

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» _____ 05 _____ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ХИМИЯ

Специальность

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

Квалификация выпускника

Техник

1. Цели задачи учебного предмета

Изучение химии на базовом уровне среднего профессионального образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- воспитание убежденности в том, что химия - мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

Программа составлена в соответствии с приказом Минобразования России от 05.03.2004 N 1089 (ред. от 07.06.2017) "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования".

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен: **знать/понимать:**

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, вещество, классификация веществ, моль, молярная масса, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

уметь:

- называть: химические элементы, соединения изученных классов;
- объяснять: физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым элемент принадлежит в Периодической системе Д.И. Менделеева; закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп; сущность реакций ионного обмена;
- характеризовать: химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов; связь между составом, строением и свойствами веществ; химические свойства основных классов неорганических веществ;
- определять: состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определенному классу соединений, типы химических реакций, валентность и степень окисления элемента в соединениях, тип химической связи в соединениях, возможность протекания реакций ионного обмена;

- составлять: формулы неорганических соединений изученных классов; схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева; уравнения химических реакций;

- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

- распознавать опытным путем: кислород, водород, углекислый газ, аммиак; растворы кислот и щелочей, хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы;

- вычислять: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- безопасного обращения с веществами и материалами;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека;

- критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

3. Место учебного предмета в структуре образовательной программы СПО

Учебный

предмет относится к обязательной части цикла базовых дисциплин и изучается в 1 и 2 семестрах 1 курса.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины 77 ак. часов.

Виды учебной работы	Всего ак.ч	Семестр	
		1	2
Общая трудоёмкость учебного предмета	77	32	45
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	77	32	45
Лекции	39	16	23
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	27	16	11
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные занятия	11		11
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	11	-	11
Вид аттестации		Другие формы контроля	Дифф. зачет

5 Содержание учебного

предмета, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов учебного предмета

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоёмкость раздела, ак.ч	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки

1	Общая неорганическая химия	<p>Методы научного познания</p> <p>Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы.</p> <p>Основы теоретической химии. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</p> <p>Проблемы безопасного использования веществ в химических реакциях в современной жизни.</p> <p>Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.</p> <p>Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон. Атомная орбиталь. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Современная формулировка периодического закона и современное состояние.</p> <p>Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Электронные конфигурации атомов переходных элементов.</p> <p>Молекулярная химическая связь. Характеристики ковалентной связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>Современные представления о строении и твердых, жидких и газообразных веществах.</p>	33	
		<p>Чистые вещества и смеси. Химические методы разделения смесей. Дисперсные системы. Истинные растворы.</p> <p>Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константы диссоциации. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН) раствора.</p> <p>Гидролиз органических и неорганических соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного баланса.</p> <p>Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов.</p> <p>Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.</p> <p>Классификация и номенклатура неорганических веществ. Характерные химические свойства металлов, металлов и основных классов неорганических соединений.</p> <p>Водород. Вода. Пероксид водорода.</p> <p>Общие способы получения металлов. Понятие металлургии. Сплавы (черные и цветные).</p> <p>Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии.</p> <p>Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Закон Гесса и следствия из него.</p> <p>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.</p> <p>Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.</p> <p>Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье. Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция.</p> <p>Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</p>		

2	Органическая химия	<p>Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомология и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Типы связей в молекулах органических веществ. Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций.</p> <p>Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.</p> <p>Алканы и циклоалканы. Алкены, диены. Алкины. Бензол и его гомологи. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Стирол. Новые вещества и материалы в технике. Общие принципы химической технологии. Природные источники химических веществ. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Экспериментальные основы химии</p> <p>Синтез органических и неорганических газообразных веществ.</p> <p>Синтез твердых и жидких веществ. Органические растворители.</p> <p>Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры и органические и органические кислоты. Жиры, мыла.</p> <p>Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Химия жизни</p> <p>Химия в повседневной жизни. Мощные и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.</p> <p>Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Современные физико-химические методы установления структуры веществ.</p> <p>Нитросоединения. Амины. Анилин.</p> <p>Аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков. Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Химия и здоровье. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.</p>	45	
---	--------------------	---	----	--

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Лекции, ак.ч	ПЗ, ак.ч	ЛЗ, ак.ч
1	Общая и неорганическая химия	16	12	5
2	Органическая химия	23	15	7

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак.ч	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
	Общая и неорганическая химия	<p>Методы научного познания</p> <p>Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. Основы теоретической химии. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</p> <p>Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючи</p>	2	

1		<p>взрывоопасные вещества.</p>		
		<p>Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон. Атомная орбиталь. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны.</p>	2	
		<p>Современная формулировка периодического закона и современное состояние. Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Электронные конфигурации атомов переходных элементов.</p>	2	
		<p>Молекулы и химическая связь. Характеристики ковалентной связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.</p>	2	2
		<p>Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Чистые вещества и смеси. Химические методы разделения смесей.</p> <p>Дисперсные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз органических и неорганических соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного баланса. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов.</p>	2	
		<p>Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов органических соединений. Водород. Вода. Пероксид водорода. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные).</p>	2	

		<p>Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии.</p> <p>Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термодинамические уравнения. Понятие об энтропии и энтропии. Закон Гесса и следствия из него.</p> <p>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. Энергия активации. Катализаторы.</p> <p>Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип ЛеШателье. Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция.</p> <p>Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</p>	4	
2	Органическая химия	<p>Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомолог и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Типы связей в молекулах органических веществ. Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций.</p> <p>Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с дкми, горючими и токсичными веществами.</p>	5	
		<p>Алканы и циклоалканы. Алкены, диены. Алкины. Бензол и его гомологи. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Стирол. Новые вещества и материалы в технике. Общие принципы химической технологии. Природные источники химических веществ. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Экспериментальные основы химии</p> <p>Синтез органических и неорганических газообразных веществ.</p> <p>Синтез твердых и жидких веществ.</p> <p>Органические растворители.</p>	5	
		<p>Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот. Жиры, мыла.</p> <p>Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Химия жизни</p> <p>Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы с веществами бытовой химии.</p> <p>Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Современные физико-химические методы установления структуры веществ.</p>	8	
		<p>Нитросоединения. Амины. Анилин.</p> <p>Аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков. Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества.</p> <p>Химия здоровья. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.</p>	5	

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак.ч	
			в	в форме

			традиционн ой форме	практическо й подготовки
1	Общая и неорганическая химия	Расчеты по основным химическим понятиям и законам, по химическим формулам, уравнениям реакций.	2	
		Составление электронных формул элементов	2	
		Расчеты концентрации растворов.	4	
		Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	4	
2	Органическая химия	Номенклатура органических соединений.	2	
		Виды изомерии	2	
		Непредельные углеводороды.	2	
		Источники углеводородов.	2	
		Полимеры.	2	
		Карбонильные соединения.	3	
		Карбоновые кислоты	2	

5.2.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак.ч	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
	Общая и неорганическая химия	Определение характера химической связи в различных соединениях.		2
		Расчёты по химическим формулам, уравнениям реакций. Взаимосвязь между различными классами неорганических веществ.		3
2	Органическая химия	Спирты.		2
		Фенолы		2
		Жиры, углеводы и белки		3

