

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор


подпись

Хагуров И.А.

« 29 » мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13.01 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки/специальность - 11.03.04 Электроника и
наноэлектроника

Направленность (профиль) / специализация - Интегральная электроника,
фотоника и наноэлектроника

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 - Электроника и наноэлектроника.

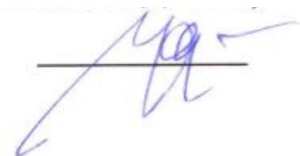
Программу составил А.И. Офлиди, доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ утверждена на заседании кафедры (разработчика) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии

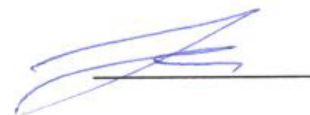
протокол № 10 от «15» 05 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Буков Н.Н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) радиофизики и нанотехнологий протокол № 6 «20» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «25» 05 2020 г.

Председатель УМК факультета к.х.н. Беспалов А.В.



Рецензенты:

Фролов В.Ю., директор ООО «Ланэс», канд. хим. наук

Шкирская С.А., доцент кафедры физической химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам общей и неорганической химии для формирования современного естественнонаучного мировоззрения, овладения базовыми знаниями в области химии, теории химических процессов и свойств неорганических соединений, развитие навыков самостоятельной работы, необходимых для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Раскрытие роли химии в познании природы и обеспечении жизни общества; овладение базовыми знаниями в области химии, теории химических процессов и свойств неорганических соединений, развитие навыков самостоятельной работы, необходимых для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Неорганическая химия" относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 11.03.04 - Электроника и наноэлектроника.

1.4 Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при решении поставленных задач	основы общей, неорганической химии: свойства химических систем, характеристики и закономерности протекания химических процессов, свойства и реакционную способность веществ.	применять знания в области химии в профессиональной деятельности и исследованиях, связанных с достижением основных профессиональных задач в смежных областях знаний	навыками химических исследований
3.	ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	основы химии элементов, свойства неорганических веществ, комплексных соединений	применять знания в области химии элементов и комплексных соединений	методами исследований в области химии элементов и комплексных соединений

компетенций:

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			4	—		
Контактная работа, в том числе:		100,2	100,2			
Аудиторные занятия (всего):		96	96			
Занятия лекционного типа		32	32	-	-	-
Лабораторные занятия		32	32	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		32	32	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		43,8	43,8			
<i>Курсовая работа</i>		-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		20	20	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		-	-	-	-	-
<i>Реферат</i>		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		23,8	23,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	144	144	-	-	-
	в том числе контактная работа	100,2	100,2			
	зач. ед	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических соединений.	14	2	2	4	6
2.	Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	12	-	-	-	12
3.	Энергетика химических процессов и пути их протекания.	38	14	14	4	6
4.	Растворы. Реакции в водных растворах.	46	16	16	8	6
5.	Обзор свойств элементов и их важнейших соединений. Комплексные соединения.	29,8			16	13,8
	Итого по дисциплине:	139,8	32	32	32	43,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	-				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических соединений.	Предмет химии. Основные понятия химии: атом, молекула, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, эквивалент. Основные законы химии: закон постоянства состава, закон сохранения массы, закон Авогадро, закон эквивалентов. Развитие химии в междисциплинарных научных областях. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли Основные способы	Коллоквиум

		получения и химические свойства.	
2.	Энергетика химических процессов и пути их протекания.	<p>Термодинамические системы. Внутренняя энергия системы, работа, теплота. Первый закон термодинамики. Теплоты процессов при постоянном объёме и при постоянном давлении. Энтальпия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные состояния и стандартные теплоты образования веществ. Второй закон термодинамики. Энтропия. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Факторы, способствующие росту энтропии. Третий закон термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Направление протекания химических реакций. Понятие средней и истинной скорости химической реакции. Закон действующих масс и границы его применения. Порядок реакции. Молекулярность реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие катализа. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и факторы на нее влияющие. Выход реакции. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</p>	Коллоквиум
3.	Растворы. Реакции в водных растворах.	<p>Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы. Виды растворов. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Идеальные и реальные растворы. Сольватация. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты процесса растворения. Кристаллогидраты. Промежуточное положение растворов между веществами и смесями. Зависимость растворимости от температуры и давления. Закон Генри. Диффузия. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля и следствия из него. Коллигативные свойства растворов и границы их применения. Теория электролитической</p>	Коллоквиум

