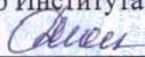


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института ветеринарной медицины
 Д.М. Максимович
«16» 02 2025 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 Неорганическая химия

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность Биоэкология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от 07 августа 2020 г. Рабочая программа предназначена для направления подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель - кандидат ветеринарных наук, доцент Шакирова С.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных наук дисциплин « » 2025 г. (протокол №).

Зав. кафедрой Естественных наук дисциплин,
д.б.н., профессор

М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института ветеринарной медицины « » 2025 г. (протокол №).

Председатель методической
комиссии института ветеринарной
медицины, доктор ветеринарных
наук, доцент

Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающая практическую подготовку.....	6
4.1. Содержание дисциплины.....	6
4.2. Содержание лекций.....	7
4.3. Содержание лабораторных занятий	8
4.4. Содержание практических занятий	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	13
Лист регистрации изменений.....	59

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины: освоение обучающимися теоретических знаний, приобретение умений и навыков в области неорганической и аналитической химии, в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины включают:

- изучение свойств важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением; закономерности протекания химических процессов;
- обеспечение выполнения обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность дисциплины «Неорганическая химия» и методы химического анализа;
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- формирование навыков грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, справочной химической литературой.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	знания	Обучающийся должен знать основные законы неорганической и аналитической химии с целью применения этих знаний при решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности (Б1.О.09 -З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать в профессиональной деятельности основные законы химии для решения поставленных задач (Б1.О.09 -У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения химического анализа с целью критического анализа экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности (Б1.О.09 –Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается: в 1,2 семестрах.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	82
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	34
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	48
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	71
Контроль	27
	Экзамен зачет
Итого	180

3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Основы неорганической химии						
1.1	Строение атома химических элементов. Атомно-молекулярное учение. Квантово-механическая теория строения атома	4	4	-	5	x
1.2	Химическая связь. Ковалентная связь. Методы расчёта ковалентной связи	4	4	-		x
1.3	Растворы. Классификация растворов. Виды концентрации растворов. Растворимость. Аномалии воды	4	4	-		x
1.4	Растворы электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация	4	4	-		x
1.5	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель	4	4	-		x
1.6	Теория окислительно-восстановительных процессов	4	4	-		x
1.7	Химическая термодинамика. Функции состояния	4	4	-		x
1.8	Основные положения химической кинетики и катализа	4	4	-		x
1.9	Комплексные соединения	2	2	-		x
1.10	Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ	2	-	2		x
1.11	Получение и химические свойства оксидов и оснований	2	-	2		x
1.12	Получение и химические свойства кислот и солей	2	-	2		x
1.13	Генетическая связь между классами неорганических соединений	2	-	2		x
1.14	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ	2	-	2		x
1.15	Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью	2	-	2		x
1.16	Приготовление растворов процентной концентрации	2	-	2		x
1.17	Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации	2	-	2		x
1.18	Химические свойства растворов электролитов	2	-	2		x
1.19	Влияние различных факторов на гидролиз солей	2	-	2		x
1.20	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ	2	-	2		x
1.21	Влияние среды на поведение окислителей	2	-	2		x
1.22	Определение pH и редокс – потенциала природных вод	2	-	2		x

1.23	Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций	2	-	2		x
1.24	Получение и свойства комплексных соединений	2	-	2		x
1.25	Получение и изучение свойств s-, p-, d –элементов	7	-	2		x
1.26	Основные законы стехиометрии	1,0	-	-	1,0	x
1.27	Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли	0,1	-	-	0,1	x
1.28	Строение периодической системы Д.И. Менделеева	0,1	-	-	0,1	x
1.29	Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации	2	-	-	2	x
1.30	Методы расчета ОВР	0,3	-	-	0,3	x
1.31	Химическая термодинамика: закономерности протекания химических процессов	0,5	-	-	0,5	x
1.32	Факторы, влияющие на скорость химических реакций	0,5	-	-	0,5	x
1.33	Номенклатура комплексных соединений	0,5	-	-	0,5	x
1.34	Характеристика химического элемента	5	-	-	5	x
	Контроль	27	x	x	x	27
Раздел 2 Аналитическая химия						
2.1	Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	2	-	2		x
2.2	Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды	2	-	2		x
2.3	Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов	2	-	2		x
2.4	Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты	2	-	2		x
2.5	Редоксометрия. Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа II	2	-	2		x
2.6	Йодометрия. Определение остаточного хлора в воде	2	-	2		x
2.7	Комплексонометрия. Определение жесткости воды	2	-	2	16	x
2.8	Фотометрия. Фотометрическое определение меди (II) в воде	18	-	2		x
2.9	Гравиметрический анализ. Методы объемного анализа	24	-	-	24	x
2.10	Физико-химические методы анализа	16	-	-	16	x
	Итого	180	34	48	71	27

4. Структура и содержание дисциплины, включающая практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы неорганической химии

Определение предмета химии. Содержание, цели и задачи курса. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов. Периодическая система Д.И.Менделеева. Химическая связь. Характеристики химической связи. Основные положения метода валентных связей Ковалентная связь.

Межмолекулярные взаимодействия.

Растворы. Теория растворов. Способы выражения количественного состава растворов. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода в воде и в водных растворах кислот и оснований. Водородный показатель (рН). Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.

Окислительно-восстановительные реакции. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и электронно-ионный метод. Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Основные окислители и восстановители.

Основы химической термодинамики (система, фаза, термодинамические параметры, функции состояния, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы). Химическая кинетика и катализ. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости. Влияние факторов на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Катализ.

Комплексные соединения, теория и правило Вернера. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Классификация и номенклатура комплексов.

Положение металлов и неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева. Взаимодействие различных металлов с простыми веществами, водой, щелочами, кислотами и солями. Галогены

Раздел 2. Аналитическая химия

Аналитическая химия, как наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный анализы. Основные принципы аналитического определения. Аналитические химические реакции.

Гравиметрический анализ. Принцип метода. Виды весового анализа. Основные этапы проведения анализа. Вычисления по результатам анализа.

Титриметрический анализ, основные понятия и определения. Стандартный раствор (титрант), первичный и вторичный стандартные растворы, стандартизация, титрование, точка эквивалентности. Титрование, его виды: прямое, реверсивное, обратное, заместительное.

Методы титриметрического анализа: кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексообразования.

Инструментальные методы анализа, их классификация и основные характеристики. Фотоколориметрия. Теоретические основы метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера. КФК-2.

4.2 Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Строение атома химических элементов. Атомно-молекулярное учение. Квантово-механическая теория строения атома	4	-
2.	Химическая связь. Ковалентная связь. Методы расчёта ковалентной связи	4	-
3.	Растворы. Классификация растворов. Виды концентрации растворов. Растворимость. Аномалии воды	4	+
4.	Растворы электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация	4	+
5.	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель	4	+
6.	Теория окислительно-восстановительных процессов	4	-
7.	Химическая термодинамика. Функции состояния	4	-
8.	Основные положения химической кинетики и катализа	4	+
9.	Комплексные соединения	2	+
	Итого	34	15%

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическ ая подготовка
1.	Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ	2	-
2.	Получение и химические свойства оксидов и оснований	2	+
3.	Получение и химические свойства кислот и солей	2	+
4.	Генетическая связь между классами неорганических соединений	2	+
5.	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ	2	+
6.	Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью	2	-
7.	Приготовление растворов процентной концентрации	2	+
8.	Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации	2	+
9.	Химические свойства растворов электролитов	2	-
10.	Влияние различных факторов на гидролиз солей	2	-
11.	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ	2	-
12.	Влияние среды на поведение окислителей	2	+
13.	Определение pH и редокс - потенциала природных вод	2	-
14.	Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций	2	+
15.	Получение и свойства комплексных соединений	2	+
16.	Получение и изучение свойств s-, p-, d – элементов	2	+
17.	Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	2	-
18.	Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды	2	-
19.	Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов	2	+
20.	Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты	2	+
21.	Редоксометрия. Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа II	2	+
22.	Йодометрия. Определение остаточного хлора в воде	2	+
23.	Комплексонометрия. Определение жесткости воды	2	+
24.	Фотометрия. Фотометрическое определение меди (II) в воде	2	+
	Итого	48	35%

4.4 Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к опросу на лабораторном занятии	17
Подготовка к тестированию	17
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	14
Подготовка реферата	15
Индивидуальные домашние задания	3
Подготовка к промежуточной аттестации	5

Итого	71
-------	----

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Строение атома химических элементов. Атомно-молекулярное учение. Квантово-механическая теория строения атома	5
2	Химическая связь. Ковалентная связь. Методы расчёта ковалентной связи	
3	Растворы. Классификация растворов. Виды концентрации растворов. Растворимость. Аномалии воды	
4	Растворы электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация	
5	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель	
6	Теория окислительно-восстановительных процессов	
7	Химическая термодинамика. Функции состояния	
8	Основные положения химической кинетики и катализа	
9	Комплексные соединения	
10	Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ	
11	Генетическая связь между классами неорганических соединений	
12	Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ	
13	Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью	
14	Приготовление растворов процентной концентрации	
15	Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации	
16	Химические свойства растворов электролитов	
17	Влияние различных факторов на гидролиз солей	
18	Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ	
19	Влияние среды на поведение окислителей	
20	Определение pH и редокс – потенциала природных вод	
21	Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций	0,1
22	Получение и свойства комплексных соединений	
23	Получение и изучение свойств s-, p-, d –элементов	1,0
26	Получение и химические свойства оксидов и оснований	
27	Получение и химические свойства кислот и солей	0,1
28	Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли	
29	Основные законы стехиометрии	2
30	Строение периодической системы Д.И. Менделеева	
31	Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации	0,3
32	Методы расчета ОВР	
33	Химическая термодинамика: закономерности протекания химических процессов	0,5
34	Факторы, влияющие на скорость химических реакций	
35	Номенклатура комплексных соединений	0,5
36	Характеристика химического элемента	
37	Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	16
38	Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды	
39	Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов	
40	Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты	
41	Редоксометрия. Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа II	
42	Йодометрия. Определение остаточного хлора в воде	
43	Комплексонометрия. Определение жесткости воды	
44	Фотометрия. Фотометрическое определение меди (II) в воде	
45	Гравиметрический анализ. Методы объемного анализа	24
46	Физико-химические методы анализа	16
	Итого	71

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Шакирова С.С. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 145 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

5.2 Шакирова С.С. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 42 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1 Тарасова, А. В. Общая и неорганическая химия. Неорганическая химия : учебное пособие / А. В. Тарасова, П. В. Фабинский. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400553> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Блинохватова, Ю. В. Аналитическая химия : учебное пособие / Ю. В. Блинохватова, А. В. Нуштаева, Н. П. Чекаев. — Пенза : ПГАУ, 2023. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/381986> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная:

1 Микрюкова, Е. Ю. Общая, неорганическая и аналитическая химия : учебное пособие / Е. Ю. Микрюкова, Т. М. Ахметов, Ч. А. Харисова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2021. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177645> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Шевницына, Л. В. Химия : учебное пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3345-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118505> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Общая и неорганическая химия : учебное пособие : в 2 частях / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Р. Е. Синчурина, Л. В. Шевницына. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 1 : Общая химия — 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-7782-2608-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118495> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. В. Шевницына. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 2 : Химия элементов — 2015. — 90 с. — ISBN 978-57782-2738-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118502> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5 Неорганическая химия и химия элементов: лабораторный практикум : учебное пособие / составители М. А. Трошина [и др.]. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-8259-1088-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264140> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6 Петухова, Л. И. Неорганическая химия. Химия элементов : учебное пособие / Л. И. Петухова. — Норильск : ЗГУ им. Н.М. Федоровского, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-89009-714-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155919> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7 Филякин, А. М. Общая, неорганическая и аналитическая химия: рабочая тетрадь : учебное пособие / А. М. Филякин, А. Л. Кравченко, О. А. Соколова. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2023. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364193> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Воронкова, М. В. Решение типовых задач по общей и неорганической химии : учебное пособие / М. В. Воронкова, Н. В. Ермакова, С. Н. Коношина. — Орел : ОрелГАУ, 2024. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/402446> (дата обращения: 23.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. — Санкт-Петербург, 2010-2025. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. — Москва, 2000-2025. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. — Москва, 2001-2025. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. — Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — 2025. — Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

9.1 Шакирова С.С. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. — Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 145 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

9.2 Шакирова С.С. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. — Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 42 с. — Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система)
2. Техэксперт: Экология. Проф(информационно-справочная система)

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); Moodle.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Учебные аудитории № 317, оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Весы «KERN», секундомер, pH-метр pH-150 МИ, баня комб. лабораторная, КФК-2, дистиллятор UD-1100, центрифуга ОПН 80, печь муфельная, сушильный шкаф. Комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T, ноутбук e Mashines E 732 Z).

