

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

**Утверждаю:**

Декан естественно-географического  
факультета



С.В. Жеглов

«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
бакалавриат

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Направленность (профиль) подготовки: Биоинженерия и биотехнология

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП: нормативный (4 года)

Факультет: естественно-географический

Кафедра: химии

Рязань 2018

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» являются:

- обучение грамотному восприятию химических явлений в мире, в том числе в биологических объектах;
- формирование химического мышления, помогающего решать вопросы, связанные с закономерностями протекания процессов в химических и биологических системах, в установлении связей между составом, строением и свойствами веществ;
- помочь студентам познать материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи, законы ее развития, освоить основные понятия и законы химии и основные закономерности протекания химических реакций.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Общая и неорганическая химия» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «БИОЛОГИЯ» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.07).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

В информационном и логическом планах дисциплина «Общая и неорганическая химия» последовательно развивает знания, полученные из школьной программы по химии, и, в свою очередь, служит информационной и методологической основой для изучения следующих дисциплин:

Данный курс служит введением в химию вообще и в ее отдельные разделы в частности. Для изучения курса требуются знания по химии, физике, математике, информатики в объеме средней школы.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- аналитическая химия;
- органическая химия;
- биохимия, биофизика и молекулярная биология;
- физика.

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер /индекс с компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-2	<b>Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии.</li> <li>- подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии,</li> <li>- понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов;</li> <li>- оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей;</li> <li>- применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решения конкретных практических задач и исследовательской работы.</li> <li>- Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной,</li> <li>- минимальными навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.</li> </ul>
2.	ОПК - 5	<b>Способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реакционную способность веществ на основе знаний о строении атома, периодической системы элементов и химической связи;</li> <li>- представления о структуре химико -технологических систем,</li> <li>- систему взаимодействия химического производства и окружающей среды,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять общенаучные познавательные принципы при организации, планировании и проведении научных исследований в области химии;</li> <li>- строить и использовать химические, математические и имитационные модели;</li> <li>- определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств химических соединений</li> <li>- самостоятельными навыками работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами</li> </ul>

				различных областях науки и техники;	обработки полученной информации, - правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;
3.	ОПК-11	Способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	- синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций, - перспективы развития химической науки; - области применения химии в различных отраслях народного хозяйства;	- проводить лабораторные исследования химических свойств веществ; - решать новые, нестандартные задачи в рамках профессиональной деятельности;	- химических исследований свойств веществ, описания наблюдаемых признаков реакции, синтеза неорганических веществ и исследования их химических свойств; - навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, - умением создавать базы специальных данных и использовать ресурсы сети Интернет

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

<b>КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:</b> Общая и неорганическая химия	
Цель дисциплины	- обучение грамотному восприятию химических явлений в мире, в том числе в биологических объектах; - формирование химического мышления, помогающего решать вопросы, связанные с закономерностями протекания процессов в химических и биологических системах, в установлении связей между составом, строением и свойствами веществ; - помочь студентам познать материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи, законы ее развития, освоить основные понятия и законы химии и основные закономерности протекания химических реакций.
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие	
Общекультурные компетенции:	

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	<p><b>Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</b></p>	<p>Знания: основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии. подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии, понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений. Умения: описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов; оценивать реакцию способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей; применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности; Владения навыками решения</p>	<p>Обзорная лекция, лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование Экзамен</p>	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b> Основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии, место химии среди естественных наук, существующие проблемы и перспективы ее развития, области применения химии в различных отраслях народного хозяйства</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Подходы к описанию свойств атомов элементов, исходя из положения в Периодической системе элементов; подходы к оцениванию реакционной способности вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей</p>

		<p>конкретных практических задач и исследовательской работы.</p> <p>Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной, минимальными навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования</p>			
--	--	---	--	--	--

<p>ОПК - 5</p>	<p>Способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p><b>Знания:</b>  - реакционную способность веществ на основе знаний о строении атома, периодической системы элементов и химической связи;  - представления о структуре химико - технологических систем,  - систему взаимодействия химического производства и окружающей среды,  <b>Умения:</b>  - применять общенаучные познавательные принципы при организации, планировании и проведении научных исследований в области химии; - строить и использовать химические, математические и имитационные модели;  - определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;  <b>Владения:</b>  - комплексного и сравнительного анализа</p>	<p>Обзорная лекция, лабораторные занятия  Самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование  Экзамен</p>	<p><u>Пороговый</u>  Приемы комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств простых веществ, бинарных и сложных соединений химических элементов  <u>Повышенный</u>  Методы сравнения, анализа и прогнозирования на основе строения и структуры свойства неорганических веществ.  Владеть навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования, самостоятельными навыками работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами обработки полученной информации</p>
----------------	--	---	--	--	--

		<p>состава, строения и химических свойств химических соединений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельными навыками работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами обработки полученной информации,</li> <li>- правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;</li> </ul>			
ОПК-11	<p>Способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>	<p><b>Знания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций,</li> <li>- перспективы развития химической науки;</li> <li>- области применения химии в различных отраслях народного хозяйства;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить лабораторные исследования химических свойств веществ;</li> <li>- решать новые,</li> </ul>	<p>Обзорная лекция, лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование Экзамен</p>	<p><u><b>Пороговый</b></u> Использовать теоретические знания на практике. Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения. Приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами</p> <p><u><b>Повышенный</b></u> представления о структуре химико-технологических систем, систему взаимодействия химического производства и окружающей среды, методы расчета экономической</p>



		<p>нестандартные задачи в рамках профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химических исследований свойств веществ, описания наблюдаемых признаков реакции, синтеза неорганических веществ и исследования их химических свойств;</li> <li>- навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях,</li> <li>- умением создавать базы специальных данных и использовать ресурсы сети Интернет</li> </ul>			<p>эффективности промышленных предприятий;</p> <p>уметь строить и использовать химические, математические и имитационные модели;</p> <p>определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники</p>
--	--	--	--	--	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр №1
			часов
1		2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		<b>54</b>	<b>54-</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
2. Самостоятельная работа студента (всего)		<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе		-	-
<i>СРС в семестре:</i>		<b>54</b>	<b>54</b>
Курсовая работа	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к письменному отчету-защите по лабораторным работам		18	18
Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам		13	13
Подготовка к тестированию знаний фактического материала		12	12
Подготовка к защите электронных рефератов-презентаций		11	11
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации			
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. ед.	4	4

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	<b>Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений.</b>	Основные химические понятия. Материя и вещество. Химическая форма движения материи и ее место среди других форм. Атом. Молекула. Химический элемент. Валентность элемента. Простое и сложное вещество. Атомная и молекулярная масса. Химическая реакция. Моль. Атомно-молекулярное учение. Стехиометрические законы, условия их применимости. Строгость законов сохранения. Химический эквивалент элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем. Классы неорганических соединений. Роль химии в современном обществе. Проблемы защиты окружающей среды. Место химии в ряду других естественных гуманитарных наук.
1.	2.	<b>Основы химической кинетики.</b>	Элементы химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Основной закон химической кинетики. Факторы, определяющие скорость реакции: природа вещества, концентрация (давление), температура. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных химических реакций, их особенности. Катализ (гомогенный, гетерогенный). Автокатализ. Особенности ферментативного катализа. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле - Шателье, условия применимости.
1.	3.	<b>Растворы. Растворы неэлектролитов.</b>	Растворы как многокомпонентные системы. Способы выражения состава растворов. Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Растворимость. Условия образования растворов и влияние на растворимость веществ их природы и внешних факторов. Роль сольватации. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов: осмос, понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов. Закон Вант-Гоффа и законы Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия.
1.	4.	<b>Равновесия в растворах электролитов.</b>	Процесс электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент.