6.1. Основная литература

1. Габриелян, О. С. Химия. 10 класс: учебник: базовый уровень - М.: Просвещение, 2018.
2. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс: учебник: базовый уровень - М.: Просвещение, 2018.
3. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБАСВ, 2017. – 92с. <http://www.iprbookshop.ru/59133.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Гаршин А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаршин А.П. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2018. – 184с. <http://www.iprbookshop.ru/22541.html>

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- Химия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по специальностям 43.02.15 «Поварское и кондитерское дело» / А. А. Бычкова; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. - Воронеж: ВГУИТ, 2017. - 15 с. [с. http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2424](http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2424)

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *н-р, ОС Windows, ОС ALTLinux.*

7 Материально-техническое обеспечение учебного предмета

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

Кабинет химических дисциплин (ауд.7)	Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 1шт; Сушильный шкаф ШС-80МК СПУ – 1 шт.; Весы лабораторные A&D HL-300WP – 1 шт.; Весы электронные Vibra AB-323CE 320 – 1 шт; Кондуктометр HI 8733- 1 шт.; Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01 «ЗОМЗ» - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Сушилка для посуды.- 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, термометры; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
--------------------------------------	--

Лаборатория Аналитической химии, физико-химических методов и спектрального анализа (ауд.25)	Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 2шт; Муфельная печь ЭКПС-5 тип СНОЛ – 1 шт.; Баня водяная OLab WBF-06H – 1шт; Весы аналитические Ohaus PA-214C 210 – 1шт; АквадистилляторListon A-1210 - 1 шт.; Кондуктометр HI 8733-1шт.; Спектрофотометр КФК-3КМ - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Спектрофотометр СФ-101 - 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, пикнометры, термометры, вискозиметр; Меловая доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели
---	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

Для текущего контроля процесса обучения дисциплины используется рейтинговая система на сайте www.vsuet.ru.

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы форми

рования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с ПВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«Химия»**

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен:

знать/понимать:

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;

- важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, вещество, классификация веществ, моль, молярная масса, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление;

- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

уметь:

- называть: химические элементы, соединения изученных классов;

- объяснять: физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода, к которым элемент принадлежит в Периодической системе Д.И. Менделеева; закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп; сущность реакций ионного обмена;

- характеризовать: химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов; связь между составом, строением и свойствами веществ; химические свойства основных классов неорганических веществ;

- определять: состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определенному классу соединений, типы химических реакций, валентность и степень окисления элемента в соединениях, тип химической связи в соединениях, возможность протекания реакций ионного обмена;

- составлять: формулы неорганических соединений изученных классов; схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева; уравнения химических реакций;

- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

- распознавать опытным путем: кислород, водород, углекислый газ, аммиак; растворы кислот и щелочей, хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы;

- вычислять: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- безопасного обращения с веществами и материалами;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека;

- критической оценки информации о веществах, используемых в быту;

Содержание разделов дисциплины:

Методы познания в химии.

Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов.

Теоретические основы химии.

Современные представления о строении атома.

Атом. Изотопы. Атомные орбитали. S-, P-

элементы. Особенности строения электронных оболочек атомов переходных элементов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Химическая связь.

Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Ионная связь.

Катионы и анионы. Металлическая связь. Водородная связь.

Вещество.

Качественный и количественный состав вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия.

Явления, происходящие при растворении веществ, - Разрушение кристаллической решетки, диффузия, диссоциация, гидратация.

Чистые вещества и смеси. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества. Диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.

Золи, гели, понятие о коллоидах. Химические реакции.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Реакции ионного обмена в водных растворах. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (pH) раствора.

Окислительно-

восстановительные реакции. Электролиз растворов и расплавов. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Катализ.

Обратимость реакций. Химическое равновесие и способы его смещения. Неорганическая химия.

Классификация неорганических соединений. Химические свойства основных классов неорганических соединений.

Металлы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Неметаллы. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов.

Общая характеристика подгруппы галогенов.

Органическая химия.

Классификация и номенклатура органических соединений. Химические свойства основных классов органических соединений.

Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикалы. Функциональные группы. Гомологический ряд, гомологи. Структурная изомерия. Типы химических связей в молекулах органических соединений.

Углеводороды: алканы, алкены и диены, алкины, арены. Природные источники углеводородов: нефть и природный газ.

Кислородсодержащие соединения: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы. Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, белки. Полимеры: пластмассы, каучуки, волокна.

Экспериментальные основы химии.

Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Проведение химических реакций в растворах.

Проведение химических реакций при нагревании.

Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений.

Химия и жизнь.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.

Химия и пища. Калорийность жиров, белков и углеводов.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы с средствами бытовой химии.

Химические вещества как строительные и отделочные материалы. Вещества, используемые в живописи, скульптуре, архитектуре.

в полиграфии,

Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (например, производство серной кислоты).

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Бытовая химическая грамотность.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

ХИМИЯ

1. Паспорт оценочных материалов по учебному предмету

№ п/п	Контролируемые модули/разделы /темы дисциплины	Оценочные средства		Технология / процедура оценки (способ контроля)
		наименование	№№ заданий	
1	Основы строения вещества	Тест	1-20	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседование (вопросы для диф. зачета, кейс- задания)	91-93 114-118	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
2	Химические реакции	Тест	1-20	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседование (вопросы для диф. зачета, кейс- задания)	94-96 119-123	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
3	Строение и свойства неорганических веществ	Тест	1-20	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседование (вопросы для диф. зачета, кейс- задания)	97-99 123-127	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
4	Строение и свойства органических веществ	Тест	21-40	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

		Собеседование (защита лабораторных работ)	61-70	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (вопросы для диф. зачета, кейс-задания)	100-102 128-132	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
5	Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	Тест	21-40	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседование (защита лабораторных работ)	71-80	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (вопросы для диф. зачета, кейс-задания)	103-105 133-137	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
6	Растворы	Тест	41-60	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседование (защита лабораторных работ)	81-90	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		Собеседование (вопросы для диф. зачета, кейс-задания)	106-108 138-142	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
7	Химия в быту и производственной деятельности человека	Тест	41-60	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседование (вопросы для диф. зачета, кейс-задания)	109-113 143-150	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине «Химия» применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования при допуске к лабораторным работам, контроль преподавателем выполнения лабораторной и самостоятельной (домашняя работа) работ, тестовые задания проверки освоения материала. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

К аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие весь практикум. Обучающийся, не выполнивший практические работы, отрабатывает пропущенные работы.

Аттестация обучающегося за 1 семестр по учебному предмету проводится в форме письменной контрольной работы. Контрольная работа проводится в письменном виде и включает 10 вопросов.

Обучающийся, набравший во 2 семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает соответствующую отметку по предмету автоматически.

Студент, набравший за текущую работу во 2 семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до диф.зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Диф.зачет проводится в виде тестового задания или собеседования – на выбор обучающегося.

