- Сколько граммов NaOH следует растворить в 3 л воды, чтобы pH раствора стал равен 11,5?
- Константа диссоциации HClO при 298 К равна $5 \cdot 10^{-8}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,01 М растворе хлорноватистой кислоты.
- По справочным данным определите при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по третьей ступени в водном растворе.
- Какой объем воды и 350 мл 25 масс % раствора азотной кислоты (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 масс % раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найдите молярность, моляльность и титр полученного раствора.

5. Контрольная работа №4

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



- Написать уравнения реакций:



- Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.

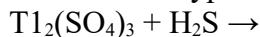
- Сколько граммов RbBr следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диаминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости бромида серебра – $1 \cdot 10^{-14}$.

6. Контрольная работа №5

- Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



- Напишите уравнения реакций:



- Пероксид натрия: получение, электронное строение аниона (метод МО), окислительно-восстановительные свойства, гидролиз.

- Вычислите по справочным данным константу гидролиза иона аммония и определить pH и степень гидролиза соли в 0,10 М растворе NH_4Br .

Критерии оценки контрольных работ

Каждая контрольная работа включает по четыре задания по пройденным темам. Максимальная оценка за каждую контрольную работу – 8 баллов.

Оценка заданий контрольной работы №1, раздел 1:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	8

Оценка заданий контрольной работы №2, раздел 1:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	8

Оценка заданий контрольной работы №3, раздел 1:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	8

Оценка заданий контрольной работы №4, раздел 2:

№ задания	1	2	3	4	Σ
-----------	---	---	---	---	---

Оценка, балл	2	2	2	2	8
--------------	---	---	---	---	---

Оценка заданий контрольной работы №5, раздел 2:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	8

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Максимальное количество баллов выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Половина от максимального количества баллов выставляется, если обучающийся:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Ноль баллов выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Ноль баллов отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

4.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое

	решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3.2 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1) Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакций

Исходные вещества

А. Na_2O и H_2O

Б. Na и H_2O

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

Продукты реакции

1. NaOH

2. Na_2SO_4 и H_2O

3. NaOH и H_2

4. Na_2SO_4 и H_2

5. NaHSO_4

6. Na_2SO_3 и H_2O

Ответ

А	Б	В
1	3	2

2) Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества

Исходные вещества

А $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{конц})} \longrightarrow \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \dots$

Б $\text{Ca} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \longrightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \dots$

В $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \dots$

Вещество

1 NO_2

2 NO

3 N_2O_5

4 NH_4NO_3

А	Б	В
1	4	2

3) Укажите вещество, которое в лаборатории может быть использовано как окислитель

1. перманганат калия

2. сероводород

3. сульфид натрия

4. хлорид натрия

Ответ 1

4) Укажите вещество, которое в лаборатории может быть использовано как восстановитель

1. дихромат натрия
2. иодид калия
3. серная кислота
4. фторид натрия

Ответ: 2

5) Выберите два вещества, которые не проявляют восстановительные свойства в водных растворах

- 1) пероксид водорода
- 2) нитрит натрия
- 3) нитрат калия
- 4) сульфит калия
- 5) сульфид калия
- 6) сульфат калия

Ответ 36

6) Выберите два вещества, которые относят к типичным окислителям

- 1) перманганат калия
- 2) сульфат железа(II)
- 3) гидроксид натрия
- 4) азотная кислота
- 5) соляная кислота

Ответ 14

7) Из представленных соединений выберите сильное основание

- 1). $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2). $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 3). H_2Te
- 4). HBrO

Ответ 1

8) Из представленных соединений выберите сильную кислоту

1. H_2Te
2. HBrO
3. HClO_4
4. NaOH

Ответ 3

9) Выберите два вещества, которые относят к типичным окислителям

- 1) дихромат калия
- 2) сульфат цинка
- 3) гидроксид натрия
- 4) азотная кислота
- 5) плавиковая кислота

Ответ 14

10) Выберите два вещества, которые относят к типичным восстановителям

- 1) иодид калия
- 2) сероводород
- 3) гидроксид бария
- 4) серная кислота
- 5) хлорная кислота

Ответ 12

11) Напишите формулы четырех кислородсодержащих кислот хлора, приведите названия этих соединений

HClO – хлорноватистая кислота, HClO_2 – хлористая кислота, HClO_3 – хлорноватая кислота, HClO_4 – хлорная кислота

12) Напишите формулы натриевых солей четырех кислородсодержащих кислот хлора, приведите названия этих соединений.