			<p>Самоионизация. Физическая и химическая теория растворов. Современная теория растворов.</p> <p>Степень диссоциации. Закон действия масс в растворах электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионная атмосфера. Активность ионов.</p> <p>Концентрационная константа равновесия. Кажущаяся степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Протолитические равновесия. Вода как растворитель. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. рН. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Количественные характеристики гидролиза. Необратимый гидролиз. Расчет рН растворов солей. Буферные растворы. Равновесие осадок – раствор.</p> <p>Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.</p>
1	5	<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b>	<p>Окислительно-восстановительные процессы. Равновесие металл - раствор электролита. Гальванические элементы. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и равновесия. Основные окислители и восстановители. Типы ОВР. Роль среды. Окислительно-восстановительные свойства веществ в зависимости от их степени окисления и от положения в периодической таблице.</p>
1	6	<b>Строение атома и периодическая система.</b>	<p>Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронное строение атома.</p> <p>Понятие об описании квантовых систем с помощью волновой функции. Уравнение Шредингера. Электронная плотность вероятности. Атомные орбитали (АО) s-, p-, d-, f-типа. Энергетические диаграммы атомов. Заполнение АО электронами.</p> <p>Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, Правила Клечковского. Периодический закон Д.И.Менделеева, его физическое обоснование. Современная формулировка закона. Строение периодической системы. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Современное значение периодического закона. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы.</p>

			Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации, Средство к электрону. Электроотрицательность
1.	7.	<b>Химическая связь.</b>	Химическая связь, условия ее образования. Характеристики химической связи : энергия, длина, полярность, валентный угол. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода. Ковалентная химическая связь. Механизм ее образования. Перекрывание АО, как условие образования связи. Типы перекрывания . Понятие о методе валентных связей. Свойства ковалентной связи (направленность, насыщенность, поляризуемость). Концепция гибридизации АО и пространственное строение молекул. Простейшие типы гибридизации (sp-, sp <sup>2</sup> -, sp <sup>3</sup> -). Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Метод молекулярных орбиталей (его простейшее приближение – линейная комбинация АО) (ММО ЛКАО). Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Внутримолекулярная и межмолекулярная водородная связь.
1	8	<b>Химия металлов.</b>	Положение металлов в Периодической системе. Особенности строения атомов металлических элементов. Особенности кристаллической структуры металлов. Физические и химические свойства металлов. Важнейшие способы получения металлов. Области применения металлов.
1	9	<b>Химия неметаллов.</b>	Положение неметаллов в Периодической системе. Общая характеристика подгрупп неметаллов. Физические и химические свойства неметаллов. Способы получения неметаллов. Области применения неметаллов.

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Стехиометрия. Основные понятия и законы	2	4		6	12	1 -2 неделя: Индивидуальное

		стехиометрии. Классы химических соединений.						собеседование, защита письменного отчета по лабораторной работе, тестирование
1	2	Основы химической кинетики	2	4		6	12	3-4 неделя Индивидуальн ый устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата- презентации, тестирование
	3	Растворы. Растворы неэлектролитов	2	4		6	12	5-6 неделя: Письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата- презентации, тестирование
	4	Равновесия в растворах электролитов	2	4		6	12	7-8 неделя Письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата- презентации, тестирование
	5	Окислительно- восстановительные реакции	2	4		6	12	9-10 неделя Письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата- презентации, тестирование
	6	Строение атома и периодическая система	2	4		6	12	11-12 неделя Индивидуальн ое собеседование, письменный отчет – защита лабораторных работ, тестирование
	7	Химическая связь	2	4		6	12	13-14 неделя: Письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата- презентации,

								тестирование.
	8	Химия металлов	2	4		6	12	15-16 неделя: Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование
	9	Химия неметаллов	2	4		6	12	17-18 неделя: Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование
		Разделы дисциплины №-№1-9	18	36	-	54	108	ПрАт
		ИТОГО за семестр	18	36		54	36	Экзамен (36)
		<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>54</b>	<b>144</b>	

### 2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1.	Атомно-молекулярное учение	1.Правила работы в химической лаборатории. Посуда и реактивы. 2.Классы химических соединений	2 2
	2.	Основы химической кинетики	1.Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Химическое равновесие  2. Каталитические реакции	2 2
	3.	Растворы. Растворы неэлектролитов	1.Приготовление растворов с различной концентраций  2. Влияние различных факторов на процесс растворения	2 2
	4	Равновесия в растворах электролитов	1.Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Гидролиз солей 2.Буферные растворы.	2 2

5	Окислительно-восстановительные реакции	1. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Восстановительные свойства перекиси водорода. 2. Внутримолекулярное окисление-восстановление.	2 2
6	Строение атома	1. Составление моделей атомов на основании квантово-механической теории. 2. Оценка изменения некоторых свойств атомов.	2 2
7	Химическая связь	1. Описание строения простых и сложных веществ по методу валентных связей (МВС). 2. Описание строения простых и сложных веществ по методу молекулярных орбиталей (МО).	2 2
8	Химия металлов	1. Химические свойства металлов главных подгрупп 2. Химические свойства металлов побочных подгрупп	2 2
9	Химия неметаллов	1. Химические свойства галогенов и халькогенов и их соединений  2. Химические свойства соединений элементов V группы главной подгруппы	2 2
	ИТОГО в семестре		36
	ИТОГО		36

2.4. Примерная тематика курсовых работ  
не предусмотрена



### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1.	Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений.	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию	2
			2. Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам	2
			3. Подготовка к тестированию	2
	2.	Основы химической кинетики	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию	2
			2. Подготовка к защите лабораторных работ	2
	3.	Растворы. Растворы неэлектролитов	1. Подготовка к защите лабораторных работ	3
4.	Равновесия в растворах электролитов	2. Подготовка к защите электронного реферата-презентации	3	
		3. Подготовка к тестированию	2	
5.	Окислительно-восстановительные реакции	1. Подготовка к защите лабораторных работ	2	
6	Строение атома и периодическая система	2. Подготовка к защите электронного реферата-презентации	2	
		3. Подготовка к тестированию	2	
			1. Подготовка к индивидуальному собеседованию	2

			2. Подготовка к защите электронного реферата-презентации	2
			3. Подготовка к тестированию	2
	7.	Химическая связь	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию	2
			2. Подготовка к тестированию	2
			3. Подготовка к защите лабораторных работ	2
	8	Химия металлов	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию	2
			2. Подготовка к тестированию	2
			3. Подготовка к защите лабораторных работ	2
	9	Химия неметаллов	1. Подготовка к индивидуальному собеседованию	3
			2. Подготовка к защите лабораторных работ	3
ИТОГО в семестре:				<b>54</b>



### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 3.3.1 Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы обучающихся по различным темам

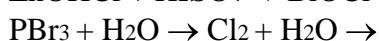
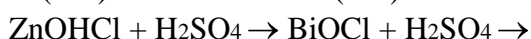
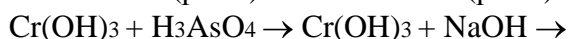
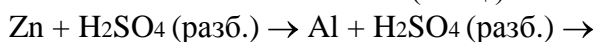
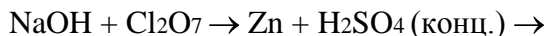
*Тема 1.1* Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений.