Учебные стенды: Комплекты плакатов по разделам химии (Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, Ковалентная связь, Ионная связь, Химическое равновесие, Электролитическая диссоциация воды, Гидролиз водных растворов солей, Техника работы с пипетками, Химическая посуда (эксикатор), Основные приемы гравиметрии, Фильтрование, Приспособление для титриметрического анализа), таблица растворимости.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	16
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	17
	4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	17
	4.1.1. Опрос на лабораторном занятии.....	17
	4.1.2. Оценка реферата	25
	4.1.3. Индивидуальные домашние задания	26
	4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	35
	4.2.1 Экзамен	35
	4.2.2 Зачет	40
5.	Комплект оценочных материалов	44

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся должен знать основные законы неорганической и аналитической химии с целью применения этих знаний при решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности (Б1.О.09 -3.1)	Обучающийся должен уметь использовать в профессиональной деятельности основные законы химии для решения поставленных задач (Б1.О.09 - У.1)	Обучающийся должен владеть навыками проведения химического анализа с целью критического анализа экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности (Б1.О.09 –Н.1)	Устный опрос на лабораторном занятии, тестирование	Зачет, экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.09 -З.1	Обучающийся не знает большую часть основ неорганической и аналитической химии в объеме необходимом для критического анализа и синтеза химической информации с целью применения этих знаний при решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает основы неорганической и аналитической химии в объеме необходимом для критического анализа и синтеза химической информации с целью применения этих знаний при решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основы неорганической и аналитической химии в объеме необходимом для критического анализа и синтеза химической информации с целью применения этих знаний при решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основы неорганической и аналитической химии в объеме необходимом для критического анализа и синтеза химической информации с целью применения этих знаний при решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности
Б1.О.09 - У.1	Обучающийся не умеет осуществлять поиск, анализ и синтез химической информации, не умеет проводить химический анализ с применением системного подхода при решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет осуществлять поиск, анализ и синтез химической информации, умеет проводить химический анализ без применения системного подхода при решении поставленных задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет осуществлять поиск, анализ и синтез химической информации, умеет проводить химический анализ с применением системного подхода для решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся умеет осуществлять поиск, анализ и синтез химической информации, умеет проводить химический анализ с применением системного подхода для решения поставленных задач в своей профессиональной деятельности
Б1.О.09 –Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения химического анализа	Обучающийся слабо владеет навыками проведения химического анализа с целью критического анализа полученной информации при решении задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся владеет навыками проведения химического анализа с целью критического анализа полученной информации при решении задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками проведения химического анализа с целью критического анализа полученной информации при решении задач в своей профессиональной деятельности

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Шакирова С.С. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 145 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

3.2 Шакирова С.С. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 42 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Неорганическая химия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на лабораторном занятии

Ответ на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Вопросы для устного опроса (см. методическую разработку: Шакирова С.С. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 145 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Тема № 1 «Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента веществ» 1. Что такое эквивалент и молярная масса эквивалента? 2. Сформулируйте закон эквивалентов. 3. Что такое эквивалент, фактор эквивалентности? 4. Как рассчитать молярную массу эквивалентов оксида, кислоты, гидроксида, соли (нормальной, основной и кислой)? 5. Рассчитать молярную массу эквивалента перманганата калия KMnO_4,	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания,

	рассматривая данное соединение как: а) соль; б) окислитель, превращающийся в MnO_2; в) окислитель, превращающийся в $MnSO_4$. 6. Какой объем оксида углерода CO, взятый при нормальных условиях требуется для получения железа из 1 кг его оксида Fe_2O_3? 7. Рассчитать молярную массу эквивалента азотной кислоты HNO_3, рассматривая данное соединение как: а) кислоту; б) окислитель, превращающийся в NO; в) окислитель, превращающийся в NH_3. 8. Какое количество серной кислоты H_2SO_4 необходимо для реакции с 300г оксида алюминия Al_2O_3 при условии образования средней соли $Al_2(SO_4)_3$? 9. Сколько молей эквивалентов металла вступило в реакцию с кислотой, если при этом выделилось 5,6л водорода при нормальных условиях? 10. Для чего введена в химии относительная атомная масса? Чему равна атомная единица массы? Сколько а.е.м. в 1 грамме?	используя современные образовательные и информационные технологии
2.	Тема № 2 «Получение и химические свойства оксидов и оснований» 1 Какие бинарные соединения называются оксидами? Какими способами можно получить оксиды? Приведите примеры реакций. 2 Какие вещества называются основаниями? Приведите примеры реакций получения оснований. 3 Чем определяется кислотность оснований? Приведите примеры оснований различной кислотности. 4 Найдите массовую долю гидроксида натрия, превратившегося в карбонат за счет поглощения углекислого газа из воздуха, если масса гидроксида возросла с 200 г до 232,5 г. Чему равен объем поглощенного при этом CO_2 (условия нормальные). 5 Из предложенного перечня выберите основной оксид: а) Na_2O; б) SO_3; в) P_2O_5. 6 В результате взаимодействия оксида серы(VI) с водой образуется: а) основание; б) кислота; в) соль. 7 В растворах щелочей фенолфталеин имеет цвет: а) бесцветный; б) синий; в) малиновый.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
3.	Тема № 3 «Получение и химические свойства кислот и солей» 1. Почему азотная, серная и фосфорная кислоты способны проявлять только окислительные свойства? 2. Как можно объяснить образование смеси продуктов в реакциях взаимодействия концентрированной серной кислоты с активными металлами? 3. Как ведут себя сульфаты при высоких температурах? 4. Почему фосфорная кислота взаимодействует только с щелочными металлами? 5. Почему стронций и свинец не взаимодействуют с разбавленной серной кислотой? 6. Почему водород не образуется в продуктах реакции азотной кислоты с активными металлами? 7. Почему в концентрированной азотной кислоте основным продуктом окислительно-восстановительных реакций является оксид азота (IV)? 8. Какие химические соединения относятся к классу солей? Приведите примеры солей различных типов. 9. Какими способами можно получить соли? Приведите примеры реакций. 10. Какими способами можно получить из данной соли другую соль с тем же катионом или тем же анионом: а) $NaCl \rightarrow AgCl$ б) $Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4$ в) $Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow FeCl_3$ г) $Na_2CrO_4 \rightarrow BaCrO_4$? 11. При помощи каких реакций можно осуществить следующие переходы: а) $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow FeOHHSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe$ б) $Zn \rightarrow ZnS \rightarrow ZnO \rightarrow (ZnOH)_2SO_4 \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow ZnO \rightarrow Zn$? Какие соли можно получить при взаимодействии а) гидроксида меди и азотной кислоты; б) гидроксида кальция и оксида фосфора (V). Составьте уравнения реакций и назовите соли.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
4.	Тема № 4 «Генетическая связь между классами неорганических соединений» 1. Написать уравнения реакций получения средних солей из: металла и соли другого металла, металла и кислоты, двух растворимых солей с	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии,

	образованием нерастворимой соли, кислоты и соли, основания и соли, кислой соли и основания. 2. Составить уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: оксид кальция - гидроксид кальция - хлорид кальция - сульфат кальция. 3. Написать уравнения реакций получения фосфата кальция из: кислоты и основания, кислотного и основного оксида, оксида и основания. Написать графические формулы всех исходных веществ и продуктов реакций, назвать все вещества по международной номенклатуре. 4. Написать уравнения реакций превращения гидросульфата натрия и гидросульфата меди (II) в соединения средней соли 5. Написать уравнения реакций получения всех возможных кислых и основных солей, исходя из следующих имеющихся в вашем распоряжении реактивов: H_2SO_4, H_3PO_4, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$. 6. Напишите уравнения, с помощью которых можно получить следующие превращения: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{AlPO}_4$. Для каждого превращения составьте уравнения реакций. Если переход в одну стадия невозможен, составьте два и более уравнений реакций.	применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
5.	Тема № 5 «Изучение свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в ПСЭ» 1. Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева. 2. Что такое потенциал ионизации? 3. Как связан потенциал ионизации со способностью атома к потере электрона? Как меняется потенциал ионизации в периоде, группе? 4. Что такое сродство к электрону? Как он связан со способностью атома к приобретению электрона? 5. Напишите электронные и электронографические формулы следующих химических элементов: Na, S, P, N, Fe, Mn, Cr. 6. Влияет ли природа взаимодействующих атомов на полярность молекул? Привести примеры. 7. Охарактеризовать водородную связь, её виды и влияние на физические и химические свойства веществ. 8. Рассказать о силах межмолекулярного взаимодействия, их природе. 9. Как устроена металлическая кристаллическая решетка? 10. Чем отличается металлическая связь от ковалентной?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
6.	Тема № 6 «Изучение механизма образования веществ с ковалентной связью» 1. Почему атомы соединяются в молекулы? Как изменяется их энергия? 2. Какова природа химической связи? 3. Как по длине и энергии связи оценить ее прочность? 4. Какие существуют виды ковалентной химической связи? Привести примеры. 5. Какие существуют механизмы образования ковалентной связи? Чем они отличаются? 6. Что такое гибридизация? Как она влияет на прочность связи? 7. Назвать причины направленности ковалентной связи. Привести примеры. 8. Существует ли стопроцентная ионная или ковалентная связь? 9. Почему полярные молекулы называют диполями? 10. Полярность и поляризуемость химической связи – понятия разные или одинаковые? 11. Влияет ли природа взаимодействующих атомов на полярность молекул? Привести примеры. 12. Охарактеризовать водородную связь, её виды и влияние на физические и химические свойства веществ. 13. Рассказать о силах межмолекулярного взаимодействия, их природе. 14. Как устроена металлическая кристаллическая решетка? 15. Чем отличается металлическая связь от ковалентной?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
7.	Тема № 7 «Приготовление растворов процентной концентрации» 1. Что называется концентрацией раствора? 2. Назовите способы выражения концентрации растворов. 3. В 220г растворили 30г хлорида натрия. Вычислить массовую долю	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии,

	хлорида натрия в растворе. 4. Определите массу хлорида натрия, который надо растворить в воде, чтобы получить 100 мл раствора с массовой долей NaCl 20%, плотность раствора $\rho = 15$ г/мл. 5. Рассчитайте массу глауберовой соли $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, которую надо взять для приготовления 300 г раствора с массовой долей сульфата натрия 8%. 6. Каким прибором и как измеряется плотность растворов? Как определяют концентрацию растворов по плотности?	применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
8.	Тема № 8 «Приготовление растворов нормальной и молярной концентрации» 1. Что называется эквивалентом вещества? 2. Как рассчитать эквивалентную массу вещества и фактор эквивалентности? 3. На полное титрование 20 мл раствора серной кислоты потрачено 24 мл децинормального раствора гидроксида калия. Вычислите нормальную и молярную концентрацию раствора серной кислоты. 4. Раствор с массовой долей гидроксида калия KOH 15% имеет плотность $\rho = 1,14$ г/мл. Рассчитайте молярную концентрацию раствора. 5. Определите массовую долю карбоната калия в 2М растворе карбоната калия, плотность которого равна 1,21 г/мл.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
9.	Тема № 9 «Химические свойства растворов электролитов» Что такое электролитическая диссоциация? 2. В каких пределах изменяется степень электролитической диссоциации? 3. Что такое константа диссоциации и что она характеризует? 4. Какие вещества называют электролитами? 5. Какие электролиты относят к сильным? А какие к слабым? Привести примеры. 6. В каком случае реакции в растворах электролитов проходят полностью? 7. Определить степень диссоциации уксусной кислоты в 0,2н. растворе. 8. Константа диссоциации бинарного слабого электролита равна 0,0001. При какой концентрации степень диссоциации этого электролита достигнет 10%? 9. Смешаны растворы веществ: а) карбоната натрия и хлорида бария; б) сульфата железа (II) и сульфида аммония. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций взаимодействия этих веществ. 10. Смоделируйте условия синтеза аммиака, при которых возможен максимальный выход продукта.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
10.	Тема № 10 «Влияние различных факторов на гидролиз солей» 1. Что такое электролитическая диссоциация? 2. В каких пределах изменяется степень электролитической диссоциации? 3. Что такое константа диссоциации и что она характеризует? 4. Какие вещества называют электролитами? 5. Какие электролиты относят к сильным? А какие к слабым? Привести примеры. 6. В каком случае реакции в растворах электролитов проходят полностью? 7. Определить степень диссоциации уксусной кислоты в 0,2н. растворе. 8. Константа диссоциации бинарного слабого электролита равна 0,0001. При какой концентрации степень диссоциации этого электролита достигнет 10%? 9. Смешаны растворы веществ: а) карбоната натрия и хлорида бария; б) сульфата железа (II) и сульфида аммония. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций взаимодействия этих веществ. 10. Смоделируйте условия синтеза аммиака, при которых возможен максимальный выход продукта.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
11.	Тема № 11 «Изучение окислительно-восстановительных свойств веществ» Что такое реакции окисления-восстановления? 2. Что такое окислитель и восстановитель? 3. Какой процесс называется окислением, а какой - восстановлением? 4. Как зависят окислительно-восстановительные свойства элемента от степени окисления? 5. Какие типичные окислители и восстановители вы знаете?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и