		<p>диссоциации и ее основные положения. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Протолитическая теория. Протолитические равновесия в растворах.</p> <p>pH кислот, оснований и солей. Гетерогенные равновесия "осадок-раствор". Произведение растворимости. Растворимость труднорастворимых электролитов. Условия осаждения труднорастворимых веществ и их растворения.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции(ОВР). Редокс-системы. Основные типы ОВР. Стандартный электродный потенциал и факторы на него влияющие. Уравнение Нернста. Водородный электрод. Гальванический элемент (Cu-Zn). ЭДС гальванического элемента. Правила записи гальванических элементов. Отличия гальванического элемента от электролизной ячейки.</p> <p>Работа, энергия Гиббса, константа равновесия редокс-реакций. Определение направления самопроизвольного протекания редокс-процессов. Электролиз. Законы Фарадея.</p> <p>Коррозия металлов. Химические и электрохимические методы защиты от коррозии. Гальваническая пара.</p>	
--	--	---	--

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических соединений.	Расчеты по химическим формулам. Расчеты по химическим уравнениям. Решение задач по основным понятиям и законам химии.	Контрольная работа
2.	Энергетика химических процессов и пути их протекания.	Определение теплового эффекта реакции и ее направления. Нахождение порядка реакции. Изменение скорости реакции. Нахождение константы равновесия и концентраций веществ, участвующих в обратимой реакции. Правила смещения равновесия.	Контрольная работа
3.	Растворы. Реакции в водных растворах.	Расчеты для приготовления растворов. Определение температур кипения и замерзания растворов. Расчет pH растворов. Определение растворимости малорастворимых электролитов. Уравнения электролиза. Расчеты по законам Фарадея.	Контрольная работа

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических соединений.	Лабораторная работа №1 "Основные классы неорганических соединений". Лабораторная работа №2 "Определение эквивалента металла".	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
2.	Энергетика химических процессов и пути их протекания.	Лабораторная работа №3 "Химическая кинетика. Химическое равновесие".	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
3.	Растворы. Реакции в водных растворах.	Лабораторная работа №4 "Приготовление растворов различной концентрации". Лабораторная работа №5 "Равновесие в растворах электролитов. pH. Буферные"	<i>Отчет по лабораторной работе</i>

		растворы." Лабораторная работа № 6 "Окислительно-восстановительные реакции".	
4.	Обзор свойств элементов и их важнейших соединений. Комплексные соединения.	Лабораторная работа №7 "Химические методы анализа веществ. Качественные реакции на катионы и анионы" Лабораторная работа №8 "Комплексные соединения".	<i>Отчет по лабораторной работе</i>

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела (темы)	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Коровин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97169. — Загл. с экрана. 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2.	Подготовка к текущему контролю	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пуховская, С.Г. Координационные соединения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Г. Пуховская, Н.А. Фомина. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 112 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4528. — Загл. с экрана. 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б.

		Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное чтение студентами учебно-методической и справочной литературы и последующей свободной дискуссии по освоенному ими материалу. Использование, иллюстративных видеоматериалов с помощью мультимедийного оборудования. Технологии личностно-ориентированного обучения, позволяющие создавать индивидуальные образовательные технологии.

Перечисленные образовательные технологии реализуются:

- при чтении лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- при проведении лабораторных работ включающих глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики проведения работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме коллоквиумов, контрольных работ и отчетов по лабораторным работам и **промежуточной аттестации** в форме вопросов вопросов и задач к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<i>Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических</i>	УК-1, ОПК-2	<i>Коллоквиум № 1, Контрольная работа № 1, отчеты по лабораторным</i>	<i>Вопрос на зачете 1-5, Задача на зачете 1-6</i>