Каждый вариант теста включает 10 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче диф.зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1. Шифр и наименование компетенций

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

№ задания	Тест (тестовое задание)
1.	Химическим элементом называется а) совокупность атомов с одинаковой атомной массой; б) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра; в) химически неделимая частица вещества; г) мельчайшая частица вещества.
2.	Простое вещество а) состоит из атомов одного и того же элемента; б) состоит из атомов разных элементов; в) состоит из атомов двух элементов, один из которых кислород; г) кристаллизуется в одной форме.
3.	Химическое соединение а) состоит из атомов одного и того же элемента; б) состоит из атомов разных элементов; в) обладает однородностью; г) обладает неоднородностью.
4.	За единицу атомной массы принимают а) массу наиболее легкого элемента – водорода; б) 1/16 массы атома кислорода; в) 1/12 массы атома изотопа ¹² C

	г) 1/8 массы атома азота				
5.	Молярная масса – это а) масса молекулы, выраженная в а.е.м.; б) отношение массы молекулы к массе 1/12 атома ^{12}C ; в) отношение массы вещества к количеству вещества г) масса атома, выраженная в а.е.м.;				
6.	Моль – это а) количество вещества, содержащее столько же структурных единиц, сколько содержится атомов в 12 г углерода ^{12}C ; б) химически неделимая частица вещества; в) масса вещества, в которой содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов г) масса вещества, выраженная в а.е.м.;				
7.	Эквивалентная масса элемента представляет собой а) массу вещества, в которой содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов; б) частное от деления молярной массы атомов элемента на его валентность в данном химическом соединении; в) массу 1 моля вещества. г) масса вещества, выраженная в а.е.м.				
8.	Какова молярная масса газообразного вещества, если его относительная плотность по водороду равна 14? а) 14; б) 28; в) 7. г) 16				
9.	Укажите элемент, не имеющий аллотропных форм: а) кислород; б) углерод; в) фосфор; г) хлор.				
10.	Степень окисления элемента а) условный заряд атома в молекуле; б) реально существующий заряд атома в молекуле; в) постоянная величина; г) переменная величина.				
11.	УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ВЕЩЕСТВ</th> <th style="width: 50%;">ХАРАКТЕРИСТИКА</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Оксиды 2. Кислоты 3. Основания 4. Соли</td> <td>а) соединения, состоящие из атомов металла и гидроксогрупп б) соединения, состоящие из двух элементов, один из которых - кислород в) продукты полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на металл г) соединения, состоящие из атомов водорода, способного замещаться на металл, и кислотного остатка д) продукты полного или частичного замещения гидроксогрупп в молекуле основания на кислотный остаток</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">1 – б; 2 – г; 3 – а; 4 – в, д</p>	ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ВЕЩЕСТВ	ХАРАКТЕРИСТИКА	1. Оксиды 2. Кислоты 3. Основания 4. Соли	а) соединения, состоящие из атомов металла и гидроксогрупп б) соединения, состоящие из двух элементов, один из которых - кислород в) продукты полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на металл г) соединения, состоящие из атомов водорода, способного замещаться на металл, и кислотного остатка д) продукты полного или частичного замещения гидроксогрупп в молекуле основания на кислотный остаток
ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ВЕЩЕСТВ	ХАРАКТЕРИСТИКА				
1. Оксиды 2. Кислоты 3. Основания 4. Соли	а) соединения, состоящие из атомов металла и гидроксогрупп б) соединения, состоящие из двух элементов, один из которых - кислород в) продукты полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на металл г) соединения, состоящие из атомов водорода, способного замещаться на металл, и кислотного остатка д) продукты полного или частичного замещения гидроксогрупп в молекуле основания на кислотный остаток				
12.	Современная формулировка периодического закона Менделеева гласит, что свойства элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от а) заряда ядра атомов б) валентности; в) степени окисления г) атомной массы				
13.	Главное квантовое число определяет а) форму электронной орбитали; б) размер электронного облака и энергию электрона;				

	в) собственный момент количества движения электрона вокруг своей оси; г) расположение орбитали в пространстве	
14.	КВАНТОВЫЕ ПОДУРОВНИ	ЗНАЧЕНИЕ ОРБИТАЛЬНОГО КВАНТОВОГО ЧИСЛА
	1) P 2) S 3) F 4) D	а) 0 б) 1 в) 2 г) 3
УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ 1 – б; 2 – а; 3 – г; 4 – в		
15.	Главное квантовое число электрона равно 3. Скольким квантовым подуровням это соответствует? а) 1 б) 2 в) 3 г) 4	
16.	Автор «планетарной модели» строения атома: а) Томпсон; б) Резерфорд; в) Бор; г) Гейзенберг.	
17.	${}^1_1\text{H}$ и ${}^2_1\text{H}$ по отношению друг к другу являются: а) гомологами; б) аналогами; в) изотопами; г) изомерами.	
18.	Орбиталь – это: а) направление движения электронов; б) совокупность положений электрона в атоме; в) энергетический уровень; г) ориентация электронов в пространстве.	
19.	Сколько неспаренных электронов содержится в основном и возбужденном состоянии в электронной оболочке атома фосфора: а) 3 и 5; б) 3 и 4; в) 2 и 5; г) 2 и 4.	
20.	Группа – это: а) вертикальный ряд элементов, сходных по свойствам; б) горизонтальный ряд элементов, сходных по свойствам; в) вертикальный ряд элементов с различными свойствами; г) горизонтальный ряд элементов с различными свойствами.	

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

№ задания	Тест (тестовое задание)
21.	s-элементы – это: а) типичные металлы; б) типичные неметаллы; в) переходные элементы; г) металлы и неметаллы.
22.	Металлические свойства элементов в периоде а) увеличиваются слева направо; б) уменьшаются слева направо; в) увеличиваются снизу-вверх г) не изменяются.
23.	Радиусы атомов в группе: а) уменьшаются сверху вниз; б) увеличиваются сверху вниз; в) увеличиваются слева направо г) не изменяются.
24.	Образование химической связи происходит с а) выделением энергии б) поглощением энергии в) увеличением атомной массы элемента г) уменьшением радиуса атома