Атом. Молекула. Элемент. Вещество. Химический эквивалент. Моль.

Стехиометрические коэффициенты. Стехиометрические законы.

Примерные вопросы и задачи:

1. Дайте понятия атому, молекуле, веществу.
2. Какое вещество является простым, а какое сложным?
3. Дайте определения основным понятиям стехиометрии.
4. Сформулируйте основные законы стехиометрии.
5. Всегда ли справедливы законы стехиометрии?
6. Какие основные классы веществ Вы знаете, приведите примеры?
7. Какие из оксидов -  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  способны к солеобразованию: а) с кислотами, б) со щелочами? Ответ проиллюстрировать уравнениями реакций. Назвать оксиды.
8. Закончить уравнения реакций:



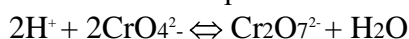
9. Осуществить превращения:



10. Предложить не менее пяти различных способов получения  $\text{ZnSO}_4$ .

11. Получить нитрат аммония из воды и воздуха.

12. В каком направлении и почему будет смещаться равновесие:



при добавлении щелочи и кислоты.

**Тема 2.** Основы химической кинетики.

Система. Фаза. Скорость реакции. Энергия активации. Активированный комплекс.

Температурный коэффициент скорости реакции. Катализатор. Ингибитор. Равновесие.

Примерные вопросы и задачи:

1. Какая реакция называется самопроизвольной? Должна ли самопроизвольная реакция обязательно быть быстротекущей?
2. Какие реакции называются практически необратимыми (односторонними)? Приведите примеры обратимых реакций.
3. Дать определение и математическое выражение скорости химической реакции.
4. Что называется константой скорости химической реакции и от каких факторов она зависит?
5. Сформулировать закон действующих масс и привести примеры.
6. Каков физический смысл константы химического равновесия и от каких факторов она зависит?
7. Написать уравнение закона действующих масс для следующих обратимых процессов:  
а)  $\text{C l}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{HClO}$ ;  
б)  $m\text{A} + n\text{B} \rightleftharpoons p\text{C}$

8. Каким образом константа равновесия связана с константами скорости прямой и обратной реакции?
9. Вычислить константу химического равновесия реакции:  
 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ , если равновесные концентрации  $[\text{NaCl}]$  и  $[\text{H}_2\text{SO}_4]$  составляют по 1 моль/л, а  $[\text{NaHSO}_4]$  и  $[\text{HCl}]$  - по 0,4 моль/л.
10. Сформулировать принцип Ле-Шателье.
11. Как сместить равновесие вправо:
- $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3; \Delta H_0 < 0$
  - $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}; \Delta H_0 < 0$
  - $3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{O}_3; \Delta H_0 > 0$
  - $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$
  - $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{ZnS} + 2\text{H}^+$
12. Что называется фактором эквивалентности, молярной массой эквивалента? Сформулируйте закон эквивалентов.
13. Как определяется фактор эквивалентности соединения?
14. Какие элементы имеют переменные значения фактора эквивалентности?
15. Определить фактор эквивалентности фосфорной кислоты в реакции с гидроксидом калия, если в результате реакции образуется гидрофосфат калия.
16. Определить фактор эквивалентности металла в следующих соединениях:  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ .
17. Определить фактор эквивалентности следующих соединений:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ .
18. Предложите несколько способов определения молярной массы эквивалента металла.
19. Вычислить атомную массу эквивалента серы, если известно, что при горении 3 г серы получилось 6 г оксида.
20. 2 г магния вытесняют 0,164 г водорода, 17,7 г серебра и 10,5 г меди из соединений этих элементов. Найти фактор эквивалентности и молярные массы эквивалентов этих металлов.
21. Вычислить процентное содержание металла в его оксиде, если молярная масса эквивалента металла равна 31,8 г/моль.
22. Сколько водорода при нормальных условиях выделится при взаимодействии с кислотой 5 г металла, молярная масса эквивалента которого равна 20 г/моль?
23. Ток силой в 6 А в течение 1 ч выделяет из раствора соли 7,16 г двухвалентного металла. Найти атомную массу металла.

### Тема3. Растворы. Растворы неэлектролитов.

Раствор, вещество, смесь. Истинный раствор. Концентрация. Насыщенный раствор. Растворимость. Сольватация. Осмос. Давление пара раствора. Температура кипения. Температура замерзания.

Примерные вопросы и задачи:

1. Дайте понятие истинного раствора. Чем истинный раствор отличается от коллоидного?
2. Дайте понятие растворителя и растворяемого вещества. Приведите примера.
3. По каким признакам можно классифицировать растворы? Приведите классификацию растворов. Приведите примеры.
4. Дайте определение массовой доли, молярной доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, молярной концентрации. Поясните на примерах.
5. Что такое осмос, осмотическое давление? Приведите примеры осмоса в природе. Где можно использовать явление осмоса?
6. Сформулируйте законы Вант-Гоффа и Рауля.
7. Что такое эбуллиоскопия и криоскопия?

8. Давление насыщенного водяного пара водного раствора неэлектролита при 100 °С равно 720 мм рт.ст. Определить, сколько молей воды приходится на 1 моль растворенного вещества в этом растворе.
9. Определить, при какой температуре замерзает 0,1 моляльный раствор уксусной кислоты, если  $\alpha = 0,014$ .
10. При какой температуре будет кристаллизоваться 4-% раствор этилового спирта?
11. Определить давление насыщенного пара при 65°C раствора 34,2 г сахара ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) в 130 мл воды.
12. Давление насыщенного пара для раствора 27 г глюкозы в 108 г воды равно 741 мм рт.ст. при 100°C. Найти молекулярную массу глюкозы.

#### Тема 4. Равновесия в растворах электролитов.

Слабый электролит. Сильный электролит. Изотонический коэффициент.

Диссоциация. Сольватация. Аналитическая концентрация и активность ионов. Степень диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации. Коэффициент активности. Ионная сила. рН. ПР.