	<i>соединений.</i>		<i>работам № 1, 2</i>	
2	<i>Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.</i>	УК-1	<i>Коллоквиум № 2</i>	<i>Вопрос на зачете 6-14</i>
3	<i>Энергетика химических процессов и пути их протекания.</i>	УК-1, ОПК-2	<i>Коллоквиум № 3, Контрольная работа № 2, отчет по лабораторной работе № 3</i>	<i>Вопрос на зачете 15-27, Задача на зачете 7-14</i>
4	<i>Растворы. Реакции в водных растворах.</i>	УК-1, ОПК-2	<i>Коллоквиум № 4, Контрольная работа № 3, отчеты по лабораторным работам № 4-6</i>	<i>Вопрос на зачете 28-48, Задача на зачете 15-25</i>
5	<i>Обзор свойств элементов и их важнейших соединений. Комплексные соединения.</i>	УК-1, ОПК-2	<i>Коллоквиум № 5, отчеты по лабораторным работам № 7,8</i>	<i>Вопрос на зачете 49-60</i>

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при решении	<i>Знает – частично основы общей, неорганической химии: свойства химических систем, характеристики и закономерности протекания химических</i>	<i>Знает – основы общей, неорганической химии: свойства химических систем, характеристики и закономерности протекания химических</i>	<i>Знает – основы общей, неорганической химии: свойства химических систем, характеристики и закономерности протекания химических процессов, свойства и реакционную способность веществ на качественном</i>

поставленных задач	процессов, свойства и реакционную способность веществ.	процессов, свойства и реакционную способность веществ.	<i>уровне.</i>
	<i>Умеет – частично</i> применять знания в области химии в профессиональной деятельности и исследованиях, связанных с достижением основных профессиональных задач в смежных областях знаний	<i>Умеет –</i> применять знания в области химии в профессиональной деятельности и исследованиях, связанных с достижением основных профессиональных задач в смежных областях знаний	<i>Умеет –</i> применять знания области химии в профессиональной деятельности и исследованиях, связанных с достижением основных профессиональных задач в смежных областях знаний <i>на качественном уровне.</i>
	<i>Владеет - частично</i> навыками химических исследований	<i>Владеет -</i> навыками химических исследований	<i>Владеет -</i> навыками химических исследований <i>на качественном уровне.</i>
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<i>Знает - частично</i> основы химии элементов, свойства неорганических веществ, комплексных соединений	<i>Знает -</i> основы химии элементов, свойства неорганических веществ, комплексных соединений	<i>Знает -</i> основы химии элементов, свойства неорганических веществ, комплексных соединений <i>на качественном уровне.</i>
	<i>Умеет - частично</i> применять знания в области химии элементов и комплексных соединений	<i>Умеет -</i> применять знания в области химии элементов и комплексных соединений	<i>Умеет -</i> применять знания в области химии элементов и комплексных соединений
	<i>Владеет - частично</i> методами исследований в области химии элементов и комплексных	<i>Владеет -</i> методами исследований в области химии элементов и комплексных	<i>Владеет -</i> методами исследований в области химии элементов и комплексных соединений <i>на качественном уровне.</i>

	соединений	соединений	
--	------------	------------	--

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:

Коллоквиум

Компетенции проверяемые оценочным средством: УК-1, ОПК-2

Вопросы к коллоквиуму № 1

1. Предмет химии. Развитие химии в междисциплинарных научных областях.
2. Основные понятия химии: атом, молекула, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, молярная масса
3. Эквивалент, фактор эквивалентности, число эквивалентности, молярная масса эквивалента, количество вещества эквивалента.
4. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон сохранения массы вещества.
5. Газовые законы. Закон Авогадро. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
6. В чем сущность кислородной классификации неорганических веществ? Составьте схему классификации неорганических веществ.
7. Охарактеризуйте положение неметаллических и металлических элементов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Как изменяются неметаллические свойства элементов в периодах и в главных подгруппах?
8. Какие соединения называются оксидами? Составьте схему их классификации. Приведите примеры кислотных, основных, амфотерных оксидов.
9. Какие вещества составляют класс оснований? Чем объясняется наличие у оснований ряда общих свойств?
10. Укажите известные вам общие способы получения щелочей и нерастворимых гидроксидов металлов. Приведите примеры основных и амфотерных гидроксидов металлов и покажите сходство и различие их химических свойств.