25.	<p>В результате разрыва ионной связи образуются:</p> <p>а) радикалы;</p> <p>б) катион и анион;</p> <p>в) атомы металла и неметалла;</p> <p>г) молекулы</p>				
26.	<p style="text-align: center;">УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: left;">СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ</th> <th style="width: 50%; text-align: left;">ХАРАКТЕРИСТИКА</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 1) Энергия 2) Длина 3) Кратность 4) Полярность </td> <td style="vertical-align: top;"> а) смещение общей электронной пары к одному из атомов; б) энергия, которая выделяется при образовании молекулы из одиночных атомов; в) расстояние между ядрами связанных атомов; г) число электронных пар, связывающих атомы. </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">1 – б; 2 – в; 3 – г; 4 – а</p>	СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ	ХАРАКТЕРИСТИКА	1) Энергия 2) Длина 3) Кратность 4) Полярность	а) смещение общей электронной пары к одному из атомов; б) энергия, которая выделяется при образовании молекулы из одиночных атомов; в) расстояние между ядрами связанных атомов; г) число электронных пар, связывающих атомы.
СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ	ХАРАКТЕРИСТИКА				
1) Энергия 2) Длина 3) Кратность 4) Полярность	а) смещение общей электронной пары к одному из атомов; б) энергия, которая выделяется при образовании молекулы из одиночных атомов; в) расстояние между ядрами связанных атомов; г) число электронных пар, связывающих атомы.				
27.	<p>Укажите соединение с ионной связью:</p> <p>а) HNO_3;</p> <p>б) KCl;</p> <p>в) H_2;</p> <p>г) CCl_4.</p>				
28.	<p>Гибридизация - это:</p> <p>а) выравнивание формы орбитали;</p> <p>б) направленность связи;</p> <p>в) кратность связи;</p> <p>г) полярность связи.</p>				
29.	<p>Укажите название реакций, проходящих с выделением теплоты:</p> <p>а) эндотермическая;</p> <p>б) обменная;</p> <p>в) экзотермическая;</p> <p>г) окислительно-восстановительная.</p>				
30.	<p>В соответствии с законом Гесса тепловой эффект реакции:</p> <p>а) зависит только от состояния исходных веществ и конечных продуктов;</p> <p>б) зависит только от пути перехода от исходных веществ к продуктам;</p> <p>в) зависит от состояния веществ и пути перехода.</p> <p>г) зависит от атомной массы веществ</p>				
31.	<p>Критерием возможности самопроизвольного протекания химического процесса является следующее изменение энергии Гиббса (изобарного потенциала):</p> <p>а) $\Delta G > 0$;</p> <p>б) $\Delta G < 0$;</p> <p>в) $\Delta G = 0$</p> <p>г) $\Delta G = 1$</p>				
32.	<p>Скорость химической реакции – это:</p> <p>а) изменение количества вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции;</p> <p>б) изменение количества вещества реагентов к моменту окончания реакции;</p> <p>в) изменение концентрации одного из реагентов в единицу времени;</p> <p>г) время, за которое полностью расходуется один из реагентов.</p>				
33.	<p style="text-align: center;">УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: left;">КИНЕТИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ</th> <th style="width: 50%; text-align: left;">ХАРАКТЕРИСТИКА</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 1) Молекулярность реакции 2) Порядок реакции 3) Константа скорости </td> <td style="vertical-align: top;"> а) сумма показателей степеней концентраций веществ в кинетическом уравнении реакции; б) скорость реакции, когда произведение концентраций реагирующих веществ равно 0; в) число частиц, участвующих в </td> </tr> </tbody> </table>	КИНЕТИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКА	1) Молекулярность реакции 2) Порядок реакции 3) Константа скорости	а) сумма показателей степеней концентраций веществ в кинетическом уравнении реакции; б) скорость реакции, когда произведение концентраций реагирующих веществ равно 0; в) число частиц, участвующих в
КИНЕТИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКА				
1) Молекулярность реакции 2) Порядок реакции 3) Константа скорости	а) сумма показателей степеней концентраций веществ в кинетическом уравнении реакции; б) скорость реакции, когда произведение концентраций реагирующих веществ равно 0; в) число частиц, участвующих в				

		элементарном акте реакции.	
1 – в; 2 – а; 3 – б			
34.	По правилу Вант-Гоффа, при повышении температуры на каждые 10^0 скорость химической реакции: а) уменьшается в 2 – 4 раза; б) увеличивается в 10 раз; в) увеличивается в 2 – 4 раза; г) не изменяется.		
35.	Скорость химической реакции $2A + B = A_2B$, при увеличении концентрации веществ А и В 2 раза: а) увеличится в 2 раза; б) увеличится в 4 раза; в) увеличится в 8 раз; г) не изменится.		
36.	Катализаторы: а) изменяют скорость химической реакции, оставаясь к концу реакции неизменными; б) изменяют скорость химической реакции, изменяясь в процессе реакции; в) проявляют активность при большом их содержании в реакционной массе; г) являются эффективными при незначительном их количестве.		
37.	Состояние химического равновесия характеризуется: а) равенством скоростей прямой и обратной реакций; б) неравенством скоростей прямой и обратной реакций; в) масса исходных веществ равна массе продуктов реакции; г) концентрации исходных веществ и продуктов реакции остаются неизменными.		
38.	Для любой равновесной системы $mA + nB \leftrightarrow xC + yD$ значение константы равновесия отражает формула: а) $K = [C]^x \cdot [D]^y / [A]^m \cdot [B]^n$ б) $K = [A]^m \cdot [B]^n / [C]^x \cdot [D]^y$ в) $K = x[C] \cdot y[D] / m[A] \cdot n[B]$ г) $K = m[A] \cdot n[B] / x[C] \cdot y[D]$		
39.	Закономерности смещения химического равновесия под влиянием внешних условий определяются принципом: а) Паули; б) Хунда; в) Ле-Шателье; г) Марковникова.		
40.	Скорость прямой реакции $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ возрастает при: а) увеличении концентрации азота; б) увеличении концентрации аммиака; в) увеличении температуры; г) уменьшении температуры.		

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

№ задания	Тест (тестовое задание)
41.	Растворы характеризуются: а) гетерогенностью; б) гомогенностью; в) многокомпонентностью; г) однокомпонентностью.
42.	Соединение частиц растворенного вещества с молекулами воды называется: а) ангидридами; б) гидроксилами; в) гидратами; г) гидроксидами.
43.	Отношение количества растворенного вещества к объему раствора называется: а) массовой долей; б) мольной долей; в) молярной концентрацией; г) моляльной концентрацией.

44.	В 135 г воды растворили 15 г соли. Массовая доля (%) растворенного вещества в растворе составляет: а) 10 %; б) 15 %; в) 20 %; г) 25 %.		
45.	При растворении нелетучего вещества давление пара растворителя над раствором: а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.		
46.	Раствор начинает кристаллизоваться: а) при температуре, выше температуры кристаллизации растворителя; б) при температуре, ниже температуры кристаллизации растворителя; в) при той же температуре, что и растворитель г) при комнатной температуре.		
47.	Только сильные электролиты перечислены в ряду: а) KOH, HNO ₃ , H ₂ SO ₄ ; б) H ₂ S, H ₂ SO ₃ , H ₂ SO ₄ ; в) MgCl ₂ , CH ₃ COOH, NaOH; г) H ₃ S, CH ₃ COOH, H ₂ SO ₃ .		
48.	Отношения числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул растворенного вещества называется: а) константой диссоциации; б) степенью диссоциации; в) pH среды г) степенью гидратации.		
49.	Уравнение константы диссоциации для системы $KA \leftrightarrow K^+ + A^-$ имеет вид: а) $K_d = [KA] \cdot [K^+] \cdot [A^-]$ б) $K_d = [K^+] \cdot [A^-]$ в) $K_d = [K^+] \cdot [A^-] / [KA]$ г) $K_d = [KA] / [K^+] \cdot [A^-]$		
50.	Процесс электролитической диссоциации ортофосфорной кислоты по второй ступени описывается уравнением: а) $H_3PO_4 \leftrightarrow 3H^+ + PO_4^{3-}$ б) $H_3PO_4 \leftrightarrow H^+ + H_2PO_4^-$ в) $HPO_4^{2-} \leftrightarrow H^+ + PO_4^{3-}$ г) $H_2PO_4^- \leftrightarrow H^+ + HPO_4^{2-}$.		
51.	Для уравнения реакции $CuCl_2 + NaOH \rightarrow \dots$ сокращенное ионное уравнение имеет вид: а) $Cu^{2+} + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$ б) $CuCl_2 + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow + 2Cl^-$ в) $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$ г) $CuCl_2 + 2Na^+ = Cu^{2+} + 2NaCl$		
52.	Сокращенному ионному уравнению $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$ соответствует молекулярное уравнение: а) $BaO + H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + H_2O$ б) $BaCO_3 + K_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + K_2CO_3$ в) $BaCO_3 + H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$ г) $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2HCl$		
53.	Кислой реакции среды соответствует: а) pH = 7; б) pH > 7; в) pH < 7.		
54.	Щелочную среду имеет водный раствор соли: а) хлорид аммония; б) карбонат натрия; в) сульфат натрия; г) нитрат калия.		
55.	Процесс присоединения частицей электронов, степень окисления при этом понижается, называется: а) окислением; б) восстановлением; в) диссоциацией; г) электролизом.		
56.	УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">СОЕДИНЕНИЕ СЕРЫ</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА</td> </tr> </table>	СОЕДИНЕНИЕ СЕРЫ	ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
СОЕДИНЕНИЕ СЕРЫ	ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА		