Примерные вопросы и задачи:

1. Чем объясняется различная электропроводность водного и спиртового раствора одной и той же соли при равенстве концентраций?
2. Что называется степенью диссоциации? От каких факторов она зависит? Написать математическое выражение закона разбавления Оствальда.
3. От каких факторов зависит степень электролитической диссоциации? Как ее увеличить? Как уменьшить?
4. Почему для характеристики диссоциации сильных электролитов применяют термин "кажущаяся степень диссоциации"?
5. Какой физический смысл имеет изотонический коэффициент Вант-Гоффа? Как связан изотонический коэффициент со степенью диссоциации?
6. Что называется ионным произведением воды и отчего оно зависит?
7. Что такое рН?
8. Как влияют температура и разбавление на гидролиз солей?
9. Почему не все соли гидролизуются? Какие соли не подвергаются гидролизу?
10. Вычислить водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН) децинормального раствора азотной кислоты.
11. Вычислить рН 3,12 %-ного раствора соляной кислоты, плотность которого равна 1,015.
12. Вычислить концентрацию ионов водорода и гидроксид-ионов, если рН раствора равен 0,3.
13. Объяснить, почему растворы солей могут иметь: а) кислую; б) щелочную; в) нейтральную реакцию. Привести примеры.
14. Написать молекулярные и сокращенно-ионные уравнения гидролиза солей: а)  $(NH_4)_2CO_3$ ; б)  $Na_3PO_4$ .
15. Написать уравнения следующих реакций (с учетом возможности необратимого гидролиза образуемых солей):  
 а)  $Fe_2(SO_4)_3 + K_2CO_3 =$   
 б)  $Al_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2S =$
16. Какая из двух солей сильнее гидролизуеться:  $Na_2S$  или  $Al_2S_3$ ? Почему?
17. Почему растворы солей  $NaF$  и  $NaClO$  имеют щелочную реакцию? Написать уравнения гидролиза этих солей.
18. Вычислить значение рН 0,1М раствора  $CH_3COONa$ .
19. Что называется буферным раствором? Какими свойствами он обладает?
20. Объяснить, почему рН буферного раствора при добавлении небольших количеств кислоты или щелочи практически не меняется?
21. Как влияет разбавление на буферную емкость раствора?

22. Вычислить pH смеси растворов: а) 0,1н. NH<sub>4</sub>OH и 1н. NH<sub>4</sub>Cl; б) 0,1н. NH<sub>4</sub>OH и 2н. NH<sub>4</sub>Cl.
23. Что называется произведением растворимости?
24. Что нужно сделать для достижения более полного осаждения Zn<sup>2+</sup> в виде ZnS?
25. Что нужно сделать, чтобы растворить осадок Fe(OH)<sub>3</sub>?
26. Произведение растворимости CaCO<sub>3</sub> при некоторой температуре равно  $2,25 \cdot 10^{-8}$ . Вычислить: а) концентрацию ионов кальция в насыщенном растворе этой соли; б) растворимость карбоната кальция.
27. Растворимость сульфата бария в воде равна 1 : 428000. Вычислить произведение растворимости сульфата бария.
28. Вычислить произведение растворимости Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, если растворимость этой соли равна 0,025 г/л.
29. Вычислить, какие минимальные концентрации растворов CuSO<sub>4</sub> и (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S следует взять, чтобы при смешении их равных объемов выпал осадок CuS.
30. При каком pH начнет осаждаться гидроксид магния из 2н. раствора хлорида? Произведение гидроксида магния равно  $5 \cdot 10^{-12}$ .
31. Выпадет ли осадок сульфида железа (II) из 0,01н. раствора сульфата железа (II), содержащего 0,1 моль/л соляной кислоты, при пропускании в него сероводорода до насыщения? Концентрация насыщенного раствора сероводорода составляет 0,1 моль/л. Произведение растворимости сульфида железа (II) равно  $3 \cdot 10^{-9}$ .
32. Сколько процентов цинка будет осаждено в виде сульфида из 0,1М раствора хлорида цинка сероводородом в присутствии формиатной буферной смеси, поддерживающей pH равным двум? Произведение растворимости сульфида цинка равно  $1,2 \cdot 10^{-23}$ . Концентрация насыщенного раствора сероводорода составляет 0,1 моль/л.
33. Определить, будет ли выпадать осадок хлорида серебра при смешении 10 мл  $1 \cdot 10^{-6}$  н. раствора нитрата серебра с 10 мл  $1 \cdot 10^{-5}$  н. раствора хлорида натрия.
34. Смешивают 20 мл 0,01н. раствора KCl с 5 мл 0,001н. раствора AgNO<sub>3</sub>. Определить, выпадает ли в этих условиях осадок AgCl?

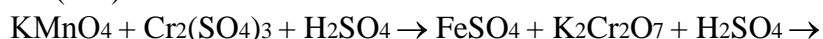
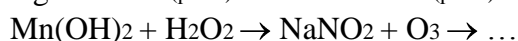
### Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции.

Потенциал. Электрод. Окислитель. Восстановитель. Окисление. Восстановление.

Фактор эквивалентности. Константа равновесия.

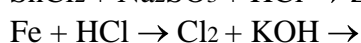
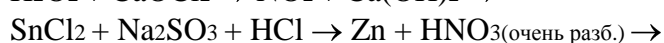
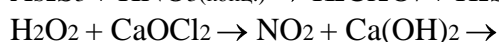
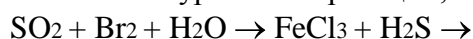
Примерные вопросы и задачи:

1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными и чем они отличаются от обменных реакций?
2. В чем сущность процессов окисления и восстановления?
3. Какие простые вещества элементов периодической системы Д.И.Менделеева обладают наиболее сильными окислительными и восстановительными свойствами?
4. Назвать часто применяемые окислители и восстановители.
5. Как определяются эквиваленты окислителя и восстановителя?
6. Пользуясь таблицами стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, определить, будут ли протекать следующие реакции:

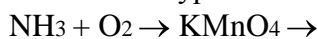


Для тех, которые будут протекать, написать уравнения реакций.

7. Написать уравнения реакций, пользуясь методом электронно-ионного баланса:



8. Написать уравнения реакций, пользуясь методом электронного баланса:



9. В 1 л раствора содержится 8 г хлорной кислоты. Вычислить ее нормальность в реакции с: а) едким натром, б) сернистым газом.

10. 0,8 г раствора пероксида водорода выделили из подкисленного раствора иодида калия 0,3г иода. Вычислить процентную концентрацию раствора пероксида водорода.

11. Сколько мл 5%-ного раствора иодноватой кислоты (плотность 1,02) потребуется для окисления 40 мл 8%-ного раствора иодистоводородной кислоты (плотность 1,06)?

12. Сколько грамм нитрита калия можно окислить 30 миллиграммами 0,02н. подкисленного раствора перманганата калия?

13. Какие объемы сероводорода и сернистого газа (н.у.) должны прореагировать, чтобы получилось 100 кг серы?

**Тема 6.** Строение атома и периодическая система.

Электрон. Орбиталь. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновая функция.

Квантовые числа. Периодическая система. Потенциал ионизации. Сродство к электрон у.

Электроотрицательность.