	6. Может ли одно и то же вещество быть одновременно окислителем и восстановителем? 7. Какие из ниже указанных веществ: Cl_2, PbO_2, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4, Na_2S, KI, KBr, FeSO_4, Na_2SO_3, NaNO_2 - могут проявлять только окислительные свойства, какие только восстановительные, какие как окислительные, так и восстановительные? Почему? 8. Укажите, какие процессы (окисление или восстановление) отражают следующие схемы: $\text{SO}_3^{2-} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} \quad \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{FeO}_4^{2-} \quad \text{PO}_3^{3-} \longrightarrow \text{PO}_4^{3-}$ $\text{ClO}^- \longrightarrow \text{Cl}^- \quad \text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{P}$ 9. В чем состоит сущность подбора коэффициентов к реакциям окисления-восстановления по методу электронного баланса ? 10. От чего зависит характер продуктов реакций окисления-восстановлен	естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
12.	Тема № 12 «Влияние среды на поведение окислителей» Какие существуют типы окислительно - восстановительных реакций? 2. Назовите важнейшие окислители, восстановители. 3. Указать, какие из приведенных ниже веществ являются окислителями, а какие - восстановителями: FeCl_2, Cl_2, Zn, NH_3, PbO_2, $\text{Au}_2(\text{SO}_4)_3$, KClO_3, NaClO. 4. Определите степень окисления серы в соединениях: H_2S, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_3, H_2SO_4. 5. Привести примеры реакций, в которых оксид серы (IV) проявляет свойства окислителя или восстановителя.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
13.	Тема № 13 Определение pH и редокс - потенциала природных вод 1. Что такое pH? 2. От каких факторов зависит значение pH природных вод? 3. Роль ОВП для живых организмов. 4. Какие способы измерения pH вы знаете?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
14.	Тема № 14 «Изучение влияния температуры и концентрации веществ на скорость химических реакций» 1. Что называется скоростью реакции? 2. От каких факторов зависит скорость реакции в гомогенной и гетерогенной системах? 3. Сформулируйте закон действия масс (закон скорости). 4. Сформулируйте правило Вант-Гоффа. 5. Каков физический смысл а) константы скорости; б) температурного коэффициента? 6. Для гомогенной реакции $2\text{A} + \text{B} = \text{C}$ при $\text{C}(\text{A}) = 6$ моль/л и $\text{C}(\text{B}) = 5$ моль/л скорость равна 90 моль/л · с. Вычислите константу скорости. Ответ: $0,5 \text{ л}^2 \cdot \text{моль}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$. 7. Во сколько раз изменится скорость реакции при повышении температуры на 50 °C, если $\gamma = 2$? 8. Дана система: $\text{FeO}_{(\text{т})} + \text{CO}_{(\text{г})} \longrightarrow \text{Fe}_{(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$. Во сколько раз изменится скорость реакции, если уменьшить объем реакционного сосуда в 2 раза? 9. Какое вещество называется катализатором? 10. В чем суть механизма действия катализатора при: а) гомогенном катализе; б) гетерогенном катализе ?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
15.	Тема 15 «Получение и свойства комплексных соединений» 1. Что такое комплексные соединения? 2. Какие элементы чаще выступают в роли комплексообразователя? Что такое комплексообразователь? 3. Что называют лигандами? Какова их химическая природа? 4. За счет каких связей координируются лиганды комплексообразователями?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований,

	5. Как получают комплексные соединения? Напишите уравнения реакций (молекулярные и ионные) получения комплексных соединений: $K_2[HgI_2]$, $H_2[PtCl_6]$, $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$. 6. Как ведут себя комплексные соединения в реакциях обмена? 7. Составьте формулу комплексного соединения, в состав которого входят частицы: NO_3^-, Na^+, H_2O, Cr^{3+}. Координационное число комплексообразователя равно 6. 8. Определите заряд комплексообразователя в следующих соединениях: $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$, $[NiF_6]^{4-}$, $K_2[Zn(OH)_4]$.	математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
16.	Тема 16 «Получение и изучение свойств s- и p-, d-элементов» 1. Дать сравнительную характеристику строения электронных оболочек атомов S - элементов первой и второй групп. Степени окисления. Формы соединений (оксидов, гидроксидов, солей). 2. Дать общую характеристику p - элементов: строение электронных оболочек атомов, нахождение в таблице Менделеева, степени окисления, формы соединений. 3. Как получают в свободном состоянии щелочные металлы? 4. Сколько литров водорода (н.у.) можно получить при взаимодействии 24-х граммов кальция с водой? 5. Написать уравнения реакций в молекулярном и ионном виде между: гидридом кальция и воды, хлоридом кальция и фосфатом натрия, нитратом бария и сульфатом алюминия, гидрофосфатом натрия и гидроксидом натрия. 6. Привести уравнение реакции, в котором перекись водорода является: окислителем или восстановителем. 7. Напишите электронные формулы атомов а) хрома; б) марганца; в) железа; г) кобальта; д) никеля? Какую валентность проявляют эти элементы в невозбужденном и возбужденном состояниях? 8. С помощью уравнений реакций докажите амфотерность гидроксида хрома (3). 9. В какой степени окисления а) марганец и б) хром проявляют только окислительные свойства? Напишите электронные формулы марганца и хрома в этой степени окисления. 10. Могут ли существовать совместно а) $Fe(OH)_3$ и CO_2, б) $Fe(OH)_3$ и H_2S, в) $Ni(OH)_2$ и H_2O_2, г) $FeCl_3$ и H_2S? Напишите соответствующие уравнения реакций. 11. Напишите уравнения реакций растворения железа: а) в соляной кислоте; б) серной кислоте (концентрированной и разбавленной); в) азотной кислоте (концентрированной и разбавленной).	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
17.	Тема № 17 «Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу» 1. Назовите основные правила техники безопасности работы в лаборатории. 2. Охарактеризуйте основные операции химического анализа. 3. Как проводят пробоподготовку в химическом анализе? 4. Какие требования предъявляются к исследуемой пробе вещества? 5. Как проводят измерение сигнала в химическом анализе? 6. Какие требования предъявляются к расчету и оформлению результата анализа? 7. Перечислите основные виды химической посуды.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
18.	Тема № 18 «Гравиметрический (весовой) анализ. Определение сухого остатка воды» 1. Какие требования предъявляют к осаждаемой и гравиметрической формам? 2. От каких факторов зависят размер и число частиц осадка? 3. Какие требования предъявляются к осадителю в гравиметрическом анализе? 4. Как влияют на растворимость осадка присутствие одноименных с осадком ионов, pH среды, ионная сила раствора, конкурирующие реакции комплексообразования? 5. Какими причинами обусловлено загрязнение кристаллических и аморфных осадков? 6. Обоснуйте условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. 7. Какими преимуществами обладают органические осадители перед	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

	неорганическими? Какие осадители Вы знаете? 8. Предложите и обоснуйте состав промывной жидкости для промывания осадков: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_3$, AgCl. 9. Какие фильтры применяют в гравиметрии для отделения осаждаемой формы? 10. Какую навеску технического карбоната кальция, содержащего 80% CaCO_3, следует взять для гравиметрического анализа, если осаждаемая форма CaC_2O_4, гравиметрическая форма CaO?	
19	Тема № 19 «Принцип и техника выполнения титриметрического анализа. Приготовление стандартных растворов» 1. Какой закон лежит в основе титриметрического анализа? 2. Объемный или титриметрический анализ, его сущность и методы. 3. Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в объемном анализе. 4. Правила пользования мерной посудой (мерные колбы, пипетки). 5. Требование к стандартным веществам. 6. Техника приготовления растворов титрантов. 7. Какой объем раствора HCl (в мл) с молярной концентрацией $C_1(\text{HCl})=10,97$ моль/л необходимо взять для получения 100 мл раствора с молярной концентрацией $C_2(\text{HCl})=0,1$ моль/л? 5. Какая навеска безводного карбоната натрия Na_2CO_3 требуется для приготовления 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента $C(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3)=0,1$ моль/л? 6. Определите массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (кристаллической соды), необходимую для приготовления 500 мл 0,5 N раствора. 7. Сколько миллилитров 38% раствора хлороводородной кислоты ($\rho=1,19$ г/мл) нужно взять для приготовления 500 мл 0,3N раствора? 8. Определите массу нитрата натрия и объем воды, необходимые для приготовления: а) 200 г 15% раствора; б) 50 г 8% раствора? 9. Укажите факторы эквивалентности и молярные массы эквивалента KMnO_4 в реакциях: а) $2\text{KMnO}_4 + 5\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 16\text{HCl} \leftrightarrow 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 10\text{H}_2\text{O}$ б) $2\text{KMnO}_4 + 3\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 5\text{MnO}_2\downarrow + 4\text{KCl} + 4\text{HCl}$ 10. Как взаимосвязаны титр раствора и молярная концентрация эквивалента?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
20.	Тема № 20 «Метод нейтрализации. Определение титра раствора соляной кислоты» 1. Какой закон лежит в основе проведения объемного анализа? 2. Кислотно-основное титрование: - титранты в ацидиметрии и алкалиметрии, их стандартизация; - фиксирование точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы; - применение кислотно-основного титрования в практике. 3. Техника проведения метода нейтрализации. 4. Какому из методов протолитометрии относиться установление титра раствора соляной кислоты по карбонату натрия? 5. По какому принципу классифицируют методы объемного анализа? 6. Сколько граммов Na_2CO_3 необходимо для взаимодействия 100 мл 4 н. раствора HCl? 7. Сколько литров 0,15N раствора AgNO_3 необходимо для обмена реакции с 0,5 л 0,3 н. раствора AlCl_3.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
21.	Тема № 21 «Редоксометрия. Определение содержания Fe^{2+} в растворе сульфата железа II» 1. Дайте краткую характеристику методов редоксометрии. 2. Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии? 3. Перечислите основные моменты по приготовлению стандартных растворов в перманганатометрии. 4. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ 5. Рассчитайте массу навески для приготовления 0,05 н. р-ра перманганата калия 500 мл.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

22.	Тема № 22 «Йодометрия. Определение остаточного хлора в воде» 1. На каких реакциях основан метод йодометрии? 2. Виды титрования в методе йодометрии. 3. Какие рабочие растворы применяют при определении остаточного хлора в воде? 4. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$ 5. Для чего проводят хлорирование воды?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
23.	Тема № 23 «Комплексонометрия. Определение жесткости воды» 1. На какой реакции основан комплексонометрический метод анализа? 2. Объясните механизм действия металлохромных индикаторов. 3. Какие соли обуславливают жесткость воды? 4. Охарактеризуйте методы снижения жесткости воды. 5. В 350 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
24.	Тема № 24 «Фотометрия. Фотометрическое определение меди (II) в воде» 1. Какие физические явления лежат в основе оптических методов анализа? 2. Какой закон описывает закономерности светопоглощения окрашенными растворами? 3. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы расчета концентрации в фотоколориметрии. 4. При определении Cu^{2+} в вине оптическая плотность раствора аммиака меди, содержащего 2,30 мг Cu^{2+} в 100 см ³ , равна 0,26 при толщине поглощающего слоя 20 мм. Рассчитайте молярный коэффициент светопоглощения.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	-ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии,

	решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки
--	--

4.1.2 Оценка реферата

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения. Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Специфика реферата (по сравнению с курсовой работой):

- не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок;
- дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте.