	1) H ₂ S 2) SO ₂ 3) SO ₃	а) может быть только окислителем б) может быть только восстановителем в) в зависимости от условий может быть и окислителем, и восстановителем	
1 – б; 2 – в; 3 – а			
57.	Щелочные металлы являются: а) сильными окислителями; б) типичными катализаторами; в) сильными восстановителями; г) типичными изоляторами.		
58.	Реакция взаимодействия щелочных металлов с водой отражена уравнением: а) $4Me + 2H_2O = 4MeH + O_2$; б) $2Me + 2H_2O = Me_2O_2 + 2H_2$; в) $2Me + 2H_2O = 2MeOH + H_2$; г) $Me + 5H_2O = MeO_2 + 5H_2 + O_3$.		
59.	В ряду элементов $Be \rightarrow Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$ металлические свойства: а) усиливаются; б) ослабевают; в) не изменяются.		
60.	Сильные окислители-перманганаты восстанавливаются в кислой среде до: а) Mn ⁺⁶ (K ₂ MnO ₄); б) MnO ₂ ; в) Mn ⁺² (MnSO ₄). г) MnO ₄ ;		

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2. Вопросы и задания для защиты лабораторных работ

3.2.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07)

№ задания	Формулировка вопроса
61.	Перечислите правила работы с реактивами.
62.	Какие жидкости относятся к легковоспламеняющимся? Перечислите правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями.
63.	Куда следует сливать агрессивные жидкости?
64.	Почему твердую щелочь нельзя брать руками?
65.	Почему нельзя пробирку с раствором нагревать в одном месте?
66.	Для чего используются вытяжные шкафы?
67.	Где хранятся концентрированные кислоты?
68.	Почему нельзя на рабочем месте собирать много реактивов?
69.	Дайте определение понятиям: кристаллогидрат, формула, химическая формула.
70.	Что называется относительной плотностью газа?
71.	Как называются реакции, идущие с выделением тепла, с поглощением? Какой знак имеют значения их энтальпий?
72.	Что называется теплотой образования вещества?
73.	Дайте определение скорости гомогенной химической реакции. Каковее физический смысл и единицы?
74.	Перечислите факторы, влияющие на величину скорости химических реакций.
75.	Как формулируется и как записывается в математическом виде правило Вант-Гоффа?
76.	Что такое катализаторы? Какие вещества могут выступать в роли катализаторов? Как можно объяснить их влияние на скорость реакции?
77.	Какие реакции называются обратимыми?
78.	Что такое химическое равновесие?
79.	Запишите математическое выражение для константы химического равновесия?
80.	Выведите математическое выражение для расчета массы растворенного вещества,

	если известны его массовая доля, объём и плотность раствора.
81.	Приведите формулы для вычисления всех способов выражения концентрации растворов: массовой доли, молярной и мольной доли растворённого вещества.
82.	Что называется, водородным показателем среды? Запишите математическое выражение?
83.	При помощи каких веществ можно определить pH?
84.	Что такое индикаторы? Какие индикаторы являются самыми распространёнными?
85.	Что называется жесткостью воды?
86.	Назовите способы устранения жесткости воды.
87.	Какие реакции относят к окислительно - восстановительным?
88.	Как изменяются окислительно - восстановительные свойства элементов в пределах подгруппы и в пределах периода?
89.	Дать определения: а) окислителя; б) восстановителя.
90.	Какие типы окислительно - восстановительных реакций вы знаете. Приведите примеры каждого типа.

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- оценка «не зачтено», если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.3. Кейс-задания

3.3.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07)

№ задания	Тест (кейс-задание)
91.	<p>Вычислить массовую долю соли (NaCl) в растворе, полученном при растворении в 475 г воды 25 г соли.</p> <p>Решение: Записать формулу для нахождения массовой доли: $\omega(\%) = (m_{в-ва}/m_{р-ра}) \times 100\%$ Найти массу раствора. $m_{р-ра} = m(H_2O) + m(NaCl) = 475 + 25 = 500$ г Вычислить массовую долю, подставив значения в формулу. $\omega(NaCl) = (m_{в-ва}/m_{р-ра}) \times 100\% = (25/500) \times 100\% = 5\%$</p> <p>Ответ: массовая доля NaCl составляет 5%</p>
92.	<p>Сколько граммов сахара и воды необходимо взять для получения 200 г 5 % раствора?</p> <p>Решение: Записать формулу для определения массовой доли растворённого вещества. $\omega = m_{в-ва}/m_{р-ра} \rightarrow m_{в-ва} = m_{р-ра} \times \omega$ Вычислить массу соли. $m_{в-ва} (соли) = 200 \times 0,05 = 10$ г Определить массу воды. $m(H_2O) = m(р-ра) - m(соли) = 200 - 10 = 190$ г Записать ответ. Ответ: необходимо взять 10 г сахара и 190 г воды.</p>
93.	<p>Какой объём (н.у.) занимает $5 \cdot 10^{-3}$ кг углекислого газа?</p> <p>Решение. Найдем молекулярную массу CO₂: $M_r(CO_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$ г. Также нам известен молярный объём газа, который равен 22,4 м³. Составим следующую пропорцию: 44 кг CO₂ занимает объём 22,4 м³ $5 \cdot 10^{-3}$ кг CO₂ занимает объём – x откуда $x = (5 \cdot 10^{-3} \cdot 22,4) / 44 = 2,5 \cdot 10^{-3}$ м³ Ответ: $5 \cdot 10^{-3}$ кг углекислого газа занимает объём равный $2,5 \cdot 10^{-3}$ м³.</p>
94.	<p>Определить массу молекулы газа, если масса 10^{-3} м³ газа, при н.у., равна $0,3810 \cdot 10^{-3}$ кг.</p> <p>Решение: Число молекул 1 кмоль любого вещества равна числу Авогадро ($6,02 \cdot 10^{26}$), поэтому для начала определим 1 кмоль газа:</p>