NaClO – гипохлорит натрия, NaClO_2 – хлористая кислота, NaClO_3 – хлорноватая кислота, NaClO_4 – хлорная кислота

13) Напишите формулы кислоты фосфора в степени окисления +1 и ее средней натриевой соли. Назовите данные соединения.

H_3PO_2 – фосфорноватистая кислота, NaH_2PO_2 – гипофосфит натрия.

14) Напишите формулы кислоты фосфора в степени окисления +3 и ее средней натриевой соли. Назовите данные соединения.

H_3PO_3 – фосфористая кислота, Na_2HPO_3 – гипофосфит натрия.

15) Напишите формулы трех кислот фосфора в степени окисления +5. Назовите данные соединения.

HPO_3 – метафосфорная кислота, H_3PO_4 – ортофосфорная кислота, $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ – пиропфосфорная кислота

16) Рассчитайте массу карбоната натрия, необходимую для приготовления 500 мл 14% раствора (плотность раствора $1,1463 \text{ г/см}^3$).

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 500 * 1,1463 * 0,14 = 80,24 \text{ г}$$

17) Рассчитайте массу хлорида кальция, который содержится в 20 мл раствора с концентрацией 1,5 моль/л.

$$m(\text{CaCl}_2) = 1,5 * 0,02 * 111 = 3,33 \text{ г}$$

18) Рассчитайте массу хлорида бария, который содержится в 300 мл раствора с концентрацией 0,1 моль/л.

$$m(\text{BaCl}_2) = 0,1 * 0,3 * 208 = 6,24 \text{ г}$$

19) Рассчитайте массу сульфата натрия, необходимую для приготовления 0,15 л 12% раствора (плотность раствора $1,1244 \text{ г/см}^3$).

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 150 * 1,1244 * 0,12 = 20,24 \text{ г}$$

20) Необходимо приготовить 500 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,01 н. Рассчитайте массу гидроксида натрия, которую необходимо взять.

$$m(\text{NaOH}) = 0,5 * 0,01 * 40 = 0,2 \text{ г}$$

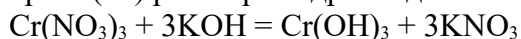
21) Составьте формулу комплексного соединения по названию: нитрат тетраамминмеди(II), тетракарбонилникель(0). Укажите тип комплексного соединения (катионный, анионный, нейтральный).

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$ – катионный комплекс, $\text{Ni}(\text{CO})_4$ – нейтральный комплекс

22) Составьте формулу комплексного соединения по названию: гексацианоферрат(II) калия, трихлортриаквакобальт(III). Укажите тип комплексного соединения (катионный, анионный, нейтральный).

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – анионный комплекс, $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3$ – нейтральный комплекс

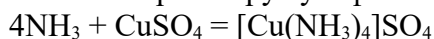
23) Напишите уравнения реакций, происходящих при добавлении в раствор нитрата хрома(III) раствора гидроксида калия.



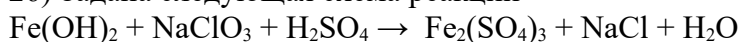
24) Напишите уравнение реакций, происходящей при добавлении избытка раствора цианида калия к раствору сульфата железа(II).



25) Напишите уравнение реакций, происходящей при добавлении избытка раствора аммиака к раствору сульфата меди(II).



26) Задана следующая схема реакции

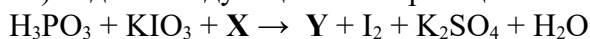


Из предложенного перечня выберите вещества X и Y. Вещество X является окислителем в данной реакции, а Y – восстановителем.

- 1) хлорат натрия
- 2) гидроксид железа(II)
- 3) сульфат железа(III)
- 4) серная кислота
- 5) хлорид натрия

Ответ X – 1, Y – 2

27) Задана следующая схема реакции



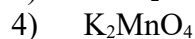
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y.