Примерные вопросы и задачи:

1. Кем, когда и какими опытами было открыто ядро атома и создана ядерная модель атома?
2. Что нового ввел Н. Бор в представление об атоме? Дайте краткое изложение постулатов Бора.
3. Что определяет и какие значения может иметь главное квантовое число, введенное Бором?
4. Как объясняет теория бора линейчатую структуру атомных спектров?
5. Что называется принципом неопределенности и соотношением неопределенности?
6. Какое экспериментальное подтверждение нашла гипотеза де Бройля о волновых свойствах микрочастиц?
7. Какое уравнение является основным уравнением квантовой механики и что описывают волновые функции, получаемые его решением?
8. Что в атоме называют энергетическим уровнем и энергетическим подуровнем?
9. Укажите значения квантовых чисел для электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 11, 14, 20, 23, 33.
10. Что называется атомной орбиталью? Как связана каждая атомная орбиталь с электронным облаком?
11. Какую форму имеют s, p, d электронные облака, какой симметрией они обладают?
12. Дайте формулировку принципа Паули и покажи те чем должны отличаться два электрона, находящиеся на а) одном и том же энергетическом уровне и подуровне и имеющие одинаковые спины; б) одном и том же энергетическом подуровне и имеющие одинаковое значение магнитного квантового числа и одинаковые спины; в) одном и том же энергетическом уровне и имеющие одно и то же значение магнитного квантового числа и одинаковые спины.
13. Покажите на примере, как при заполнении электронных оболочек действует принцип Паули и правило Гунда. Дайте формулировку этого правила.
14. Что называется энергией ионизации? Какая величина имеет одинаковое с ней числовое значение? В каких единицах они измеряются?
15. Что называется сродством атома к электрон у?
16. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью?
17. Что называют степенью окисления элемента и чему равна их общая сумма в молекуле и в ионе?
18. Дайте современную формулировку периодического закона?
19. Покажите, как периодический закон иллюстрирует и подтверждает закон перехода количества в качество.



20. Какова структура периодической системы? Что определяет число периодов, групп и подгрупп?

21. Как изменяются свойства элементов главных подгрупп по периодам и в пределах одной группы? Что является причиной этих изменений?

### Тема 7. Химическая связь.

Валентные схемы. Электронные пары.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гибридизация. Кратность связи.

Атомная орбиталь. Молекулярная орбиталь.

Примерные вопросы и задачи:

1. Почему при взаимодействии свободных атомов в образовании химической связи выделяется энергия?

1 Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона  $\text{BF}_4^-$ ?

2 Составить энергетическую диаграмму МО частиц  $\text{NO}^+$ ,  $\text{NO}$  и  $\text{NO}^-$  и сравнить их кратность и энергии связей.

3 Рассмотреть с позиций метода МО возможность образования  $\text{BF}$ ,  $\text{BC}$ ,  $\text{BN}$ .

4 Какие из перечисленных частиц не могут существовать в устойчивом состоянии с позиций теории МО:

а)  $\text{H}_2$

б)  $\text{H}_2$ ; в)  $\text{H}_2$

г)  $\text{He}_2$ ; д)  $\text{HHe}$ ?

5 Какие из перечисленных частиц парамагнитны:

а)  $\text{N}_2$ ; б)  $\text{O}_2$ ; в)  $\text{NO}$ ; г)  $\text{CO}$ ; д)  $\text{CN}$

Ответ мотивировать с позиций метода МО.

6 Сравнить кратность, энергию связей и магнитные свойства частиц  $\text{CO}^+$ ,  $\text{CO}$  и  $\text{CO}^-$ .

7 При взаимодействии  $\text{SiF}_4$  с  $\text{HF}$  образуется сильная кислота  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ , диссоциирующая на ионы  $\text{H}^+$  и  $\text{SiF}_6^-$

Может ли подобным образом протекать реакция между  $\text{CF}_4$  и  $\text{HF}$ ? Указать тип гибридизации АО кремния в ионе  $\text{SiF}_6^-$

8 Одинакова ли конфигурация молекул  $\text{BF}_3$  и  $\text{NF}_3$ . Почему?

9 Почему не могут существовать устойчивые молекулы  $\text{Be}_2$  и  $\text{Ne}_2$ ?

10 Объяснить с позиций методов ВС и МО изменение энергии диссоциации (кДж/моль) молекул в ряду  $\text{F}_2$  (155) -  $\text{O}_2$  (493) -  $\text{N}_2$  (945).

### Тема 8. Химия металлов.

Металлы. Металлическая связь. Активный металл. Неактивный металл. Энергия ионизации.

Электрохимический ряд металлов.

Примерные вопросы и задачи:

1. Какова связь между положением металла в Периодической системе и электрохимическим рядом напряжений?

2. Как взаимосвязаны физические свойства металлов и металлическая связь?

3. Чем можно объяснить, что металлы легко взаимодействуют с неметаллами и другими веществами и значительно труднее друг с другом?

4. Смесь порошков магния, железа, меди и цинка массой 2.09 г обработали раствором  $\text{NaOH}$ . При этом выделилось 0.224 л водорода. Такая же масса смеси, взаимодействуя с кислотой, вытесняет 0.672 л водорода, а масса непрореагировавшего остатка составляет 0.640 г.

Определить состав смеси по массе.

5. Железную пластинку массой 100 г опустили в раствор  $\text{CuCl}_2$ . Через некоторое время пластинку вынули, высушили и вновь взвесили. Масса оказалась равной 102 г. Какая масса  $\text{FeCl}_2$  образовалась?

6. Какая масса алюминия потребуется для получения 1.56 г хрома из оксида  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  путем алюмотермии?

## Тема 9. Химия неметаллов.

Неметаллы. Валентность. Сродство к электрону. Аллотропные модификации. Водородные соединения. Солеобразующий, несолеобразующий оксид.

Примерные вопросы и задачи:

1. Какие закономерности наблюдаются в изменениях свойств неметаллов, относящихся к определенному из периодов?
2. Как изменяются окислительные свойства неметаллов внутри периода и внутри группы?
3. Объясните закономерности изменения строения наружных электронных оболочек на примере неметаллов второго периода.
4. Перечислите важнейшие физические свойства неметаллических элементов и объясните их, исходя из строения атомов.
5. Напишите уравнения соответствующих реакций, характеризующих свойства разбавленной и концентрированной серной и азотной кислот.
6. Элемент, высший солеобразующий оксид которого отвечает формуле  $\text{Э}_2\text{O}_3$ , образует водородное соединение, содержащее 3.85 % водорода. Назовите этот элемент. Ответ подтвердить расчетами.
7. Определить объем газообразного азота, измеренного при 22 °С и давлении 101325 Па, полученного при разложении 3.26 г нитрита аммония

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

### Вариант вопросов к самостоятельным работам

1. В закрытом сосуде находятся два стакана: с чистой водой и с раствором сахара в воде. Какой процесс будет наблюдаться и до какого предела он будет проходить? Обсудите его причины.
2. Почему вода хорошо растворяет хлорид натрия, но не растворяет парафин, а бензин, наоборот, не растворяет хлорид натрия, но хорошо растворяет парафин.
3. К растворам аммиака прилили растворы, содержащие одноименные ионы: NaOH,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ . Как изменится реакция среды раствора?

### Вариант задач контрольной работы

1. Если растворить 25,5 г  $\text{BaCl}_2$  в 750 г воды, то получится раствор, кристаллизующийся при  $-0,75^\circ\text{C}$ . Вычислить кажущуюся степень диссоциации соли в растворе.
2. Рассчитайте концентрацию водородных ионов в водных растворах:
  - а) раствор получен разбавлением водой 50 см<sup>3</sup> 15-процентного раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  до 350 см<sup>3</sup>;
  - б) раствор, в 650 см<sup>3</sup> которого содержится 4,8 г  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
3. Какой объем воды необходим для растворения при 25°C 1 г  $\text{BaSO}_4$ ?
4. Укажите, какие соединения в водном растворе подвергаются гидролизу, а какие - не подвергаются. Напишите уравнения реакций гидролиза и объясните, почему протекает гидролиз, укажите среду растворов этих веществ :  $\text{SbCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ .
5. Вычислить константу гидролиза по первой ступени фосфата калия. Какова степень гидролиза соли в 0,1 М растворе и pH раствора?