Структура реферата:

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Написание реферативной работы следует начать с изложения плана темы, который обычно включает 3-4 пункта. План должен быть логично изложен, разделы плана в тексте обязательно выделяется. План обязательно должен включать в себя введение и заключение.

Во введении формулируются актуальность, цель и задачи реферата; в основной части рассматриваются теоретические проблемы темы и практика реализации в современных условиях сельского хозяйства; в заключении подводятся основные итоги, высказываются выводы и предложения.

Реферат завершается списком использованной литературы.

Задачи обучающегося при написании реферата заключаются в следующем:

- 1) логично и по существу изложить вопросы плана;
- 2) четко сформировать мысли, последовательно и ясно изложить материал, правильно использовать термины и понятия;
- 3) показать умение применять теоретические знания на практике;
- 4) показать знание материала, рекомендованного по теме;
- 5) уметь использовать научный материал.

Работа, в которой дословно переписаны текст учебника, пособия или аналогичная работа, представленная ранее другим обучающимся, не оценивается, а тема заменяется на новую.

Необходимо соблюдать сроки и правила оформления реферата. План работы составляется на основе программы курса. Работа должна быть подписана и датирована, страницы пронумерованы; в конце работы дается список используемой литературы.

Объем реферата должен быть не менее 12-18 стр. машинописного текста (аналог – компьютерный текст Time New Roman, размер шрифта 14 через полтора интервала), включая титульный лист.

Темы рефератов:

1. Характеристика химического элемента.

2. Физико-химические методы анализа.

Реферат оценивается преподавателем кафедры, который оформляет допуск к сдаче экзамена по изучаемому курсу. Реферат оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение описывать химические законы, явления и процессы; - способность решать химические и аналитические задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера)
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены поставленные задачи; - незнание основного материала программы дисциплины, допускаются грубые ошибки в изложении

Темы рефератов и требования к их оформлению и написанию содержатся в методической разработке:

1. Шакирова С.С. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 42 с. - – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

4.1.3 Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние работы (задачи, уравнения реакций) как разновидность самостоятельной работы обучающихся, является одной из форм текущего контроля за усвоением ими учебного материала по дисциплине.

Целью написания индивидуальной домашней работы является глубокое изучение предлагаемого теоретического вопроса, определение основных проблем, анализ путей, способов и методов их решения и разработка предложений и рекомендаций; формирование у обучающихся навыков самостоятельного изучения учебного материала.

Индивидуальные домашние работы должны способствовать формированию у обучающихся навыков самообучения, повышению их теоретической и профессиональной подготовки, лучшему освоению учебного материала, углубленному рассмотрению содержания тем дисциплины. При выполнении индивидуальной домашней работы обучающиеся, должны изучить определённый минимум литературы по вопросам темы и зафиксировать необходимую информацию; обработать полученный материал, проанализировать, систематизировать, интерпретировать, решать химические задачи и писать формулы соединений, писать и уравнивать уравнения реакций.

Индивидуальная домашняя работа должна быть напечатана или написана чисто и разборчиво, соблюдая последовательность и сохраняя названия вопросов. Необходимо полно и содержательно осветить суть вопроса работы. Работу следует подписать и проставить дату ее выполнения.

При возникновении каких-либо затруднений в процессе выполнения индивидуальной домашней работы необходимо обратиться за устной или письменной консультацией к преподавателю.

Индивидуальные задания предусмотрены по следующим темам: «Основные законы стехиометрии», «Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации», «Методы расчета ОВР», «Номенклатура комплексных солей». Индивидуальные номера заданий для каждого обучающего определяет преподаватель.

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся при выдаче индивидуального задания. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки выполненной контрольной работы.

Оценка решения задач обучающимся осуществляется преподавателем посредством их проверки и оценки («зачтено», «не зачтено»).

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	выставляется, если обучающийся решил правильно не менее 60% рекомендованных задач, задачи оформлены согласно требованиям, представлен алгоритм решения задачи
Оценка «не зачтено»	выставляется, если обучающийся решил менее 60% рекомендованных задач, задачи не оформлены согласно требованиям, алгоритм решения задачи отсутствует

Перечень задач и требования к их оформлению содержатся в методических рекомендациях:

1. Шакирова С.С.

Неорганическая химия [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность – Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 42 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
Перечень задач по теме «Основные законы стехиометрии» 1. Какое число молекул содержится в 1 м³ хлора при н.у.? 2. Определите абсолютную массу атома гелия. 3. В каких объёмах азота и воды при н.у. содержится 3,01 · 10²⁴ молекул? 4. Какова молярная масса газа, если 1 л его при н.у. имеет массу 3,17 г? 5. На 47 г оксида калия подействовали раствором, содержащим 40 г азотной кислоты. Найдите массу образовавшегося нитрата калия. 6. На раствор, содержащий 53 г карбоната натрия, подействовали раствором, содержащим 49 г серной кислоты. Найдите массу образовавшейся соли. 7. На оксид магния количеством вещества 0,1 моль подействовали раствором, содержащим 15 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли. 8. Вычислите массу соли, образовавшейся в результате взаимодействия 7,3 г хлороводорода с 5,6 л аммиака (н. у.) 9. Вычислите объём водорода, выделившегося при взаимодействии цинка массой 13 г с раствором, содержащим 30 г серной кислоты (н.у.). 10. Вычислите количество вещества оксида меди (I), если в реакцию с кислородом вступает медь массой 19,2г. 11. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 75,0% С, 25,0% Н. 11. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 6,25% Н, 43,75% N, 50,0% О. 12. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 1,0% Н, 35,3% Cl, 63,7% О. 13. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 24,25% Fe, 15,65% С, 18,30% N, 41,80 % S. 14. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 26,55 % К, 35,35% Cr, 38,10 % О. 15. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 49,3% С, 9,6% Н, 19,2 % N, 21,9% О. 16. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 43,2% Na, 11,3% С, 45,5% О.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

17. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 29,1 % Na, 40,5% S, 30,4 % O. 18. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 25,48% Cu, 12,82% S, 25,64 O, 36,06% H₂O. 19. Вычислите простейшие эмпирические формулы веществ, для которых имеются следующие результаты весового анализа: 37,71% Na, 22,95% Si, 39,34 %O. 21. Какое количество этилового спирта можно получить при брожении 1,00 кг сахара, осуществляемого при реакции: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2?$ 22. В сосуде смешали 8 г кислорода и 8 г водорода, после чего подожгли эту смесь. Какое весовое количество воды получилось при этом? 23. Газообразный кислород получают разложением KClO₃ по реакции: $2KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3O_2$ Какое весовое количество O₂ получается при полном разложении 1,00 г KClO₃? Какое весовое количество KCl получается при этом? 24. Определите массу сульфата бария, который образуется при действии серной кислоты, взятой в избытке, на раствор, содержащий хлорид бария массой 10,4 г. 25. При прокаливании 2,42 г кристаллогидрата нитрата меди масса вещества уменьшилась на 1,62 г. Установите формулу кристаллогидрата. 26. Сколько граммов хлорида натрия получится при взаимодействии гидроксида натрия массой 6 г с соляной кислотой массой 59 г? 27. При растворении в серной кислоте цинка массой 15 г был получен водород объемом 4,5 л при н.у. Определите массовую долю примесей (в %). 28. Сколько граммов и какого вещества останется в избытке в результате реакции между оксидом магния массой 4 г и серной кислотой массой 10 г? 29. Сколько граммов гидроксида натрия требуется для превращения сульфата меди (II) массой 16 г в гидроксид меди (II)? 30. Сколько тонн воды вступит в реакцию с известью массой 20 т с массовой долей оксида кальция 80 %? 31. В каком количестве вещества сульфата алюминия находится: а) алюминия массой 108 г; б) серы массой 288 г; в) кислорода массой 96 г ? 32. Сколько граммов железа находится в 5 моль:.. а) Fe₂O₃; б) Fe(OH)₂; в) FeSO₄ ? 33. Сколько граммов кислорода содержится в 1 моле: а) MgO; б) NaOH; в) FeSO₄? 34. В каком количестве вещества Na₂SO₄ содержится: а) натрия массой 24 г; б) серы массой 96 г; в) кислорода массой 128 г? 35. Какой объем будет занимать 5 моль Cl₂(н.у.)? 36. Сколько молекул O₂ содержится в 50 л (н.у.)? 37. Что показывает число Авогадро и чему оно равно? Одинаково ли число молекул: а) в 1 г сернистого газа и в 1 г кислорода; б) в 1 л сернистого газа и в 1 л кислорода при одинаковых условиях? 38. Сколько молей заключает в себя 1 м³ любого газа при н.у.? Какое количество молекул содержится в этом объеме? 39. Для реакции: $2C_4H_{10} + 13O_2 = 8 CO_2 + 10H_2O$ заполнить пропуски в соотношениях: а) молей: 2 моль + ... = ... + ... б) граммов: 116 г + ... = ... + ... в) молекул: $12,04 \cdot 10^{23}$ молекул + ... = ... + ... г) объемов: 44,8 л + ... = ... + ... 40. Какой объем займут $1,2 \cdot 10^{23}$ молекул хлора при н.у. ? 41. Какой объем воздуха (при н.у.) нужен для сжигания серы массой 4 г до SO₂ (содержание кислорода в воздухе принять равным 1/5 по объему)?	
--	--

42. Какой объем при н.у. займут 42 г азота? 43. Вычислите массу 1 л следующих газов при 0 °С и 1 атм.: H₂, He, CO₂, HJ. 44. При 10 °С и давлении 1 атм. объем газа равен 1 л. Какой объем займет этот газ при той же температуре и давлении 2,5 атм.? 45. При 17 °С и давлении 780 ммрт.ст. масса 624 мл газа равна 1,56 г. Найдите молекулярную массу газа. 46. 1 л смеси CO и CO₂ (н.у.) имеет массу 1,43 г. Определите состав смеси в объемных долях. 47. Какую массу будет иметь водород, занимающий при н.у. объем 280 л? 48. Плотность газа по воздуху равна 2,56 г. Вычислите массу 10⁻³ м³ газа при н.у. 49. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен 0,025 м³, давление в ней 5,0665 × 10⁵ Па. Определите массу воздуха, находящегося в камере, при 20 °С. 50. Незвестный газ объемом 1 л (н.у.) имеет массу 2,86 г, молекулярный водород объемом 1 л – 0,09 г. Вычислить молярную массу газа, исходя: а) из его плотности относительно водорода; б) из молярного объема. 51. Если отсчитывать по 60 молекул в 1 мин, то сколько лет потребуется для того, чтобы пересчитать то количество молекул, которое содержится в 1 кгJ₂ (считать год равным 365 дням)? 52. Масса 87 · 10⁻⁶ м³ пара при 62 °С и давлении 1,01 · 10⁵ Па равна 0,24 · 10⁻³ кг. Вычислите молекулярную массу вещества и массу одной молекулы вещества. 53. Какой объем оксида азота (II) образуется при взаимодействии 0,5 · 10²¹ молекул азота с кислородом? 54. Какой объем (н.у.) занимает 3 · 10⁻³ кг фосгена COCl₂? 55. Определите массу 0,55 · 10⁻³ м³ азота при 23 °С и давлении 96000 Па, если масса 10⁻³ м³ азота равна 1,251 · 10⁻³ кг (н.у.). 56. Определите массу 1 л газовой смеси, состоящей из 40% CO и 60% CO₂ (по объему) при температуре 27 °С и давлении 2 атм. 57. Найдите массу CO₂, находящегося в сосуде емкостью 10 л, при давлении 1,5 атм. и температуре 0 °С. 58. Плотность газа по воздуху равна 1,52. Найдите его молярную массу и объем 10 г данного газа (н.у.). 59. Сколько граммов бертолетовой соли нужно разложить для получения 100 л кислорода при 20 °С и давлении 1 атм.? 60. Какой объем займут при н.у. 6,02 · 10²³ молекул N₂; 3,01 · 10²³ молекул N₂O₃? 61. Что называется эквивалентным объемом? Чему равен эквивалентный объем H₂, O₂, Cl₂? 62. Вычислите эквивалент H₃PO₄ в реакциях с KOH при образовании следующих солей: KH₂PO₄, K₂HPO₄, K₃PO₄. 63. Как определяется эквивалент сложных веществ? Является ли эквивалент сложного вещества величиной постоянной? Вычислить эквивалент KAl(SO₄)₂ в реакциях, выражаемых уравнениями: KAl(SO₄)₂ + 3KOH = Al(OH)₃↓ + 2K₂SO₄ KAl(SO₄)₂ + 2 BaCl₂ = AlCl₃ + 2 BaSO₄↓ + KCl 64. Определите молярные массы эквивалентов H₂SO₄ и Cu (OH)₂ в следующих реакциях: а) H₂SO₄ + 2KOH = K₂SO₄ + 2H₂O б) H₂SO₄ + KOH = KHSO₄ + H₂O в) Cu (OH)₂ + 2HCl = CuCl₂ + 2H₂O г) Cu (OH)₂ + HCl = CuOHCl₂ + H₂O 65. Определите молярную массу эквивалента металла в следующих соединениях: Mn₂O₇, Mg₃P₂O₇, Cu₂O₃, Ba (OH)₂, Al₂(SO₄)₃ · 18H₂O, Ca₃(PO₄)₂, Ag₂O, FeSO₄ · 7H₂O, Cu₃(PO₄)₂. 66. Определите молярную массу эквивалента металла в следующих соединениях: MnO, Mn₂O₃, (MgOH)₂SO₄, MgCl₂, (AlOH)₃(PO₄)₂, Al(OH)₃, CaOHCl, FeOHCl, NaCl. 67. Вычислите молярную массу эквивалента KHSO₄ в следующих реакциях: а) KHSO₄ + BaCl₂ = BaSO₄ + KCl + HCl б) KHSO₄ + KOH = K₂SO₄ + H₂O	
---	--