	<p>10^{-3} м³ газа имеют массу равную $0,3810^{-3}$ кг $22,4$ м³ газа имеют массу равную — x $x=22,4 \cdot 0,3810^{-3} / 10^{-3} = 7,6$ кг, Далее определяем массу молекулы газа: $m=7,6 / 6,02 \cdot 10^{26} = 1,26 \cdot 10^{-26}$ кг. Ответ: $1,26 \cdot 10^{-26}$ кг.</p>													
95.	<p>Определите молярные массы эквивалентов H₂SO₄ в следующих реакции: А) H₂SO₄ + 2KOH = K₂SO₄ + 2H₂O Решение: Значение эквивалента вещества зависит от того, в какой именно реакции оно участвует. В реакции А) 1 моль H₂SO₄ взаимодействует с 2 моль KOH, а эквивалент H₂SO₄ с 2 эквивалентами KOH. Молярная масса эквивалента KOH равна его молекулярной массе, следовательно, молярная масса эквивалента H₂SO₄ равна половине ее молекулярной массы: $M_{\text{экв}} = 98 / 2 = 49$ г/моль Ответ: 49 г/моль</p>													
96.	<p>Сколько граммов раствора с массовой долей серной кислоты 96% необходимо влить в 1 л воды, чтобы получить раствор с массовой долей 10% Решение. Для решения данной задачи используем <i>правило креста</i>. Чистый растворитель (воду) можно представить как раствор с массовой долей растворенного вещества 0%</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">96</td> <td style="text-align: center;">></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;"><</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;"><</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">></td> <td style="text-align: center;">86</td> </tr> </table> <p>Определим m раствора с ω (H₂SO₄) = 96%, который надо влить в 1 л воды: 10 г H₂SO₄ надо влить в 86 г воды</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">x г</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">1000 г</td> </tr> </table> <p>$x = 116,28$ г Ответ: m (р-ра H₂SO₄) = 116,28 г</p>	96	>	10	<	10	0	<	10	>	86	x г	—	1000 г
96	>	10	<	10										
0	<	10	>	86										
x г	—	1000 г												
97.	<p>Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции: HNO₃ + H₂S = H₂SO₄ + NO + H₂O. Решение. Составим электронные уравнения: $N^{+5} + 3e^{-} = N^{+2}$ 8 окислитель $S^{-2} - 8e^{-} = S^{+6}$ 3 восстановитель Сложим два уравнения $8N^{+5} + 3S^{-2} = 8N^{+2} + 3S^{+6}$ Подставим коэффициенты в молекулярное уравнение: $8HNO_3 + 3H_2S = 3H_2SO_4 + 8NO + 4H_2O$.</p>													
98.	<p>Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты ионно-электронным методом в реакции KMnO₄ + KNO₂ + H₂SO₄ = K₂SO₄ + MnSO₄ + KNO₃ + H₂O Решение. Составим полуреакции: $MnO_4^{-} + 8H^{+} + 5e^{-} = Mn^{2+} + 4H_2O$ 2 окислитель $NO_2^{-} + H_2O - 2e^{-} = NO_3^{-} + 2H^{+}$ 5 восстановитель Сложим две полуреакции, умножив каждую на соответствующий коэффициент: $2MnO_4^{-} + 16H^{+} + 5NO_2^{-} + 5H_2O = 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5NO_3^{-} + 10H^{+}$ После сокращения идентичных членов, получаем ионное уравнение: $2MnO_4^{-} + 6H^{+} + 5NO_2^{-} = 2Mn^{2+} + 3H_2O + 5NO_3^{-}$ Подставим коэффициенты в молекулярное уравнение и уравниваем его правую и левую части: $2KMnO_4 + 5KNO_2 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5KNO_3 + 3H_2O$</p>													
99.	<p>Составьте уравнения электродных реакций, протекающих при электролизе с нерастворимыми анодами: а) MgCl₂; б) MgCl₂ и ZnSO₄. Составим уравнения электродных реакций, протекающих при электролизе:</p>													

	<p><u>MgCl₂ расплав</u> К: $Mg^{2+} + 2e \rightarrow Mg^0$ А: $2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2^0$ $MgCl_2 \rightarrow Mg + Cl_2$</p> <p><u>MgCl₂ раствор</u> К: $2H_2O + 2e \rightarrow H_2^0 + 2OH^-$ А: $2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2^0$ $MgCl_2 + 2H_2O \rightarrow H_2 + Cl_2 + Mg(OH)_2$</p> <p><u>MgCl₂ и ZnSO₄ растворы</u> К: $2H_2O + 2e \rightarrow H_2^0 + 2OH^-$ $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn^0$ А: $2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2^0$ $2H_2O - 4e \rightarrow O_2^0 + 4H^+$ $MgCl_2 + 2ZnSO_4 + 4H_2O \rightarrow H_2 + O_2 + Cl_2 + 2Zn + Mg(OH)_2 + 2H_2SO_4$</p>
100.	<p>Составьте уравнения электродных реакций, протекающих при электролизе раствора CuSO₄ с растворимым медным анодом и нерастворимым графитовым анодом.</p> <p>Растворимый медный анод: На катоде возможно восстановление меди и воды. Но потенциал меди имеет более положительное значение, чем потенциал восстановления воды ($E^0(H_2O/H^+) = -0,41$ В), поэтому на катоде будет восстанавливаться медь. На аноде также возможно окисление меди или воды и, т.к. потенциал меди имеет меньшее значение, чем потенциал окисления воды ($E^0(H_2O/O_2) = 0,82$ В), то на аноде будет окисляться медь: К: $Cu^{2+} + 2e = Cu^0$ А: $Cu^0 - 2e = Cu^{2+}$ $Cu^{2+} + Cu^0 = Cu^0 + Cu^{2+}$</p> <p>Инертный нерастворимый анод: Соль состоит из катиона неактивного металла и аниона кислородсодержащей кислоты. В этом случае на катоде происходит восстановление меди, а на аноде окисление воды: К: $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$ А: $2H_2O - 4e^- = O_2 + 4H^+$ $2Cu^{2+} + 2H_2O = 2Cu + O_2 + 4H^+$ $2CuSO_4 + 2H_2O = 2Cu + O_2 + 2H_2SO_4$</p>
101.	<p>Определите тепловой эффект сгорания жидкого CS₂(ж) до образования газообразных CO₂ и SO₂. Сколько молей CS₂ вступят в реакцию, если выделится 700 кДж тепла?</p> <p>Уравнение реакции сгорания жидкого сероуглерода следующее: $CS_2(ж) + 3O_2 = CO_2 + 2SO_2$</p> <p>Тепловой эффект реакции вычислим подставляя справочные данные стандартных энтальпий веществ в выражение: $\Delta H_{p-цпи} = \sum H^0_{кон} - \sum H^0_{исх}$ кДж/моль $\Delta H_{p-цпи} = 2 \cdot \Delta H^0_{SO_2} + \Delta H^0_{CO_2} - \Delta H^0_{CS_2} - 3 \cdot \Delta H^0_{O_2} = 2 \cdot (-296,9) + 3 \cdot (-393,5) - 87 - 3 \cdot 0 = -1075,1$ кДж/моль Т.е. при сгорании 1 моля сероуглерода выделяется 1075,1 кДж тепла а при сгорании x молей сероуглерода выделяется 700 кДж тепла Найдем x: $x = 700 \cdot 1 / 1075,1 = 0,65$ моль Ответ: если в результате реакции выделится 700 кДж тепла, то в реакцию вступят 0,65 моль CS₂</p>
102.	<p>Реакция горения бензола выражается термохимическим уравнением: $C_6H_{6(ж)} + 7\frac{1}{2} O_{2(r)} = 6CO_{2(r)} + 3H_2O_{(r)} - 3135,6$ кДж. Вычислите теплоту образования жидкого бензола.</p> <p>Решение. Тепловой эффект реакции равен: $\Delta H_{p-цпи} = \sum H^0_{кон} - \sum H^0_{исх}$ кДж/моль В нашем случае $\Delta H_{p-цпи} = -3135,6$ кДж, найдем теплоту образования жидкого бензола: $\Delta H_{p-цпи} = 6 \cdot \Delta H^0_{CO_2} + 3 \cdot \Delta H^0_{H_2O} - \Delta H^0_{C_6H_6} - 7,5 \cdot \Delta H^0_{O_2}$ $-\Delta H^0_{C_6H_6} = \Delta H_{p-цпи} - 3 \cdot (-241,84) + 6 \cdot (-393,51) - 7,5 \cdot 0 = -3135,6 - 3 \cdot (-241,84) + 6 \cdot (-393,51) - 7,5 \cdot 0 = -49,02$ кДж/моль Ответ: $\Delta H^0_{C_6H_6} = 49,02$ кДж/моль</p>
103.	<p>Приведите примеры двух металлов, пригодных для протекторной защиты железа. Для обоих случаев напишите уравнение электрохимической коррозии во влажной среде, насыщенной кислородом.</p>