### Варианты тестовых заданий

#### Тест № 1

1. Гидроксид натрия реагирует с

- 1) CaO 2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3) Mg(OH)<sub>2</sub> 4) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
2. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции NaOH + H<sub>2</sub>S = кислая соль + ... равна  
1) 4 2) 5 3) 6 4) 9
3. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции получения сульфата алюминия действием кислоты на металл равна  
1) 4 2) 5 3) 6 4) 9
4. Основание получают растворением в воде оксида  
1) углерода (IV) 2) бария 3) меди (II) 4) кремния
5. Кислоту получают растворением в воде оксида  
1) углерода (IV) 2) бария 3) меди (II) 4) кремния

### Тест № 2

1. Для приготовления 500 г 7 %-ного раствора FeSO<sub>4</sub> (M = 152 г/моль) необходимо взять железного купороса FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O (M = 278 г/моль) массой \_\_\_\_\_ г  
1) 19 2) 35 3) 64 4) 89
2. 10 см<sup>3</sup> 2н раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> довели дистиллированной водой до 1 дм<sup>3</sup>. Молярная концентрация раствора стала равной (моль/л)  
1) 0.001 2) 0.002 3) 0.010 4) 0.050
3. Смешали 600 см<sup>3</sup> 1.6н и 200 см<sup>3</sup> 2.5н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Молярная концентрация эквивалента раствора составляет (моль/дм<sup>3</sup>)  
1) 1.82 2) 1.20 3) 0.95 4) 0.62
4. 0.4М раствор серной кислоты является \_\_\_\_\_ нормальным  
1) 0.2 2) 0.4 3) 0.8 4) 1.0
5. Раствор, содержащий 0.53 г карбоната натрия (M = 106 г/моль), нейтрализован согласно схеме Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>HCO<sub>3</sub>. Для этого потребовалось 1н раствора HCl объемом \_\_\_\_\_ мл  
1) 2.6 2) 3.7 3) 4.5 4) 5.0

### Тест № 3

1. Используя метод электронно-ионных уравнений осуществите превращения (в среде HNO<sub>3</sub>): NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + MoS<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + NO<sub>2</sub>  
Сумма коэффициентов молекулярного уравнения реакции равна  
1) 8 2) 19 3) 27 4) 46
2. K<sub>д</sub>(HNO<sub>2</sub>) = 4·10<sup>-4</sup>. Степень диссоциации (%) и величина pH 0.01М раствора HNO<sub>2</sub> равна соответственно  
1) 35; 1.9 2) 20; 2.7 3) 9.5; 3.3 4) 0.76; 4.1
3. K<sub>д</sub>(HNO<sub>2</sub>) = 4·10<sup>-4</sup>. Величина pH 0.01М раствора KNO<sub>2</sub> равна  
1) 11.7 2) 9.5 3) 8.3 4) 7.7
4. В системе 2SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2SO<sub>3</sub> исходные концентрации SO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> были соответственно равны 0.03 и 0.015 моль/л. В момент равновесия [SO<sub>2</sub>] = 0.01 моль/л. Константа равновесия равна  
1) 180 2) 260 3) 525 4) 800
5. При повышении температуры на 20о скорость реакции, протекающей в газовой фазе, возросла в 9 раз. Температурный коэффициент скорости реакции равен  
1) 1 2) 2 3) 2.5 4) 3

### 3.3.2. Рефераты

1. История открытия основных законов химии.
2. Великие ученые химики

3. Нормы экологической безопасности по веществам первого класса опасности для жилых помещений
4. Новые строительные материалы
5. Коррозия бетонов, способы защиты
6. Коррозия металлоконструкций
7. Способы защиты от коррозии металлов: протекторная, лакокрасочные покрытия и др.
8. Пенобетоны – материалы будущего
9. Новые материалы в строительстве на основе полимеров
10. Экологическая безопасность металлопластиковых конструкций
11. Применение силикатов в строительстве
12. Гипсовые и магнезиальные вяжущие
13. Основные способы анализа строительных материалов
14. Коллоиды в строительстве (витражи, цемент, краски, лаки и др)
15. Электрохимическая коррозия и способы борьбы с ней
16. Кремнийорганические соединения в строительстве
17. Катализаторы и ингибиторы твердения портландцемента
18. Лаки и краски – разновидности дисперсных систем
19. Сплавы на основе железа в строительных конструкциях
20. Соединения кремния в строительстве
21. Виды коррозионностойких бетонов
22. Современные полимерные материалы в строительстве
23. Антипирены и области их применения
24. Компаунды в строительстве
25. Водоземulsionные (латексные) краски
26. Металлы в строительных материалах
27. Жесткость воды и способы ее умягчения
28. Химия вещества в конденсированном состоянии

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. *Фонд оценочных средств*)

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Неорганическая химия [Текст] : в 3 т.: учебник. Т. 2 : Химия непереходных элементов / под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2011. - 368 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 361-363. - Доп. Мин. образования РФ. - ISBN 978-5-7695-6153-5 : 509-30.	1-9	1	14	-
2	Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа: Академия, 2001. - 743 с. : ил. - Рек. Мин. образования РФ. - ISBN 5-06-003363-5 : 78-00. - ISBN 5-7695-0704-7.	1-9	1	25	-

##### 5.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Я. А. Угай. - М. : Высшая школа, 1997. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003096-2 : 35000-. - 25-00.	1-9	1	12	-
2.	Смарьгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум : учеб.-практ. пособие / С. Н. Смарьгин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 414 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04559-8. — Режим	1-9	1	ЭБС	-

	<p>доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/C52723D1-EEC8-47C5-944E-4E2A68C51B3C">www.biblio-online.ru/book/C52723D1-EEC8-47C5-944E-4E2A68C51B3C</a>.</p>				
3.	<p>Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 426 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02295-7. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/20528962-9889-4766-A00D-AAFC77F6C8AF">www.biblio-online.ru/book/20528962-9889-4766-A00D-AAFC77F6C8AF</a>.</p>	1-9	1	ЭБС	-
4.	<p>Общая и неорганическая химия для медиков и фармацевтов : учебник и практикум для вузов / В. В. Негребецкий [и др.] ; под общ. ред. В. В. Негребецкого, И. Ю. Белавина, В. П. Сергеевой. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 357 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-00323-9. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/CAD8DF8E-8D48-4D54-B81D-1E3860752D41">www.biblio-online.ru/book/CAD8DF8E-8D48-4D54-B81D-1E3860752D41</a>.</p>	1-9	1	ЭБС	-
5.	<p>Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / С. С. Бабкина [и др.] ; под ред. С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 464 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/3B9A3BBA-C7D5-4412-9876-9241ED663F11">www.biblio-online.ru/book/3B9A3BBA-C7D5-4412-9876-9241ED663F11</a>.</p>	1-9	1	ЭБС	-
6.	<p>Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / И. Б. Аликина [и др.]. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 477 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1868-7. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/B5B1B5AE-05F1-4C85-A9F2-0E9750003EA0">www.biblio-online.ru/book/B5B1B5AE-05F1-4C85-A9F2-0E9750003EA0</a>.</p>	1-9	1	ЭБС	-

7.	Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под ред. Э. Т. Оганесяна. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 448 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-01475-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/23B227C4-E87E-4CA6-BCF5-A5279E2D91D7">www.biblio-online.ru/book/23B227C4-E87E-4CA6-BCF5-A5279E2D91D7</a> .	1-9	1	ЭБС	-
8.	Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для СПО / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 92 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03880-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/E24FA072-A20D-4710-BE82-0B153C7E6183">www.biblio-online.ru/book/E24FA072-A20D-4710-BE82-0B153C7E6183</a> .	1-9	1	ЭБС	-
9.	Бекман, И. Н. Неорганическая химия. Радиоактивные элементы : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 399 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00978-1. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/0315BEC9-1FF9-46CE-ACF2-4B5E66A94DA9">www.biblio-online.ru/book/0315BEC9-1FF9-46CE-ACF2-4B5E66A94DA9</a> .	1-9	1	ЭБС	-

### 5.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru — это независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>.