68. Выразить значение молярной массы эквивалента основного хлорида железа в реакциях: $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{HCl} = \text{FeOHCl}_2 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O};$ $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}.$ 69. Выразить значение молярной массы эквивалента основного сульфата хрома в реакциях: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{KOH} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4;$ $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 12\text{KOH} = 2\text{K}[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{K}_2\text{SO}_4.$ 70. Выразить значение молярной массы эквивалента основного сульфата марганца в реакциях: $\text{MnSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4;$ $\text{MnSO}_4 + 2\text{Cl}_2 + 8\text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + 4\text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O};$ $2\text{MnSO}_4 + 2\text{KOH} = (\text{MnOH})_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4.$ 71. Вычислить эквивалентную массу магния, если известно, что при сжигании 3,6 г магния образовалось 6 г его оксида. 72. Рассчитайте молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию 0,009 кг ее израсходовано 0,008 кг гидроксида натрия. 73. На нейтрализацию $0,471 \cdot 10^{-3}$ кг фосфористой кислоты израсходовано $0,644 \cdot 10^{-3}$ кг KOH. Вычислите молярную массу эквивалента кислоты. 74. Мышьяк образует два оксида, массовая доля мышьяка в которых соответственно равна 65,2 и 75,2%. Рассчитайте молярную массу эквивалента мышьяка в этих оксидах. 75. Рассчитайте молярную массу эквивалента металла, если при соединении $7,2 \cdot 10^{-3}$ кг металла с хромом было получено $28,2 \cdot 10^{-3}$ кг соли. Молярная масса эквивалента хлорида равна 35,45 г/моль. 76. Определите молярную массу эквивалента двухвалентного металла, если из $48,15 \cdot 10^{-3}$ кг его оксида можно получить $88,65 \cdot 10^{-3}$ кг его нитрата. 77. 5,0 г металла образуют 9,44 г оксида. Определите эквивалентную массу металла. 78. Водородом восстановили 5,0 г оксида металла. При этом получилось 1,125 г воды. Определите эквивалентную массу металла. 79. 1 г четырехвалентного металла присоединяет 0,27 г кислорода. О каком металле идет речь? 80. При сгорании трехвалентного металла массой 11,2 г образовался оксид массой 16 г. Какой был взят металл? 81. Русская пословица гласит: «Чтобы узнать человека, надо с ним пуд соли съесть». Суточная потребность здорового человека в хлоридах составляет 6 г. За сколько лет можно узнать человека? 82. При металлургическом процессе получения цинка цинковую обманку ZnS прокаливают на воздухе, при этом образуется оксид цинка, который затем восстанавливают коксом до металлического цинка. Сколько цинка 99,5%-ной чистоты можно получить из одной тонны руды, содержащей 75% цинковой обманки? 83. Какое весовое количество 75%-ного раствора серной кислоты необходимо для превращения тонны природного фосфорита, содержащего 5% примесей, в суперфосфат $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ по реакции: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4?$ 84. Установить формулу вещества, состоящего из углерода, водорода и кислорода, если известны отношения 3-х масс – 6:1:8 и плотность паров вещества по воздуху 2,07. 85. При прокаливании 12,42 г кристаллогидрата нитрата меди масса вещества уменьшилась на 8,31 г. Установить формулу кристаллогидрата. 86. Масса 2 л газа равна 2,59 г. Дополнить условие задачи таким образом, чтобы можно было вычислить молекулярную массу газа. 87. Раствор, содержащий 5 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$, поглощает 2 л CO_2. Определить массу образовавшегося осадка. 88. Вычислите массу смеси газов, состоящую из водорода объемом 11,2 л и азота объемом 8 л, взятых при нормальных условиях. 89. Вычислите молярную массу эквивалента серы в соединении, содержащем H – 5,92%, S –	
--	--

94,08%. 90. Сколько литров CO_2 (при н.у.) может быть получено при сжигании угля массой 5 т, содержащего массовую долю углерода 95 %. 91. Плотность по воздуху смеси H_2, CH_4 и CO равна 0,538. Для полного сгорания одного объема этой смеси требуется 1,4 объема кислорода. Определите в процентах объемный состав смеси. 92. 13,63 г. двухвалентного металла вытеснили из кислоты 5 л водорода при 18 °С и 760 мм.рт.ст. Чему равна атомная масса металла? 93. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если $0,34 \cdot 10^{-3}$ кг этого металла вытесняют из кислоты $59,94 \cdot 10^{-6}$ м³ водорода, измеренного при 0 °С и давлении 94643 Па. 94. Массовые доли натрия, кремния и кислорода в соединении соответственно равны (%): 37,71; 22,95; 39,34. Определите простейшую формулу этого соединения. 95. Определите эквивалентную массу двухвалентного металла, если $14,2 \cdot 10^{-3}$ кг оксида этого металла образуют $30,2 \cdot 10^{-3}$ кг сульфата металла. 96. На нейтрализацию $0,728 \cdot 10^{-3}$ кг щелочи израсходовано $0,535 \cdot 10^{-3}$ кг HNO_3. Вычислите эквивалентную массу щелочи. 97. Какая масса серебра должна раствориться в концентрированной HNO_3, чтобы получился нитрат серебра AgNO_3 массой 55 г? 98. К смеси оксида азота NO и азота объемом 100 мл добавили 100 мл воздуха ($\omega_{\text{O}_2} = 20\%$, $\omega_{\text{N}_2} = 80\%$). Конечный объем реакционной смеси равен 185 мл. Рассчитайте объемную долю (%) оксида азота в исходной смеси (н.у.). 99. В процессе гашения извести CaO подачу воды прекратили, когда масса извести увеличилась на 25 %. Полностью ли жженая известь CaO при этом превратилась в гашеную Ca(OH)_2? 100. Молекулярная масса фосфата металла в 1,89 раза больше молекулярной массы его нитрата. Определите металл.	
Перечень задач по теме «Способы выражения концентрации растворов: технические и аналитические концентрации» 1. Определите массовую долю (%) хлорида калия в растворе, содержащем 0,053 кг KCl в 0,5 л раствора, плотность которого 1,063 кг/м. 2. К раствору объемом 250 см, массовая доля HNO_3 в котором 50% а плотность 1,3 г/см, прилили воду объемом 1 л. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе. 3. В 100 г 10%-ного раствора соляной кислоты растворили 2,9 л хлороводорода, измеренного при температуре 17 °С и давлении 0,97 атм. Какова массовая доля хлороводорода в полученном растворе? 4. Раствор объемом 250 мл содержит 7 г гидроксида калия. Какова молярная концентрация этого раствора? 5. В воде массой 128 г растворили метиловый спирт объемом 40 мл и плотностью 0,8 г/мл. Определите молярную концентрацию полученного раствора, если его $\rho = 0,97$ г/мл. 6. 50 мл 0,3 М раствора соли разбавили водой до 80 мл. Какова молярная концентрация полученного раствора? 7. Рассчитайте молярную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей 0,4, плотность которого равна 1,32 г/мл. 8. Какова молярная концентрация 50%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,31$ г/мл)? 9. Определите массовую долю хлороводорода в растворе с молярной концентрацией 8 моль/л ($\rho = 1,123$ г/мл). 10. Какой объем 36,5%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,18$ г/см) необходимо взять для приготовления 1000 мл 0,1 М раствора? 11. Какую массу поваренной соли и воды нужно взять для приготовления 200 г 15%-ного раствора? 12. Сколько граммов нитрата калия потребуется для приготовления 0,2 л 2 М раствора его? 13. В какой массе 5%-ного раствора гидроксида натрия нужно растворить 10 г NaOH для получения 10%-ного раствора?	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

14. Сколько граммов хлорида натрия нужно растворить в 100 г 15,5%-ного раствора, чтобы его концентрация стала равной 17,5%? 15. Чему равна масса воды, которую необходимо прилить к 200 г раствора с массовой долей NaOH 30% для приготовления раствора гидроксида натрия с массовой долей 6%? 16. Какой объем 54%-ного (по массе) раствора азотной кислоты (плотность 1,34 г/мл) следует добавить к 1 л воды для получения раствора, содержащего 5% HNO₃ ? 17. Смешали 300 г 20%-ного и 500 г 40%-ного растворов серной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе. 18. Какие массы растворов NaOH с концентрациями 10 и 25 % нужно смешать для получения 200 г 20%-ного раствора? 19. Какие объемы 93,6%-ной серной кислоты (плотность 1,83 г/мл) и воды потребуется для приготовления 1 л 20%-ного раствора ее (плотность 1,14 г/мл)? 20. Какой объем раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/мл с массовой долей H₂SO₄ 88% надо взять для приготовления раствора кислоты объемом 300 мл и плотностью 1,3 г/мл с массовой долей H₂SO₄ 40%. 21. К раствору серной кислоты объемом 400 мл, плотность которого равна 1,1 г/мл, а массовая доля 0,15, добавили воду массой 60 г. Определите массовую долю серной кислоты в полученном растворе. 22. В воде массой 600 г растворили аммиак объемом 560 мл (н.у.). Определите массовую долю аммиака в полученном растворе. 23. Какую массу раствора с массовой долей калия 40% надо прибавить к воде массой 500 г для получения раствора с массовой долей K₂CO₃ 15%? 24. В лаборатории имеются растворы с массовой долей хлорида 10 и 20%. Какую массу каждого раствора надо взять для получения раствора с массовой долей соли 12% массой 300 г. 25. Определите массу раствора с массовой долей карбоната натрия 0,1 и массу кристаллогидрата Na₂CO₃ · 10 H₂O, которые надо взять для приготовления раствора массой 540 г с массовой долей Na₂CO₃ 0,15. 26. Определите массу кристаллогидрата Cr₂(SO₄)₂ · 18H₂O и раствора с массовой долей 0,15, которые надо взять для приготовления раствора с массовой долей сульфата хрома (III) 0,2 массой 795 г. 27. Определите массу раствора с массовой долей 10% и массу воды, которые потребуются для приготовления раствора массой 500 г с массовой долей 2%. 28. К метиловому спирту массой 32 г и плотностью 0,8 г/мл добавили воду до объема 80 мл. Определите объемную долю спирта в растворе. 29. При смешении воды объемом 50 мл и плотностью 1 г/мл и метилового спирта объемом 70 мл и плотностью 0,8 г/мл получим раствор с плотностью 0,9 г/мл. Определите объемную долю метилового спирта в растворе. 30. Определите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении сульфата натрия массой 42,6 г в воде массой 300 г, если плотность полученного раствора равна 1,12 г/мл. 31. Определите молярную концентрацию раствора с массовой долей гидроксида натрия 0,2, плотность которого равна 1,22 г/мл. 32. Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 9,3% (ρ= 1,05 г/мл) потребуется для приготовления раствора 0,35 M H₂SO₄ объемом 40 мл? 33. Коэффициент растворимости хлорида аммония при температуре 15 °C равен 35 г. Определите массовую долю хлорида аммония в насыщенном при температуре 15 °C растворе. 34. Массовая доля хлорида меди (II) в насыщенном при температуре 20 °C растворе этой соли равна 42,7%. Определите коэффициент растворимости хлорида меди (II) при данной температуре. 35. К воде массой 200 г прилили раствор 2M KCl объемом 40 мл и плотностью 1,09 г/мл. Определите молярную концентрацию и массовую долю KCl в полученном растворе, если его плотность равна 1,015 г/мл. 36. В воде массой 100 г при температуре 0 °C растворяется фторид натрия массой 4,1 г, а при температуре 40 °C – массой 4,5 г. Какая масса фторида выпадает в осадок при охлаждении насыщенного при температуре 40 °C раствора NaF массой 500 г до	
---	--