	<p>Решение: Протекторная защита заключается в присоединении к защищаемому металлическому изделию, металла с более отрицательным значением стандартного электродного потенциала E^0, т.е. более активного металла. Для защиты железа подойдут, например, цинк и бериллий: $E_{Fe^{2+}/Fe} = -0,440 \text{ В}$ $E_{Zn^{2+}/Zn} = -0,763 \text{ В}$ $E_{Be^{2+}/Be} = -1,850 \text{ В}$</p> <p>Запишем уравнения электрохимической коррозии во влажной среде, насыщенной кислородом: Fe—Zn К: $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$ А: $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$ $2Zn + O_2 + 2H_2O = 2Zn^{2+} + 4OH^-$ $2Zn + O_2 + 2H_2O = 2Zn(OH)_2$</p> <p>Fe-Be К: $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$ А: $Be - 2e^- = Be^{2+}$ $2Be + O_2 + 2H_2O = 2Be^{2+} + 4OH^-$ $2Be + O_2 + 2H_2O = 2Be(OH)_2$</p>												
104.	<p>Как следует изменить объем реакционной смеси системы: $8NH_3(г) + 3Br_2(ж) \rightarrow 6NH_4Br(к) + N_2(г)$, чтобы скорость реакции уменьшилась в 60 раз? Решение. Чтобы уменьшить скорость реакции необходимо увеличить объем системы, т.е. уменьшить давление и, тем самым, уменьшить концентрацию газообразного компонента — NH_3. Концентрация Br_2 при этом останется постоянной. Начальная скорость прямой реакции была равна: $v_1 = k \cdot [NH_3]^8 \cdot [Br_2]$ при увеличении концентрации аммиака скорость прямой реакции стала равной: $v_2 = k \cdot [x \cdot NH_3]^8 \cdot [Br_2] = k \cdot x^8 \cdot [NH_3]^8 \cdot [Br_2]$ $v_2 / v_1 = k \cdot x^8 \cdot [NH_3]^8 \cdot [Br_2] / k \cdot [NH_3]^8 \cdot [Br_2] = 60$ После сокращения всех постоянных, получаем $x^8 = 60$ $x = 1,66$ Ответ: чтобы уменьшить скорость реакции в 60 раз, надо увеличить объем в 1,66 раз.</p>												
105.	<p>Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ при увеличении давления в 2 раза Решение. В реакции: $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ $U_{\text{прям}} = k \cdot [H_2] \cdot [Cl_2];$ $U_{\text{обр}} = k \cdot [HCl]^2$ При увеличении давления в 2 раза концентрация веществ увеличится тоже в 2 раза и скорость реакции станет равна: $U_{\text{прям}2} = k \cdot [2H_2] \cdot [2Cl_2]$ $U_{\text{прям}2} / U_{\text{прям}1} = k \cdot [2H_2] \cdot [2Cl_2] / k \cdot [H_2] \cdot [Cl_2] = 4,$ Ответ: $U_{\text{прям}}$ возрастает в 4 раза.</p>												
106.	<p>Напишите уравнения реакций в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах между серной кислотой и гидроксидом калия. Решение. $H_2SO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + 2H_2O$ $2H^+ + SO_4^{2-} + 2K^+ + 2OH^- = 2K^+ + SO_4^{2-} + 2H_2O$ $2H^+ + 2OH^- = 2H_2O$</p>												
107.	<p>Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли Li_3PO_4 Решение. Li_3PO_4 – соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой, гидролиз по аниону $Li_3PO_4 \leftrightarrow 3Li^+ + PO_4^{3-}$</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">I ступень</td> <td>$PO_4^{3-} + HOH = HPO_4^{2-} + OH^-, \text{pH} > 7$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$Li_3PO_4 + HOH = Li_2HPO_4 + LiOH$</td> </tr> <tr> <td>II ступень</td> <td>$HPO_4^{2-} + HOH = H_2PO_4^- + OH^-, \text{pH} > 7$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$Li_2HPO_4 + HOH = LiH_2PO_4 + LiOH$</td> </tr> <tr> <td>III ступень</td> <td>$H_2PO_4^- + HOH = H_3PO_4 + OH^-, \text{pH} > 7$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$LiH_2PO_4 + HOH = H_3PO_4 + LiOH$</td> </tr> </table>	I ступень	$PO_4^{3-} + HOH = HPO_4^{2-} + OH^-, \text{pH} > 7$		$Li_3PO_4 + HOH = Li_2HPO_4 + LiOH$	II ступень	$HPO_4^{2-} + HOH = H_2PO_4^- + OH^-, \text{pH} > 7$		$Li_2HPO_4 + HOH = LiH_2PO_4 + LiOH$	III ступень	$H_2PO_4^- + HOH = H_3PO_4 + OH^-, \text{pH} > 7$		$LiH_2PO_4 + HOH = H_3PO_4 + LiOH$
I ступень	$PO_4^{3-} + HOH = HPO_4^{2-} + OH^-, \text{pH} > 7$												
	$Li_3PO_4 + HOH = Li_2HPO_4 + LiOH$												
II ступень	$HPO_4^{2-} + HOH = H_2PO_4^- + OH^-, \text{pH} > 7$												
	$Li_2HPO_4 + HOH = LiH_2PO_4 + LiOH$												
III ступень	$H_2PO_4^- + HOH = H_3PO_4 + OH^-, \text{pH} > 7$												
	$LiH_2PO_4 + HOH = H_3PO_4 + LiOH$												