2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU[Электронный ресурс] URL:<https://elibrary.ru/>. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

4. Университетская библиотека ONLINE[Электронный ресурс] URL:<http://biblioclub.ru/>. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу non-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований.

5. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт – это сайт для поиска

изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

#### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

<http://www.chemnet.ru> - ChemNet: Портал фундаментального химического образования России. Химическая информационная сеть  
<http://www.hemi.nsu.ru> - Основы химии: электронный учебник  
<http://www.hij.ru> Химия и жизнь - XXI век: научно-популярный журнал  
<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> Электронная библиотека учебных материалов по химии на портале Chemnet.  
<http://chemfiles.narod.ru> - Практическая и теоретическая химия  
<http://www.alhimikov.net> - Сайт Alhimikov.net: полезная информация по химии  
<http://www.chemport.ru> - Химический портал ChemPort.Ru  
<http://www.himhelp.ru> - Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование, химическая лаборатория

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствуют.

### 7. Образовательные технологии (*Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО*)

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Собеседование	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление



	аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Электронные презентации	<p>Электронные презентации теоретического материала – проблемные лекции в форме электронной презентации с последующим кратким обсуждением и подведением итогов работы (технология «заключительного слова»), направленным на обобщение, толкование и интерпретацию материала</p> <p>Электронные рефераты-презентации – исследование, интерпретация и демонстрация материала по выбранной проблематике с последующим анализом, дискуссией, оппонированием, и оценкой. Ориентированы на индивидуальное интеллектуальное и творческое развитие. Также выступает как одна из форм групповой работы по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- единой проблеме и одинаковым вопросам;</li> <li>- различным проблемам;</li> <li>- общей проблеме, но различным ее аспектам.</li> </ul> <p>Направлены на фиксацию, рецензирование, систематизацию, демонстрацию фактического материала и составление суждения с последующим обсуждением в группе.</p>
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ Практикум по неорганической химии. Под ред. Акад. Ю.Д. Третьякова - Москва: Академия, 2004
Тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

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

1. Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
2. Использование слайд-презентаций при проведении занятий.

## 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии)

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемая
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемая
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемая
Медиа проигрыватель VLC	свободно распространяемая

mediaplayer	
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемая
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемая

## 11. **Иные сведения**

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Стехиометрия. Основные законы и понятия химии. Классы химических соединений.	ОПК-2, ОПК-11	Экзамен
2.	Основы химической кинетики	ОПК-2, ОПК-5	Экзамен
3	Растворы. Растворы неэлектролитов	ОПК-2 ОПК-11	Экзамен
4	Равновесия в растворах электролитов	ОПК-5	Экзамен
5	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-2 ОПК-11	Экзамен
6	Строение атома и периодическая система	ОПК-2, ОПК-5	Экзамен
7	Химическая связь	ОПК-2, ОПК-5	Экзамен
8	Химия металлов	ОПК-2, ОПК-5	Экзамен
9	Химия неметаллов	ОПК-2, ОПК-5	Экзамен

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
<b>ОПК 2</b>	Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<b>Знать</b>	
		основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии.	<b>ОПК2 31</b>
		подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии	<b>ОПК2 32</b>
		понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.	<b>ОПК2 33</b>
		<b>Уметь</b>	
		описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов;	<b>ОПК2 У1</b>
		оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей	<b>ОПК2 У2</b>
		Применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;	<b>ОПК2 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		Навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.	<b>ОПК2 В1</b>
Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной,	<b>ОПК2 В2</b>		
минимальными навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.	<b>ОПК2 В3</b>		
<b>ОПК-5</b>	Способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	<b>Знать</b>	
		реакционную способность веществ на основе знаний о строении атома, периодической системы элементов и химической связи	<b>ОПК-5 31</b>
		представления о структуре химико – технологических систем	<b>ОПК-5 32</b>
		систему взаимодействия химического производства и окружающей среды,	<b>ОПК-5 33</b>

		<b>уметь</b>	
		применять общенаучные познавательные принципы при организации, планировании и проведении научных исследований в области химии;	<b>ОПК-5 У1</b>
		строить и использовать химические, математические и имитационные модели;	<b>ОПК-5 У2</b>
		определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;	<b>ОПК-5 У3</b>
		<b>Владеть</b>	
		комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств химических соединений	<b>ОПК5 В1</b>
		самостоятельными навыками работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами обработки полученной информации,	<b>ОПК5 В2</b>
		правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;	<b>ОПК5 В3</b>
<b>ОПК 11</b>	Способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<b>знать</b>	
		синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	<b>ОПК 11 31</b>
		перспективы развития химической науки;	<b>ОПК 11 32</b>
		области применения химии в различных отраслях народного хозяйства;	<b>ОПК 11 33</b>
		<b>уметь</b>	
		проводить лабораторные исследования химических свойств веществ;	<b>ОПК 11 У1</b>
		Решать новые нестандартные задачи в рамках профессиональной деятельности;	<b>ОПК 11 У2</b>
		<b>Владеть</b>	
		химических исследований свойств веществ,	<b>ОПК 11 В1</b>

		описания наблюдаемых признаков реакции, синтеза неорганических веществ и исследования их химических свойств;	
		навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях,	<b>ОПК 11 В2</b>
		Умением создавать базы специальных данных и использовать ресурсы сети Интернет.	<b>ОПК 11 В3</b>