температуры 0°C. 37. Какой объем хлороводорода (н.у.) и воды потребуется, чтобы приготовить 1 л раствора ($\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$), в котором содержание хлороводорода в массовых долях равно 0,1 (10%)? 38. Какой объем раствора ($\rho = 1,8 \text{ г/см}^3$), в котором содержание серной кислоты в массовых долях равно 0,88, потребуется, чтобы приготовить 1 л раствора, содержание серной кислоты в котором будет равным в массовых долях 0,1 ($\rho = 1,069 \text{ г/мл}$). 39. Какой объем воды потребуется для разбавления 200 мл раствора ($\rho = 1,4 \text{ г/мл}$), содержание азотной кислоты в котором в массовых долях составляет 0,68 (68%), чтобы получить раствор с содержанием азотной кислоты, равным 0,1 (10%)? 40. Найти молярность, нормальность и моляльность 15%-ного (по массе) раствора серной кислоты ($\rho = 1,1 \text{ г/мл}$). 41. Какие объемы 2 М и 6 М растворов HCl нужно смешать, для приготовления 500 мл 3 М раствора. Изменением объема при смешивании пренебречь. 42. Для нейтрализации 42 мл серной кислоты потребовалось 14 мл 0,3 н. щелочи. 43. В каком количестве граммов воды следует растворить $100 \text{ г MgSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ для получения раствора, содержащего 5% безводной соли? 44. Сколько граммов 10%-ного раствора серной кислоты требуется для обменного взаимодействия со 100 мл 13,7%-ного раствора Na_2CO_3 ($\rho = 1,145$) 45. Сколько миллилитров 9,5%-ного раствора Na_2CO_3 ($\rho = 1,10 \text{ г/мл}$) следует добавить к 100 г воды для получения 3%-ного раствора? 46. Сколько миллилитров 35%-ного раствора аммиака ($\rho = 0,94 \text{ г/мл}$) требуется для образования 33 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$? 47. Сколько миллилитров 32,5%-ного раствора NH_3 ($\rho = 0,8 \text{ г/мл}$) требуется для образования сульфата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ при взаимодействии с 250 мл 27,3%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,2 \text{ г/мл}$)? 48. Вычислите молярность и нормальность 49%-ного раствора H_3PO_4 ($\rho = 1,33 \text{ г/мл}$). 49. Вычислить процентное содержание серной кислоты в ее пятимольном растворе ($\rho = 1,29 \text{ г/мл}$). 50. Сколько граммов Na_2CO_3 необходимо для взаимодействия 100 мл 4 н. раствора HCl? 51. Сколько литров 0,1Н раствора AgNO_3 необходимо для обмена реакции с 0,5 л 0,3 н. раствора AlCl_3. 52. Сколько литров 6 н. раствора NaOH следует добавить к 4,5 л 0,8 н. раствора KOH, чтобы смешанный раствор оказался двунормальным? 53. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе. 54. Найти массы воды и медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, необходимые для приготовления одного литра раствора, содержащего 8% (масс) безводной соли ($\rho = 1,084 \text{ г/мл}$). 55. Какой объем 96%-ной (по массе) серной кислоты ($\rho = 1,84 \text{ г/мл}$) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 мл 15% (по массе) раствора серной кислоты ($\rho = 1,10 \text{ г/мл}$). 56. Какую массу воды нужно прибавить к 200 мл 30%-ного (по массе) раствора NaOH ($\rho = 1,33 \text{ г/мл}$) для получения 10% раствора щелочи? 57. Найти молярность и мольную долю растворенного вещества в 67%-ном (по массе) растворе сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. 58. При 60°C насыщенный раствор KNO_3 содержит 52,4% (по массе) соли. Найти коэффициент растворимости соли при этой температуре. 59. При охлаждении 300 г 15%-ного (по массе) раствора часть растворенного вещества выпала в осадок и концентрация раствора стала равной 8%. Чему равна масса выпавшего в осадок вещества? 60. Рассчитайте объем SO_2 (н.у.), который можно получить при действии 0,05 л 0,85 н. Раствора H_2SO_4 на раствор K_2SO_3. 61. Какова была масса $\text{Al}(\text{OH})_3$, если для его растворения потребовалось 0,2 л раствора азотной кислоты ($\omega = 30\%$, $\rho = 1,180 \text{ г/мл}$)? Какой объем 2,5 н. Раствора KOH необходимо	
--	--

затратить для растворения этого количества гидроксида алюминия? 62. К 0,10 л раствора хлорида бария с массовой долей BaCl_2 20% ($\rho = 1,203$ г/мл) прибавлен раствор сульфата хрома (III). Вычислите массу образовавшегося осадка BaSO_4. 63. К 0,05 л раствора хлорида марганца (II) ($\rho=1,085$ г/мл; $\omega = 8\%$) прибавлено 0,2 л раствора гидроксида лития, массовая доля LiOH в котором 10 % ($\rho= 1,107$ г/мл). Какое вещество взято в избытке и в каком количестве оно остается после реакции? 64. Какой объем 0,5 $\text{MAl}_2(\text{SO}_4)_3$ требуется для реакции с 0,03 л 0,15 $\text{MCa}(\text{NO}_3)_2$? 65. Какой объем 0,25 н. раствора H_2SO_4 можно нейтрализовать прибавлением 0,6 л 0,15 н. раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$? 66. Смешаны 0,8 л 1,5 н. NaOH и 0,4 л 0,6 н. NaOH. Какова нормальная концентрация полученного раствора? 67. Какой объем воды нужно прибавить к 1 л раствора KOH ($\rho=1,411$ г/мл; $\omega = 40\%$), чтобы получить раствор, в котором массовая доля KOH 18%? 68. Какая масса BaCl_2 содержится в 0,350 л 0,25 н. раствора? 69. В 0,75 л раствора гидроксида натрия содержит 18,8 г NaOH. Чему равна молярная концентрация этого раствора? 70. Какой объем раствора серной кислоты с массовой долей H_2SO_4 96% ($\rho=1,835$ г/мл) нужно взять для приготовления 5 л 0,5 н. раствора H_2SO_4?	
Перечень задач по теме «Методы расчета ОВР» I. Дайте определение следующим понятиям: окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Рассчитайте ОВР методом электронного баланса и укажите окислитель и восстановитель: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{MnO}_2 + \dots$ $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$ $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \dots$ $\text{NaNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{NaNO}_2 + \dots$ $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2 + \dots$ $\text{NO} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$ $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots$ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_3 + \dots$ $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \dots$ $\text{KBr} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$ $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots$ $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \dots$ $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots$ $\text{HN}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{N}_2 + \dots$ $\text{MnO}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{MnS}_2\text{O}_6 + \dots$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O} + \dots$ $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \dots$ $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \dots$ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \dots$ II. Допишите ОВР. Расчет проведите ионно-электронным методом: $\text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$ $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{KClO}_3 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{NaClO} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{Ca}(\text{OCl})_2 + \text{K}_3\text{AsO}_3 \rightarrow$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} \rightarrow$ $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Cl}_2 + \text{KBr} \rightarrow$ $\text{As}_2\text{S}_2 + \text{HNO}_{3(\text{р})} \rightarrow$ $\text{Mg} + \text{HNO}_{3(\text{р})} \rightarrow$ $\text{NaNO}_2 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HI} \rightarrow$	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

18. $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 19. $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 20. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} \rightarrow$ III. Рассчитайте, сколько граммов окислителя требуется для восстановления 10г соответствующего реакции восстановителя. 1. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ 2. $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ 3. $\text{NO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ 4. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ 5. $\text{Cl}_2 + \text{KI} + \text{KOH} \rightarrow$ 6. $\text{Br}_2 + \text{KCr}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ 7. $\text{NaClO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ 8. $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ 9. $\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 10. $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow$ 11. $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 12. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 13. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 14. $\text{S} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ 15. $\text{Se} + \text{NaOH} \rightarrow$ 16. $\text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{HClO}_3 \rightarrow$ 17. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ 18. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 19. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} \rightarrow$ 20. $\text{O}_3 + \text{MnO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$	
--	--

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе, воспитательной работе и молодежной политики или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится три вопроса, 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 8 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1.	Основные законы химии: закон постоянства состава, закон сохранения массы, закон Авогадро, закон кратных отношений, закон эквивалентов.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
2.	Классы неорганических соединений. Оксиды. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.	
3.	Классы неорганических соединений. Кислоты. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.	
4.	Классы неорганических соединений. Основания. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.	
5.	Классы неорганических соединений. Соли. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства.	
6.	Строение атома: развитие представлений о строении атома (т. Томсона, т. Резерфорда, т. Бора); современная модель строения атома.	
7.	Волновая функция, квантовые числа.	
8.	Электронные конфигурации атомов, принципы Пауля и наименьшей энергии, правила Клечковского и Гунда.	
9.	Напишите электронные формулы атома железа, ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} . Докажите с помощью электронно-графической схемы, что максимальная валентность железа в соединениях равна 6.	
10.	Периодическая система элементов. История создания ПСЭ. Периодический закон Д.И. Менделеева. Виды ПСЭ. Структура ПСЭ: период, группа, семейства, ряды.	
11.	Периодический характер изменения свойств атомов элементов. Атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степень окисления, окислительно-восстановительные свойства.	
12.	Химическая связь. Природа и условия образования химической связи.	
13.	Виды химической связи и её количественные характеристики.	
14.	Ковалентная связь, квантово-механическое объяснение образования связи. Методы расчета ковалентной связи МВС.	
15.	Гибридизация атомных орбиталей.	
16.	Понятие о растворах, классификация, растворимость.	
17.	Теории растворов.	
18.	Способы выражения концентрации растворов (ω , об.%, C_m , C_n , C_m , T).	
19.	Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.	
20.	Закон разбавления Оствальда. Понятие о сильных и слабых электролитах.	
21.	Сильные электролиты. Теория Дебая-Хюккеля, коэффициент активности, ионная сила растворов.	
22.	Слабые электролиты. Произведение растворимости.	
23.	Теории кислот и оснований: т. Аррениуса, т. Бренстеда-Лоури, т. Льюиса, т. Пирсона.	
24.	Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатель.	
25.	Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.	
26.	Основные положения теории ОВР.	
27.	Методы расчета окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.	
28.	Основные окислители и восстановители. Влияние реакции среды на поведение окислителей. Расчет эквивалентной массы окислителя.	
29.	Химическая термодинамика. Основные понятия (система, фаза). Термодинамические параметры и функции состояния.	
30.	Первый закон термодинамики и его различные формулировки. Применение закона к изотермическому, изобарному, изохорному процессам.	
31.	Второй закон термодинамики и его различные формулировки.	
32.	Термохимия. Закон Гесса. Стандартные условия. Следствия из закона Гесса. Теплота образования и теплота сгорания химических веществ. Расчет теплового эффекта реакции.	
33.	Энтропия и ее изменения в обратимых и необратимых процессах. Статистическая интерпретация энтропии.	
34.	Энергия Гиббса (G) и свободная энергия Гельмгольца (F). Изменение изобарно-изотермического потенциала (ΔG) и изохорно-изотермического потенциала (ΔF) для обратимых и необратимых самопроизвольных процессов.	
35.	Химическое равновесие и его основные условия. Константа химического равновесия. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Принцип Ле-Шателье.	
36.	Химическая кинетика. Скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции.	