- 1) PH_3
- 2) K_2SO_3
- 3) H_3PO_4
- 4) H_2SO_4
- 5) KI

Ответ X – 4, Y – 3

28) Установите соответствие между реагирующими веществами и марганецсодержащим продуктом реакции:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) $\text{NaI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	1) MnO
Б) $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2) MnSO_4



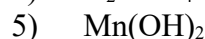
Ответ

А	Б	В
2	3	3

29) Установите соответствие между реагирующими веществами и марганецсодержащим продуктом реакции:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИЙ
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
1	4	3

30) При действии разбавленной серной кислоты на медь

1) получается сульфат меди и водород

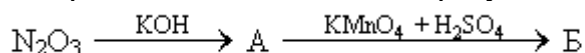
2) выделяется сернистый газ и образуется сульфат меди и вода

3) реакция не идет

4) образуется сульфат меди и выделяется сероводород

Ответ 3

31). Укажите соединение азота X, которое является конечным продуктом следующей



цепочки химических превращений:

Варианты ответа:

1. NO

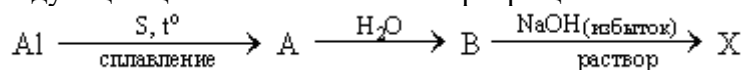
2. NO₂

3. KNO₂

4. KNO₃

Ответ 4

32). Укажите соединение алюминия X, которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



Варианты ответа:

1) Al₂O₃

2) NaAlO₂

3) Al(OH)₃

4) Na[Al(OH)₄]

Ответ 4

33) 1. При действии кислорода на литий

- 1) образуется пероксид
- 2) образуется оксид
- 3) образуется озонид
- 4) реакция не идет

Ответ 2

34) При действии на раствор нитрата серебра щелочей в осадок выпадает

- 1) гидроксид
- 2) оксид
- 3) пероксид
- 4) серебро

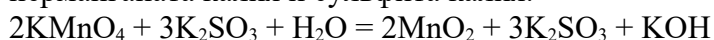
Ответ 2

35) В концентрированной азотной кислоте растворяются

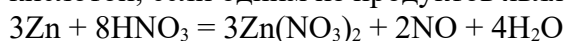
- 1) только медь
- 2) только серебро
- 3) медь, серебро и золото
- 4) медь и серебро

Ответ 4

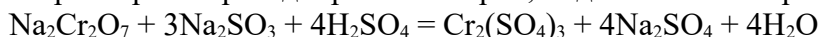
36) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водных растворов перманганата калия и сульфита калия.



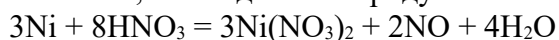
37) Составьте уравнение реакции, протекающее при взаимодействии цинка с азотной кислотой, если одним из продуктов является оксид азота (II).



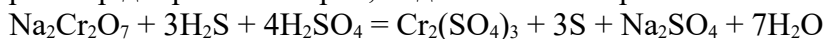
38) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водного раствора сульфита натрия с раствором дихромата натрия, подкисленным серной кислотой.



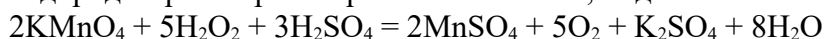
39) Составьте уравнение реакции, протекающее при взаимодействии никеля с азотной кислотой, если одним из продуктов является оксид азота (II).



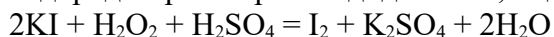
40) Составьте уравнение реакции, протекающее при пропускании сероводорода через раствор дихромата натрия, подкисленный серной кислотой.



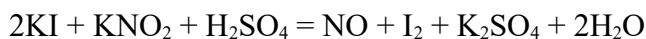
41) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водного раствора пероксида водорода с раствором перманганата калия, подкисленным серной кислотой.



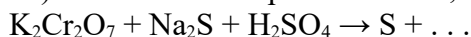
42) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водного раствора пероксида водорода с раствором иодида калия, подкисленным серной кислотой.



43) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водного раствора нитрита калия с раствором иодида калия, подкисленным серной кислотой.



44) Рассчитайте нормальность 0,25 М раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и 0,1 М Na_2S в реакции:



Ответ: $C_n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0,25 : 1/6 = 1,5$ н. $C_n(\text{Na}_2\text{S}) = 0,1 : 1/2 = 0,2$ н.

45) Рассчитайте нормальность 0,3 М раствора KMnO_4 и 0,1 М NaNO_2 в реакции:



Ответ: $C_n(\text{KMnO}_4) = 0,3 : 1/5 = 1,5$ н. $C_n(\text{Na}_2\text{S}) = 0,1 : 1/2 = 0,2$ н.