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Основные понятия и законы стехиометрии. Атомные и молекулярные массы. Моль. Постоянная Авогадро.	ОПК2 31 ОПК 11 В2 ОПК 11 У1
2	Для всех ли соединений справедливы законы простых кратных отношений и постоянства состава? Ответ обосновать	ОПК 11 В3 ОПК2 32 ОПК-5 У1
3	Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности. Атомные и молярные массы эквивалентов.	ОПК2 33 ОПК2 У2 ОПК5 В3
4	Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Физический смысл номера периода и группы. Правила Клечковского.	ОПК-5 31 ОПК-5 У2 ОПК 11 В3
5	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Модели атома. Атомные спектры.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
6	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Модели атома. Атомные спектры.	ОПК-5 33 ОПК-5 У3 ОПК 11 В1
7	Нахождение электрона в атоме. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера. Волновая функция.	ОПК 11 31 ОПК 11 У1 ОПК 11 В2
8	Представление об электроне как о частице и волне. Принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение волны Де-Бройля. Электронное облако.	ОПК2 31 ОПК 11 В2 ОПК 11 У1
9	Заполнение электронных оболочек в атомах. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда (Хунда), правила Клечковского. Привести примеры.	ОПК-5 33 ОПК-5 У3 ОПК 11 В1
10	. s-, p-, d-элементы, их валентные электроны. Энергия ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность. Как изменяется в группах энергия ионизации и сродство к электрону?	ОПК 11 В3 ОПК2 32 ОПК-5 У1
11	Основные типы химической связи. Отличительные особенности ионной связи от других связей (ковалентной, металлической). Существует ли в природе чистая ионная связь. Когда химическая связь считается ионной? Приведите примеры соединений с ионной связью.	ОПК-5 31 ОПК-5 У2 ОПК 11 В3

12	Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Понятие валентности.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
13	Теория гибридизации. Виды гибридизации. Примеры. В чем ограниченность данной теории. Основные положения теории гибридизации. Как теория гибридизации объясняет пространственное строение молекул (на примере молекулы аммиака)?	ОПК2 33 ОПК2 У2 ОПК5 В3
14	Направленность ковалентной связи. Перекрытие негибридных орбиталей. Изобразить перекрытие орбиталей в предложенных молекулах.	ОПК-5 31 ОПК-5 У2 ОПК 11 В3
15	Основные характеристики связи : длина, энергия, валентные углы. Полярность связи. Дипольный момент связи.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
16	Скорость химической реакции. Зависимость константы реакции от энергетического и стерического факторов. Понятие об активном комплексе. Энергия активации. Каков физический смысл константы скорости реакции, от каких параметров она зависит.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
17	Скорость химических реакций. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа.	ОПК-5 33 ОПК-5 У3 ОПК 11 В1
18	Обратимость химических реакций. Закон действия масс. Константа равновесия.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
19	Константа равновесия в реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакции гидролиза. Пояснить на примерах	ОПК2 31 ОПК 11 В2 ОПК 11 У1
20	Энергия активации. Пояснить понятие графически. Катализаторы и ингибиторы. Механизм их действия. Пояснить графически. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы. Принцип их действия. Ферменты, коферменты. Привести примеры.	ОПК2 33 ОПК2 У2 ОПК5 В3
21	Общие сведения о растворах. Классификация по агрегатному состоянию, другим признакам. Растворители. Растворимость. Растворы электролитов и неэлектролитов	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
22	Осмос. Осмотическое давление. Зависимость осмотического давления от температуры и концентрации. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
23	Растворы как фазы переменного состава. Понижение давления пара растворителя над раствором. Законы Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Физический смысл эбулио – и криоскопически х постоянных. Физико-химическое объяснение данных явлений	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
24	Межмолекулярные взаимодействия: ориентационные, индукционные, дисперсионные. Водородная связь. Образование, энергия связи. Внутримолекулярная и межмолекулярные связи. Водородная связь в биологически х объектах.	ОПК2 31 ОПК 11 В2 ОПК 11 У1
25	Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Активность и коэффициент активности	ОПК2 33 ОПК2 У2 ОПК5 В3
26	Степень диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2

27	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент, его физический смысл. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты	ОПК2 31 ОПК 11 В2 ОПК 11 У1
28	Вода как важнейший растворитель. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели, их взаимосвязь. Методы измерения рН.	ОПК2 33 ОПК2 У2 ОПК5 В3
29	Буферные растворы, их типы. Принцип действия буферных растворов. Буферная емкость.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
30	Гидролиз солей. Ионные уравнения реакций гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Константа и степень гидролиза.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
31	Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные потенциалы. Зависимость значений потенциалов от внешних условий. Уравнение Нернста. Пояснить на примере предложенной реакции.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
32	Электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванические элементы. Химические источники электрической энергии.	ОПК2 31 ОПК 11 В2 ОПК 11 У1
33	Положение металлов в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов.	ОПК2 33 ОПК2 У2 ОПК5 В3
34	Положение неметаллов в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Способы получения неметаллов. Физические свойства и строение неметаллов.	ОПК-5 32 ОПК-5 У1 ОПК5 В2
35	Химические свойства неметаллов. Зависимость окислительных свойств неметаллов от положения внутри периода и группы. Соединения неметаллов с водородом, их химические свойства. Соединения неметаллов с кислородом, их химические свойства	ОПК2 33 ОПК2 У2 ОПК5 В3
36	Основные понятия и законы стехиометрии. Атомные и молекулярные массы. Моль. Постоянная Авогадро.	ОПК2 31 ОПК11 В2 ОПК5 У1
37	Для всех ли соединений справедливы законы простых кратных отношений и постоянства состава? Ответ обосновать	ОПК 2 В3 ОПК 6 32 ОПК-1 У1
38	Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности. Атомные и молярные массы эквивалентов.	ОПК2 33 ОПК5 У2 ОПК11 В3
39	Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Физический смысл номера периода и группы. Правила Клечковского.	ОПК-2 31 ОПК-11 У2 ОПК 5 В3
40	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Модели атома. Атомные спектры.	ОПК-11 32 ОПК-2 У1 ОПК5 В3
41	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Модели атома. Атомные спектры.	ОПК-2 33 ОПК-5 У3 ОПК 11 В1
42	Нахождение электрона в атоме. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера. Волновая функция.	ОПК 2 31 ОПК 5 У1



		ОПК 11 В2
43	Представление об электроны как о частице и волне. Принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение волны Де-Бройля. Электронное облако.	ОПК2 31 ОПК5 В2 ОПК 11 У1
44	Заполнение электронных оболочек в атомах. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда (Хунда), правила Клечковского. Привести примеры.	ОПК-2 33 ОПК-11 У3 ОПК 5 В1
45	. s-, p-, d-элементы, их валентные электроны. Энергия ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность. Как изменяется в группах энергия ионизации и сродство к электрону?	ОПК 11 В1 ОПК2 32 ОПК-5 У1
46	Основные типы химической связи. Отличительные особенности ионной связи от других связей (ковалентной, металлической). Существует ли в природе чистая ионная связь. Когда химическая связь считается ионной? Приведите примеры соединений с ионной связью.	ОПК-5 31 ОПК-11 У2 ОПК 2 В3
47	Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Понятие валентности.	ОПК-5 32 ОПК-11 У1 ОПК2 В2
48	Теория гибридизации. Виды гибридизации. Примеры. В чем ограниченность данной теории. Основные положения теории гибридизации. Как теория гибридизации объясняет пространственное строение молекул (на примере молекулы аммиака)?	ОПК-2 33 ОПК-11 У3 ОПК 5 В1
49	Направленность ковалентной связи. Перекрытие негибридных орбиталей. Изобразить перекрытие орбиталей в предложенных молекулах.	ОПК-11 31 ОПК-2 У2 ОПК 5 В3
50	Основные характеристики связи : длина, энергия, валентные углы. Полярность связи. Дипольный момент связи.	ОПК-11 32 ОПК-11 У1 ОПК-5 В2

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Отлично» (5)– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

«Неудовлетворительно» (2)- оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.