	Зависимость константы скорости реакции от температуры. Изменение энергии системы в ходе реакции. Энергия активации.	
37.	Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса, его анализ.	
38.	Влияние концентрации на скорость химической реакции. Уравнение ЗДМ, его анализ.	
39.	Катализ. Общий механизм действия катализаторов. Ферментативный катализ.	
40.	Дайте общую характеристику элемента Са (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
41.	Дайте общую характеристику элемента N (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
42.	Дайте общую характеристику элемента К (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
43.	Дайте общую характеристику элемента Mg (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
44.	Дайте общую характеристику элемента Mn (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
45.	Дайте общую характеристику элемента Ni (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
46.	Дайте общую характеристику элемента S (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
47.	Дайте общую характеристику элемента Р (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
48.	Дайте общую характеристику элемента Cd (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
49.	Дайте общую характеристику элемента Pb (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
50.	Дайте общую характеристику элемента Hg (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
51.	Дайте общую характеристику элемента Cs (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
52.	Дайте общую характеристику элемента Al (строение атома, электронная формула, валентные возможности, степень окисления, основные химические свойства, нахождение в природе, получение и применение соединений).	
53.	Дайте характеристику элемента № 25: положение в периодической системе, строение атома, свойства оксидов и гидроксидов.	
54.	Комплексные соединения. Теория Вернера. Номенклатура и классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа стойкости и нестойкости комплексного иона.	
55.	Закон эквивалентов. Хлорид металла содержит 69% хлора, атомная масса металла равна 47,90. Вычислите эквивалентную массу металла и его валентность.	
56.	Двухвалентный металл массой 6,5 г. вытесняет из кислоты 2,24 л водорода (н.у.). Используя закон эквивалентов, вычислите атомную массу металла. Какой это металл? Перечислите кислородсодержащие кислоты азота. Напишите формулы дихромата калия и гидроортофосфата алюминия, изобразите их графически. Дайте название и напишите графическую формулу соли $\text{Cu}(\text{HSO}_3)_2$.	
57.	Объясните, может ли соляная кислота образовывать кислые соли при взаимодействии со щелочами. Напишите формулы нитрата дигидроксожелеза (III) и гидрокарбоната цинка, изобразите их графически.	
58.	Вычислите массовую долю, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента раствора пищевой соды, в 0,02 л которого содержится 16,96 г	

59.	растворенного вещества, плотность раствора 1,08 г/мл. 25 мл 10%-ного раствора HCl с плотностью 1,05 г/мл разбавили водой до 500 мл. Вычислите pH разбавленного раствора, принимая $\alpha = 1$.	
60.	Составьте уравнение диссоциации сульфата гидроксокальция, хлорной кислоты, гидроксида свинца (II). В каком направлении сместится равновесие при добавлении серной кислоты к раствору гидроксида свинца?	
61.	pH раствора уксусной кислоты равен 3. Определить молярную и молярную концентрацию эквивалента раствора кислоты, ($K_{снзсоон}=1,8 \cdot 10^{-5}$).	
62.	Вычислите эквиваленты окислителей и восстановителей и указать тип окислительно-восстановительной реакции: $KOH + Cl_2 \rightarrow$	
63.	Слили по 200 мл растворов соляной кислоты с массовой долей 0,38 и плотностью 1,18 г/см ³ и с массовой долей 0,18 и плотностью 1,09 г/см ³ . Полученный раствор разбавили водой до 1 л. Определить pH полученного раствора.	
64.	Какие из солей – сульфат хрома (III), сульфид калия, хлорид натрия - подвергаются гидролизу? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза.	
65.	Разберите строение комплексной соли $[Ni(H_2O)_5CN] Cl$. Определите заряд иона комплексобразователя, его координационное число, укажите типы химической связи и диссоциацию в водном растворе.	
66.	Есть ли различие в окислении Cr^{3+} в кислой и щелочной среде? Составьте уравнения реакций.	
67.	Сколько мл 20%-ного раствора едкого натра ($\rho=1,2$ г/мл) требуется для полного растворения 5,2 г хрома?	
68.	На титрование 15 мл раствора NaOH затрачено 20 мл 0,09 М раствора HCl. Определите массу щелочи в 500 мл этого раствора.	
69.	Сколько потребуется граммов нитрата серебра для осаждения хлорид-ионов из 200 мл 0,1 М раствора соляной кислоты.	
70.	Вычислите массу навески для приготовления стандартного раствора гидроксида кальция объемом 500 мл.	
71.	Составьте окислительно-восстановительную реакцию $KMnO_4 + HCl \rightarrow \dots$, укажите окислитель, восстановитель, процесс восстановления и окисления.	
72.	Реакция выражается схемой: $HCl + CrO_3 = Cl_2 + CrCl_3 + H_2O$ Составьте электронное уравнение. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.	
73.	Реакция выражается схемой: $Cd + KMnO_4 + H_2SO_4 = CdSO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$ Составьте электронное уравнение. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.	
74.	Напишите реакции гидролиза солей: Na_2CO_3 , $CuSO_4$, $(NH_4)_2CO_3$.	
75.	Определить pH насыщенного раствора $Mg(OH)_2$, если величина $PP = 6,8 \cdot 10^{-12}$.	
76.	Перечислите кислородсодержащие кислоты хлора. Дайте название и напишите графическую формулу соли $Cu(ClO_3)_2$.	
77.	Вычислить молярность и нормальность 49%-ного р-ра H_3PO_4 ($\rho=1,33$ г/мл).	
78.	pH раствора равна 4,0. Вычислить $[H^+]$ и $[OH^-]$.	
79.	3,2г фосфорной кислоты содержится в 100 мл раствора. Определить C_n , $C\%$ ($\rho=1,0$ г/мл).	
80.	Определить pH раствора, в 1л которого содержится 0,1г NaOH. Диссоциацию щелочи считать полной.	
81.	Как изменится скорость реакции $2CO + O_2 = 2CO_2$, если объем газовой смеси уменьшить в 2 раза.	
82.	Сколько литров 0,1 н. раствора $AgNO_3$ необходимо для обменной реакции с 0,5л 0,2 н. раствора $AlCl_3$?	
83.	При охлаждении 300г 15%-ного р-ра часть растворенного вещества выпала в осадок, и концентрация раствора стала равной 8%. Чему равна масса выпавшего в осадок вещества?	
84.	Какие весы и посуда используются для приготовления растворов с точной концентрацией?	
85.	Молярная концентрация эквивалента. Вычислите нормальность раствора, в 100 мл которого содержится 0,49 г серной кислоты.	
86.	Как правильно приготовить титрованный раствор? Как приготовить 100 мл 0,1н. раствора из 1н. раствора соляной кислоты?	

87.	Характеристика s-,p-,d-элементов по положению в ПСЭ.	
88.	Опишите окислительные свойства перманганата калия.	
89.	Напишите получение всех солей при взаимодействии серной кислоты и гидроксида алюминия.	
90.	Опишите химические реакции, которые происходят при образовании «кислотных» дождей.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

кала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2.2 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе, воспитательной работе и молодежной политики или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Формы проведения зачета - устный опрос или тестирование определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором Института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора Института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1. Аналитические задачи и принципы аналитических определений. 2. Классификация аналитических методов анализа. 3. Уровни организации аналитического процесса. Виды аналитических реакций. 4. Стадии аналитического процесса. 5. Погрешности, возникающие на разных стадиях анализа. Систематические погрешности. Случайные погрешности. 6. Химическая посуда. Подготовка посуды к работе. 7. Виды реактивов, правила работы с реактивами. 8. Классификация методов количественного анализа.	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований,

9. Гравиметрический анализ. Теоретические основы метода. 10. Отбор проб, пробоподготовка в весовом анализе. 11. Осаждение. Выбор осадителя. 12. Фильтрование. Промывание осадка. 13. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание. 14. Вычисление в весовом анализе. Применение метода. 15. Определение и классификация методов объемного анализа. 16. Основные положения титриметрии. 17. Стандартные растворы. Требования к стандартным веществам. 18. Техника приготовления растворов. 19. Индикация. Виды индикаторов. Выбор индикаторов. 20. Виды титрования. Техника проведения титрования. 21. Точность титриметрических определений. 22. Вычисления в титриметрическом анализе. 23. Метод нейтрализации. Стандартные растворы. Индикация. Применение. 24. Метод перманганатометрии. Стандартные растворы. Индикация. Применение. 25. Метод йодометрии. Стандартные растворы. Индикация. Применение. 26. Метод комплексонометрии. Стандартные растворы. Индикация. Применение. 27. Инструментальные методы анализа, их классификация и основные характеристики. 28. Оптические методы. Классификация методов. 29. Фотоколориметрия. Теоретические основы метода. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера. 30. Методы расчёта концентраций в фотоколориметрии. 31. Устройство и принцип работы фотоколориметра КФК - 2. 32. Люминесцентный анализ. Теоретические основы метода. 33. Неспектральные оптические методы. Рефрактометрия. Микроскопия. Поляриметрия. 34. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа. 35. Потенциометрия. Теоретические основы метода. 36. Применение и схема прибора рН -метра. 37. Методы хроматографического анализа. Классификация хроматографических методов. Применение. 38. В мерную колбу ёмкостью 100 мл перенесли 0,6504 г продажной щавелевой кислоты, растворили и довели объём раствора до метки. Пипеткой брали по 10,00 мл полученного раствора и титровали 0,1026 н. раствором гидроксида натрия, расход которого в среднем составил 9,85 мл. Определите процентное содержание $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в щавелевой кислоте. 39. Вычислите титр рабочего раствора по определяемому веществу: 1н. NaOH; $T_{\text{NaOH}/\text{H}_2\text{SO}_4}$ 40. Вычислите титр рабочего раствора по определяемому веществу: 0,5н. NaOH; $T_{\text{NaOH}/\text{H}_2\text{SO}_4}$ 41. На нейтрализацию 50 мл раствора кислоты израсходовано 25 мл 0,5 н. раствора щелочи. Чему равна нормальная концентрация раствора кислоты? 42. В 350 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе. 43. Какой объём 36,5%-ного раствора соляной кислоты ($\rho=1,18$ г/см) необходимо взять для приготовления 1000мл 0,1 М раствора? 44. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$ 45. На нейтрализацию 20 мл раствора кислоты израсходовано 15 мл 0,3 н. раствора щелочи. Чему равна нормальная концентрация раствора кислоты? 46. На нейтрализацию 15 мл раствора кислоты израсходовано 25 мл 0,1 н. раствора щелочи. Чему равна нормальная концентрация раствора кислоты? 47. Концентрация стандартного раствора $C_{\text{ст}} = 0,25$ мг/мл, его оптическая плотность $D_{\text{ст}} = 0,625$, оптическая плотность анализируемого раствора $D_x = 0,5$. Пользуясь методом сравнения, вычислить C_x, мг/мл. 48. Определите объём 0,1 н. раствора KOH, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,15 н. раствора HNO_3 49. Определите массу HCl в 500 мл, если на титрование 25 мл раствора соляной кислоты затрачено 20 мл 0,15 М раствора KOH. 50. При титровании 15 мл HNO_3 израсходовано 20 мл 0,03 М раствора KOH. Чему равна масса кислоты в 500 мл. 51. Определите титр раствора содержащий 17,4 г сульфата калия (K_2SO_4) в 500 мл. 52. На титрование серной кислоты израсходовано 5,0 мл раствора KOH с T_{KOH}	математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
---	--

$H_2SO_4 = 0.004900$ г/мл. Пределите массу серной кислоты. 53. На нейтрализацию 25,0 мл раствора HCl известной концентрации пошло 24,40 мл 1н. $NaOH$. Вычислите концентрацию HCl в г/дм³ и Т HCl. 54. Определите титр 0,1205 н. раствора серной кислоты. 55. Определите сколько граммов перманганата калия потребуется для приготовления 250 мл 0,05н. раствора для реакции в кислой среде. 56. Рассчитайте суммарную концентрацию ионов кальция и магния если на титрование 50,0 мл воды израсходовано 5,25 мл раствора трилона Б, титр которого равен 0,008900 г/мл. 57. Концентрация стандартного раствора $C_{ст} = 0,25$ мг/мл, его оптическая плотность $D_{ст} = 0,625$, оптическая плотность анализируемого раствора $D_x = 0,5$. Пользуясь методом сравнения, вычислить C_x, мг/мл. 58. Определите объемную долю (в %) уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 300 г 20% - ного и 600 г 15 %-ного 59. Определите титр раствора в 500 мл которого содержится 0,025 эквивалента гидроксида бария. 60. Рассчитайте суммарную концентрацию ионов кальция и магния если на титрование 10,0 мл воды израсходовано 3,5 мл раствора трилона Б, титр которого равен 0,007800 г/мл.	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Неорганическая химия»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	46
2. Тестовые задания.....	50
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	55

1. Спецификация

1.1 Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 06.00.00 Биологические науки

Направление подготовки - 06.03.01 Биология

Направленность — Биоэкология

1.2 Нормативное основание отбора содержания

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 07.08.2020 г. № 920.

2) Профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий», утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 16.09.2020 N 561н

1.3 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	20
Всего		20

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	1 - 20

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения
-----------------	----------------------------	---------------	-------------	-------------------	------------------

	компетенции				я (мин)
ОПК-6	ИД-1 ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	1	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		2	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		4	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		5	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	5
		6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
		7	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
		8	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
		9	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		11	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		12	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		13	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		14	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5

		15	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		16	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		18	Задание закрытого типа на установление соответствия	Высокий	5
		19	Задание закрытого типа на установление соответствия	Высокий	5
		20	Задание закрытого типа на установление соответствия	Высокий	5

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать нужные ответы, наиболее верные. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответов. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов. (ред.)
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

1.7 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
---------------	------------------------	--

Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

1. Тестовые задания

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Кислая соль образуется при взаимодействии 1 моля $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с 1 моль какой кислоты?

1. CH_3COOH
2. H_3PO_4
3. HNO_3
4. HCl

Ответ:

Обоснование:

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Электронную конфигурацию внешнего электронного слоя $3s^2 3p^6$ имеют соответственно атомы и ионы

1. Ar^0 , Cl^- , S^{2-}
2. Kr^0 , K^+ , Mg^{2+}
3. Ne^0 , Cl^{+5} , Ca^{2+}
4. P^0 , Cl^{+3} , Sr^{2+}

Ответ:

Обоснование:

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

В 200 г раствора содержится 20 г соли. Массовая доля (%) соли в растворе равна...

1. 0,1
2. 0,2
3. 10
4. 20

Ответ:

Обоснование:

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Для усиления гидролиза соли хлорида железа (II) в растворе необходимо ...

1. увеличить температуру

2. добавить кислоты
3. уменьшить температуру
4. увеличить концентрацию соли

Ответ:

Обоснование:

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Люминесцентный анализ относят к оптическим методам

1. флуоресцентным
2. неспектральным
3. визуальным
4. спектральным

Ответ:

Обоснование:

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Укажите формулы солей, не подвергающихся гидролизу ...

1. FeCl_3
2. K_2CO_3
3. K_2SO_4
4. Al_2S_3
5. NaCl

Ответ:

Обоснование:

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Основными узлами оптического блока в приборе КФК - 2 являются

1. Кювета
2. Дефлегматор
3. Шкала
4. Источник света
5. Детектор
6. Преобразователь сигналов
7. Фотоэлемент
8. Светофильтры

Ответ:

Обоснование:

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Укажите способы, которые позволяют учитывать влияние случайных погрешностей при проведении анализа

1. Не обращают внимание
2. Применяют методы статистической обработки
3. Высчитывают поправочные коэффициенты
4. Проводят несколько измерений
5. Точно исполняют методику анализа

Ответ:

Обоснование:

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Порядковый номер элемента в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева соответствует ...

1. относительной атомной массе элемента
2. числу нейтронов в ядре атома
3. числу электронов на внешнем энергетическом уровне
4. числу протонов в ядре атома
5. числу электронов в атоме

Ответ:

Обоснование:

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении $K_3PO_4 + CaCl_2 \rightarrow$ равна...

Ответ:

Решение:

Задание 11.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Для цепочки превращений $FeSO_4 + /KMnO_4 + H_2SO_4/ \rightarrow X_1 + /KOH/ \rightarrow X_2 \xrightarrow{t} X_3$ конечным веществом X_3 является ...

Ответ:

Решение:

Задание 12.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Название автора уравнения, в котором доказывается двойственная природа электрона.

Ответ:

Решение:

Задание 13.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

В образовании химических связей в молекуле сернистой кислоты участвуют ____ электронов.

Ответ:

Решение:

Задание 14.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

В 1 литре раствора содержится 4 г гидроксида натрия (NaOH). Вычислите молярную концентрацию раствора.

Ответ:

Решение:

Задание 15.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите правильную последовательность этапов проведения химического анализа веществ:

1. Статистическая обработка результатов анализа
2. Отбор проб
3. Стадия измерения
4. Пробоподготовка

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Ответ:

Задание 16.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Области электромагнитного излучения по возрастанию значения λ располагаются в следующей последовательности:

1. Видимый свет
2. Инфракрасный свет

3. Ультрафиолетовый свет
4. Рентгеновское излучение

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Ответ:

Задание 17.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность составления химических уравнений

1. Запишите после знака «→» формулы продуктов реакции (тоже через знак «+»)
2. Расставьте коэффициенты перед формулами в соответствии с числом атомов каждого элемента (и групп атомов)
3. Напишите формулы веществ, вступающих в реакцию, через знак «+» и поставьте знак «→»
4. Проверьте правильность составления уравнения по общей сумме атомов каждого элемента в левой и правой части уравнения

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Ответ:

Задание 18.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между формулой и названием соединения.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1) CaHPO_4 | А) фосфат кальция |
| 2) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | Б) гидрофосфат кальция |
| 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | В) дигидрофосфат кальция |
| 4) $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$ | Г) полифосфат кальция |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Ответ:

Задание 19

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между квантовыми числами и их количественными значениями.

- | | |
|---|-------------------------|
| 1) Главное квантовое число | А) $[1, \dots, \infty]$ |
| 2) Магнитное квантовое число | Б) $[-l, 0, +l]$ |
| 3) Побочное (орбитальное) квантовое число | В) $[0, n - 1]$ |
| 4) Спиновое квантовое число | Г) $[-1/2; +1/2]$ |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Ответ:

Задание 20.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между окислительно-восстановительной реакцией и её типом.

- 1) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ А) диспропорционирование
 2) $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ Б) внутримолекулярная
 3) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ В) межмолекулярная

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Ответ:

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	2 Обоснование: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	1 Обоснование: Ar $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ Cl $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ $\text{S}^{2-} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	3 Обоснование: решим задание используя формулу массовой доли: $\omega = \frac{m_{\text{в}} - m_{\text{а}}}{m_{\text{р}} - m_{\text{а}}} 100 = \frac{20}{200} 100 = 10\%$	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	1 Обоснование: $K_{\Gamma} = \frac{K_{\text{H}_2\text{O}}}{K_{\text{а}} K_{\text{б}}}$ Повышение температуры усиливает гидролиз, что видно из выражения K_{Γ} , при нагревании $K_{\text{в}}$ возрастает значительно в большей степени, чем $K_{\text{дисс.}}$ слабых кислот и оснований. Разбавление раствора повышает степень гидролиза во всех случаях, кроме солей, образованных двумя слабыми компонентами	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

5	4 Обоснование: Люминесценция – излучение, представляющее собой избыток над тепловым излучением, испускаемым веществом при данной температуре, и продолжающееся после поглощения энергии возбуждения в течение времени, которое значительно превышает период световых волн	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
6	3,5 Обоснование: Соли, образованные сильной кислотой и сильным основанием гидролизуются, не подвергаются. Соль K_2SO_4 образована сильным основанием КОН и сильной кислотой H_2SO_4 Соль NaCl образована сильным основанием NaOH и сильной кислотой HCl	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
7	2, 4, 8 Обоснование: оптический блок генерирует (источник света) и преобразует электромагнитное излучение нужной длины волны (дефлектор, светофильтры).	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	Ответ: дефицит бюджета субъекта РФ в текущем году составит 60 млн. руб. Решение: $840 / 1,20 = 700$ млн. руб. – доходы бюджета субъекта РФ в текущем году. $700 - 760 = - 60$ млн. руб. – дефицит бюджета субъекта РФ в текущем году.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
6	A3 B1 B4 Г2	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
7	24351	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
8	2,4 Обоснование: Случайные погрешности — это неопределенные по величине и знаку погрешности, в появлении которых не наблюдается какой-либо закономерности. Они могут быть вызваны изменением температуры, влажности воздуха, колебанием освещенности рабочего места, изменением в состоянии органов чувств человека, участвующего в измерениях, и т. п. Чтобы учитывать влияние случайных погрешностей при проведении анализа, проводят статистическую обработку результатов. Она позволяет оценить и свести к минимуму систематические и случайные погрешности. Случайные погрешности в отличие от систематических, нельзя устранить, предусмотреть, ввести на них поправку. Однако случайные погрешности могут быть уменьшены при увеличении числа параллельных определений. Поэтому при расчетах рекомендуется использовать среднее арифметическое нескольких параллельных определений, а не результаты единичного измерения. Влияние случайных погрешностей на результат анализа может быть учтено теоретически путем обработки опытных данных, полученных в серии параллельных опытов, с помощью методов математической статистики.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

9	4,5 Обоснование: Порядковый номер элемента в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева соответствует положительному заряду атомного ядра, то есть числу содержащихся в нём протонов. Так как атом электронейтрален, то порядковый номер элемента соответствует также числу электронов, образующих электронную оболочку атома	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
10	6 Решение: Запишем полное уравнение реакции: $2 \text{K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{KCl}$ Используя таблицу растворимости веществ, напомним полное ионное уравнение: $6\text{K}^+ + 2 \text{PO}_4^{3-} + 3 \text{Ca}^{2+} + 6\text{Cl}^- \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{K}^+ + 6\text{Cl}^-$ Сократим те ионы, которые не поменяли свой статус и запишем сокращённое ионное уравнение: $2 \text{PO}_4^{3-} + 3 \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ Сумма коэффициентов в сокращённом ионном уравнении равна 6	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
11	$\text{Fe}_2 \text{O}_3$ Решение: Запишем последовательно все реакции: 1) $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{KOH} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$ 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{X}_1 - \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ $\text{X}_2 - \text{Fe}(\text{OH})_3$ $\text{X}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
12	Луи де Бройль Решение: Уравнение Луи де Бройля устанавливает зависимость длины волны λ, связанной с движущейся частицей вещества, от импульса p частицы, а полной энергии E — от частоты ν. Формула: $\lambda = h/p$, где h — постоянная Планка, а p — импульс	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
13	16 Решение: В <u>серной кислоте атом</u> серы проявляет степень окисления +6, т.е. в <u>образовании химических</u> связей будут участвовать все 6 <u>электронов</u> атома серы. Но это возможно только, если атом серы находится в <u>возбужденном состоянии</u> - когда все 6 электронов находятся по одному в ячейках <u>орбиталей</u>. Электронная формула возбужденного атома серы в серной кислоте будет иметь вид: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^2$, т.е. валентные электроны - $3s^1 3p^3 3d^2$. Нужно исходить из того сколько и какие электроны участвуют в образовании связей в <u>молекуле (ионе)</u>. В группе SO_4^{2-} атом серы соединяется с четырьмя атомами <u>кислорода</u>, где сера проявляет ковалентность равную 6. Строим <u>структурную формулу</u> SO_4^{2-}, соблюдаем <u>валентности</u> атомов серы и кислорода: $\begin{array}{c} \text{O}-\text{H} \\ \\ \text{O}=\text{S}=\text{O} \\ \end{array}$	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	О-Н Из структурной формулы вытекает, что в <u>сульфат</u>-ионе атом серы соединен с 4-мя атомами кислорода, из которых два атома кислорода соединены с атомом <u>водорода</u>, а два атома кислорода - соединены только с атомом серы. Между двумя атомами возможна только одна сигма-связь. Теперь, просто посчитаем связи в сульфат-ионе, получим: 4 сигма-связи; 2 пи-связи. Считать нужно только сигма-связи, значит в образовании связей в ионе участвуют четыре атомные орбитали, это одна s- и три p-орбитали, значит <u>гибридизация</u> атома серы проходит по sp^3 типу. Таким образом в SO_4^{2-} четыре гибридных электрона расположенных на s- и трех p-орбиталях (s^1p^3) образуют 4 сигма-связи, эти электроны участвуют в гибридизации, а два неспаренных электрона в d-орбиталях будут образовывать две пи-связи между двумя атомами кислорода. И две сигма -связи между кислородом и водородом. Итого в образовании молекулы серной кислоты участвуют 16 электронов.	
14	0, 1 моль/дм³ Решение: Дано: $V=1$ л; $m(NaOH)=4$ г; $M(NaOH)=39,997$ г/моль (округляем до 40 г/моль) Найти: $C_m(NaOH)$-? Решение: Пользуемся формулой для нахождения молярной концентрации: $C_m(NaOH) = m/(M \cdot V)$ - подставляем наши значения в ф-лу и получаем: $C_m(NaOH) = 4 \text{ г}/(40 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ л})=0,1 \text{ моль/л}$	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
15	2-4-3-1	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
16	4-3-1-2	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
17	3-1-2-4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
18	A-3 B-1 B-2 Г-4	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
19	A-1 B-3 B-2 Г-4	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
20	A-3 B-1 B-2	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				