108.	<p>Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соли KCl</p> <p>Решение: KCl – соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой, гидролизу не подвергается, pH ≈ 7</p>
109.	<p>В воде массой 40 г растворили железный купорос FeSO₄·7H₂O массой 3,5 г. Определите массовую долю сульфата железа (II) в полученном растворе.</p> <p>Решение: найдем массу FeSO₄ содержащегося в FeSO₄·7H₂O. Для этого рассчитаем количество вещества FeSO₄·7H₂O. $\nu(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) / M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 3,5 / 278 = 0,0125 \text{ моль}$ Из формулы железного купороса следует, что $\nu(\text{FeSO}_4) = \nu(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 0,0125 \text{ моль}$. Рассчитаем массу FeSO₄: $m(\text{FeSO}_4) = \nu(\text{FeSO}_4) \cdot M(\text{FeSO}_4) = 0,0125 \cdot 152 = 1,91 \text{ г}$. Учитывая, что масса раствора складывается из массы железного купороса (3,5 г) и массы воды (40 г), рассчитаем массовую долю сульфата железа в растворе. $\omega(\text{FeSO}_4) = m(\text{FeSO}_4) / m = 1,91 / 43,5 = 0,044 = 4,4 \%$. Ответ: 4,4 %.</p>
110.	<p>В бензоле объемом 170 мл растворили серу массой 1,8 г. Плотность бензола равна 0,88 г/мл. Определите массовую долю серы в растворе.</p> <p>Решение: для нахождения массовой доли серы в растворе необходимо рассчитать массу раствора. Определяем массу бензола. $m(\text{C}_6\text{H}_6) = \rho(\text{C}_6\text{H}_6) \cdot V(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,88 \cdot 170 = 149,6 \text{ г}$. Находим общую массу раствора. $m(\text{р-ра}) = m(\text{C}_6\text{H}_6) + m(\text{S}) = 149,6 + 1,8 = 151,4 \text{ г}$. Рассчитаем массовую долю серы. $\omega(\text{S}) = m(\text{S}) / m = 1,8 / 151,4 = 0,0119 = 1,19 \%$. Ответ: 1,19 %.</p>
111.	<p>Какая масса хлорида аммония образуется при взаимодействии хлороводорода массой 7,3 г с аммиаком массой 5,1 г?</p> <p>Решение: записываем уравнение реакции. HCl + NH₃ = NH₄Cl Эта задача на «избыток» и «недостаток». Рассчитываем количества вещества хлороводорода и аммиака и определяем, какой газ находится в избытке. $\nu(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 7,3 / 36,5 = 0,2 \text{ моль}$; $\nu(\text{NH}_3) = m(\text{NH}_3) / M(\text{NH}_3) = 5,1 / 17 = 0,3 \text{ моль}$. Аммиак находится в избытке, поэтому расчет ведем по недостатку, т.е. по хлороводороду. Из уравнения реакции следует, что $\nu(\text{HCl}) = \nu(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,2 \text{ моль}$. Определяем массу хлорида аммония. $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = \nu(\text{NH}_4\text{Cl}) \cdot M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,2 \cdot 53,5 = 10,7 \text{ г}$. Ответ: 10,7 г.</p>
112.	<p>При пропускании сероводорода объемом 2,8 л (нормальные условия) через избыток раствора сульфата меди (II) образовался осадок массой 11,4 г. Определите выход продукта реакции.</p> <p>Решение: записываем уравнение реакции взаимодействия сероводорода и сульфата меди (II). H₂S + CuSO₄ = CuS ↓ + H₂SO₄ Определяем количество вещества сероводорода, участвующего в реакции. $\nu(\text{H}_2\text{S}) = V(\text{H}_2\text{S}) / V_m = 2,8 / 22,4 = 0,125 \text{ моль}$. Из уравнения реакции следует, что $\nu(\text{H}_2\text{S}) = \nu(\text{CuS}) = 0,125 \text{ моль}$. Значит можно найти теоретическую массу CuS. $m(\text{CuS}) = \nu(\text{CuS}) \cdot M(\text{CuS}) = 0,125 \cdot 96 = 12 \text{ г}$. Теперь определяем выход продукта, пользуясь формулой: $\eta = [m_p(X) \cdot 100] / m(X) = 11,4 \cdot 100 / 12 = 95\%$. Ответ: 95%</p>
113.	<p>Из образца горной породы массой 25 г, содержащей минерал аргентит Ag₂S, выделено серебро массой 5,4 г. Определите массовую долю аргентита в образце.</p> <p>Решение: определяем количество вещества серебра, находящегося в аргентите: $\nu(\text{Ag}) = m(\text{Ag}) / M(\text{Ag}) = 5,4 / 108 = 0,05 \text{ моль}$. Из формулы Ag₂S следует, что количество вещества аргентита в два раза меньше количества вещества серебра. Определяем количество вещества аргентита: $\nu(\text{Ag}_2\text{S}) = 0,5 \cdot \nu(\text{Ag}) = 0,5 \cdot 0,05 = 0,025 \text{ моль}$ Рассчитываем массу аргентита: $m(\text{Ag}_2\text{S}) = \nu(\text{Ag}_2\text{S}) \cdot M(\text{Ag}_2\text{S}) = 0,025 \cdot 248 = 6,2 \text{ г}$. Теперь определяем массовую долю аргентита в образце горной породы, массой 25 г. $\omega(\text{Ag}_2\text{S}) = m(\text{Ag}_2\text{S}) / m = 6,2 / 25 = 0,248 = 24,8\%$. Ответ: 24,8%</p>

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе
«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
 0-59,99% - неудовлетворительно;
 60-74,99% - удовлетворительно;
 75- 84,99% -хорошо;
 85-100% - отлично.

3.4. **Собеседование (вопросы для диф. зачету)**

3.4.1. **Шифр и наименование компетенции**

Обобщенная группа компетенций (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07)

№ задания	Формулировка вопроса
114.	Модели строения атома
115.	Положение водорода и галогенов в периодической системе: простые вещества и основные соединения, свойства, методы получения и применение.
116.	Относительные атомные и молекулярные массы, моль, эквиваленты
117.	Свойства неметаллов шестой группы на основе их положения в периодической системе.
118.	Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро.
119.	Сера, аллотропные формы, важнейшие соединения.
120.	Электронное строение атома; характеристика элемента по его строению.
121.	Кислород и его соединения: строение, свойства.
122.	Металлы и неметаллы, семейства элементов.
123.	Характеристика свойств элементов главных подгрупп на основе положения в периодической систем
124.	Азот, его соединения, их свойства
125.	Строение вещества; виды химической связи; характеристики химической связи
126.	Фосфор, его аллотропные модификации, свойства основных соединений
127.	Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения
128.	Углерод, кремний, бор; основные соединения
129.	Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость; энергия активации.
130.	Металлы подгруппы меди: важнейшие свойства, соединения
131.	Признаки химического равновесия; константа химического равновесия
132.	Металлы подгруппы цинка: важнейшие свойства, соединения
133.	Растворы, количественная характеристика растворов; разбавленные растворы неэлектролитов; законы разбавленных растворов
134.	Строение вещества; виды химической связи; характеристики химической связи
135.	Фосфор, его аллотропные модификации, свойства основных соединений
136.	Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения
137.	Углерод, кремний, бор; основные соединения
138.	Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость; энергия активации.
139.	Металлы подгруппы меди: важнейшие свойства, соединения
140.	Признаки химического равновесия; константа химического равновесия
141.	Металлы подгруппы цинка: важнейшие свойства, соединения
142.	Растворы, количественная характеристика растворов; разбавленные растворы неэлектролитов; законы разбавленных растворов

143.	Металлы подгруппы марганца: важнейшие свойства, соединения
144.	Электролитическая диссоциация
145.	Элементы семейства железа: характеристика, соединения
146.	Химические реакции в растворах электролитов
147.	Платиновые металлы, свойства, применение
148.	Гидролиз
149.	Хром, соединения хрома, свойства соединений
150.	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система.