46) Расположите вещества в порядке возрастания рН их водных растворов:

1 - NaNO_3 , 2 - K_2S , 3- H_2SO_4

Ответ: 312

47) Расположите вещества в порядке убывания рН их водных растворов:

1 – Na_2SO_3 , 2 - KOH , 3- CuSO_4

Ответ: 213

48) Выберите два вещества, водные растворы которых имеют щелочную среду

1) KClO 2) MgSO_4 3) Na_2SO_4 4) K_2CO_3

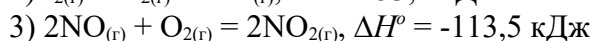
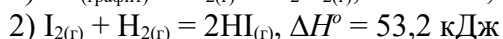
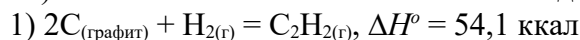
Ответ 14

49) Выберите два вещества, водные растворы которых имеют нейтральную среду

1) NaClO 2) KBr 3) K_2SO_4 4) Na_2CO_3

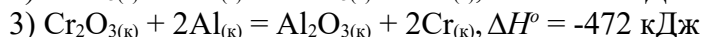
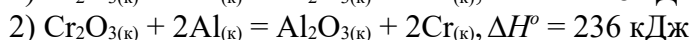
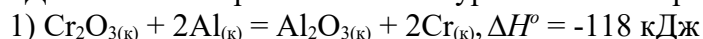
Ответ 23

50) Наибольшее количество теплоты выделяется в процессе



Ответ 3

51) Энтальпия реакции восстановления оксида хрома (III) алюминием составляет -236 кДж/моль Cr. Термохимическое уравнение этой реакции



Ответ 3

52) В растворе какого соединения рН больше 7?

1) сульфат магния

2) хлорид аммония

3) нитрит калия

4) соляная кислота

Ответ 3

53) В растворе какого соединения рН больше 7?

- 1) хлорид лития
- 2) гипохлорит калия
- 3) нитрат меди(II)
- 4) серная кислота

Ответ 2

54). В растворе какого соединения рН меньше 7?

- 1) сульфит калия
- 2) хлорид натрия
- 3) нитрат натрия
- 4) азотная кислота

Ответ 4

55) В растворе какого соединения рН меньше 7?

- 1) хлорид цинка
- 2) хлорит натрия
- 3) аммиак
- 4) карбонат натрия

Ответ 1

56) В растворе какого соединения рН равно 7?

- 1) уксусная кислота

- 2) хлорид калия
- 3) аммиак
- 4) карбонат натрия

Ответ 2

57) В растворе какого соединения pH равно 7?

- 1) хлорид магния
- 2) сульфат калия
- 3) сульфат меди(II)
- 4) карбонат натрия

Ответ 2

58. Выберите одно верное суждение из представленных

- 1 В растворе аммиака окраска фенолфталеина становится малиновой.
- 2 Очистить воду от растворенной в ней соли можно с помощью делительной воронки.
- 3 Для нагревания растворов в лаборатории можно использовать тонкостенный химический стакан.

Ответ 1

59. Выберите одно верное суждение из представленных

- 1 В растворе гидроксида натрия окраска метилоранжа не изменяется.
- 2 В лаборатории для измельчения твердых веществ используют ступку и пестик.
- 3 Для измерения плотности растворов используют эвдиометр.

Ответ 2

60. Выберите одно верное суждение из представленных

- 1) Бром относится к легковоспламеняющимся жидкостям (ЛВЖ).
- 2) Соли кальция очень ядовиты, поэтому работать с ними разрешается только в перчатках.
- 3). Прокаливание веществ можно проводить в фарфоровых тиглях.

Ответ 3

61. Выберите одно верное суждение из представленных

- 1) Получение хлора необходимо проводить в вытяжном шкафу.
- 2) В растворе соляной кислоты фенолфталеин становится малиновым.
- 3). Прокаливание веществ можно проводить в тонкостенной колбе.

Ответ 1

62) Рассчитайте pH 0,001M раствора гидроксида лития.

Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,001 = 3$; $\text{pH} = 14 - 3 = 11$

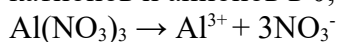
63) Рассчитайте pH 0,0005M раствора гидроксида кальция.

Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,001 = 3$; $\text{pH} = 14 - 3 = 11$

64) Рассчитайте pH 0,0001M раствора гидроксида калия.

Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,0001 = 4$; $\text{pH} = 14 - 4 = 10$

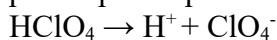
65) Напишите уравнение диссоциации нитрата алюминия. Рассчитайте концентрацию катионов и анионов в 0,003 моль/л растворе нитрата алюминия.



$$[\text{Al}^{3+}] = 0,003 \text{ моль/л}$$

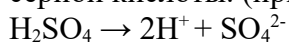
$$[\text{NO}_3^-] = 0,003 * 3 = 0,009 \text{ моль/л}$$

66) Напишите уравнение диссоциации хлорной кислоты. Рассчитайте pH 0,0001M раствора хлорной кислоты.



Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,0001 = 4$

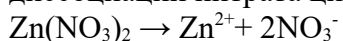
67) Напишите уравнение диссоциации серной кислоты. Рассчитайте pH 0,0005M раствора серной кислоты. (при расчете примите степень диссоциации серной кислоты 100%)



$$[\text{H}^+] = 0,0005 * 2 = 0,001 \text{ моль/л}$$

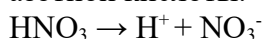
Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,001 = 3$

68) Концентрация нитрат-ионов в растворе нитрата цинка составляет 0,02 моль/л. Рассчитайте концентрацию ионов цинка в этом растворе. Напишите уравнение диссоциации нитрата цинка.



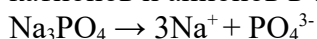
$$[\text{Zn}^{2+}] = 0,02 / 2 = 0,01 \text{ моль/л}$$

69) Напишите уравнение диссоциации азотной кислоты. Рассчитайте pH 0,001M раствора азотной кислоты.



Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,001 = 3$

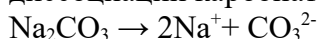
70) Напишите уравнение диссоциации ортофосфата натрия. Рассчитайте концентрацию катионов и анионов в 0,001 моль/л его растворе.



$$[\text{PO}_4^{3-}] = 0,001 \text{ моль/л}$$

$$[\text{Na}^+] = 0,001 * 3 = 0,003 \text{ моль/л}$$

71) Концентрация карбонат-ионов в растворе карбоната натрия составляет 0,02 моль/л. Рассчитайте концентрацию ионов натрия в этом растворе. Напишите уравнение диссоциации карбоната натрия.



$$[\text{Na}^+] = 0,02 * 2 = 0,04 \text{ моль/л}$$

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

72. Реактивом на ион бария является раствор, содержащий

- 1) гидроксид-ионы
- 2) сульфат-ионы
- 3) хлорид-ионы
- 4) нитрат-ионы

Ответ 2

73. Реактивом на ион аммония является раствор, содержащий

- 1) гидроксид-ионы
- 2) сульфат-ионы
- 3) хлорид-ионы
- 4) фосфат-ионы

Ответ 1

74. Выберите два вещества, которые могут быть использованы для качественного определения хлорида бария в растворе

- 1) хлорид лития
- 2) нитрат натрия
- 3) сульфат калия
- 4) натрий
- 5) нитрат серебра

Ответ 35

75. Выберите два вещества, которые могут быть использованы для качественного определения бромида алюминия в растворе

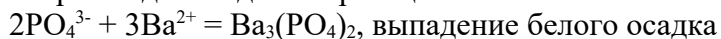
- 1) хлорид лития
- 2) нитрат натрия
- 3) гидроксид калия
- 4) нитрат серебра
- 5) карбонат магния

Ответ 34

76) Гидрокарбонат-ион можно обнаружить в растворе с помощью кислоты. Напишите сокращенное ионное уравнение данной реакции. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.



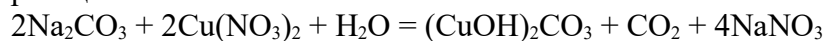
77) Фосфат-ион можно обнаружить в растворе с помощью растворов солей бария. Напишите сокращенное ионное уравнение данной реакции. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.



78) Ион меди можно обнаружить в растворе с помощью растворов сульфидов щелочных металлов. Напишите сокращенное ионное уравнение данной реакции. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.

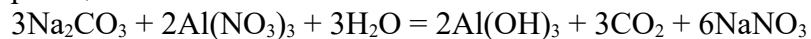
$S^{2-} + Cu^{2+} = CuS$, выпадение черного осадка

79) Напишите уравнение реакции, протекающее при сливании водных растворов карбоната натрия и нитрата меди. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.



Выпадение осадка и выделение газа

80) Напишите уравнение реакции, протекающее при сливании водных растворов карбоната натрия и нитрата алюминия. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.



Выпадение осадка и выделение газа