11. Какие вещества называют кислотами? По каким признакам можно классифицировать кислоты. Как можно доказать присутствие в растворе кислоты?
12. Приведите примеры известных вам способов получения кислот.
13. Составьте схему, иллюстрирующую химические свойства солей. Напишите уравнения соответствующих реакций.
14. Напишите уравнения реакций всех возможных способов получения: а) сульфата аммония, б) хлорида серебра, в) нитрата магния, г) гидрокарбоната кальция.
15. Приведите примеры, иллюстрирующие генетическую связь между классами неорганических соединений.

Вопросы к коллоквиуму № 2

1. Изложите основные положения теории Бора. Дайте понятие о нормальном и возбужденном состоянии атома.
2. На чем основывается квантовомеханическая теория? Изложите ее суть.
3. Дайте определение орбитали. Как можно охарактеризовать состояние электрона в атоме?
4. Какой физический смысл имеет главное квантовое число? Орбитальное квантовое число? Нарисуйте формы орбиталей.
5. Что характеризует магнитное квантовое число? Какие орбитали следует считать вырожденными? Дайте характеристику спиновому квантовому числу.
6. Сформулируйте принцип Паули, правило Хунда, энергетический принцип, правило Клечковского.
7. Из чего состоит ядро атома? Что называется нуклонами? Изложите основные положения протонно-нейтронной теории
8. Как, пользуясь периодической системой, можно охарактеризовать химический элемент?
9. Атомные массы элементов в периодической системе непрерывно увеличиваются, тогда как свойства простых тел изменяются периодически. Чем это можно объяснить?
10. Как изменяются свойства элементов в периодах и главных подгруппах с возрастанием порядкового номера элемента?
11. Перечислите основные типы химической связи. Какая связь называется ионной? Какие свойства характерны для ионных соединений?
12. Чем определяется валентность в ионном соединении?
13. Охарактеризуйте ковалентную связь. Приведите примеры соединений.
14. В чем заключается основное различие между ионной и ковалентной связью?
15. Какие молекулы называются полярными? неполярными?

16. Что служит мерой полярности молекул?
17. Какой способ образования ковалентной связи называется донорно-акцепторным? Какие химические связи имеются в ионах NH_4^+ и BF_4^- ? Укажите донор и акцептор.
18. Как объясняется линейное строение молекулы BeCl_2 и тетраэдрическое – CH_4 ?
19. В чем состоит явление гибридизации электронных орбиталей? Какова форма гибридных облаков?
20. Укажите основные типы гибридизации электронных орбиталей.
21. Из элементов, приведенных ниже, выберите те, которые могут быть донорами электронной пары, и те, которые могут быть акцепторами при образовании донорно-акцепторной связи: *B, Cl, N, S*.
22. Дайте характеристику водородной связи. В каких случаях возможно ее образование. Приведите примеры.
23. Охарактеризуйте металлическую связь.

Вопросы к коллоквиуму № 3

1. Что изучает наука термодинамика?
2. Каковы основные понятия, определения термодинамики?
3. Сформулируйте I закон термодинамики и дайте его математическое выражение. Почему он имеет несколько формулировок?
4. Что изучает термохимия?
5. Что называется тепловым эффектом химической реакции? В каких единицах он выражается?
6. Дайте определения эндо- и экзотермическим реакциям.
7. Дайте определение понятию «энтальпия».
8. Что понимают под теплотой (энтальпией) образования сложного вещества?
9. Что понимают под стандартной теплотой (энтальпией) образования сложного вещества?
10. Для чего необходимы таблицы стандартных термодинамических величин (ΔH°_{298} , ΔG°_{298} , ΔS°_{298}) различных веществ?
11. Сформулируйте закон Гесса.
12. Какова формула 1-го следствия из закона Гесса?
13. Какова формула 2-го следствия из закона Гесса?
14. Каковы особенности записи термодинамического уравнения реакции?
15. Понятие о II законе термодинамики.
16. Дайте определение самопроизвольным и несамопроизвольным процессам.
17. Поясните понятие «энтропия». Как изменяется энтропия при переходе твердого вещества в жидкое и газообразное?

18. Что определяет изобарно-изотермический потенциал ΔG°_{298} (энергия Гиббса)?
19. Каким образом вычисляют изменение изобарно-изотермического потенциала (энергии Гиббса) в результате химической реакции:
 - а) в стандартных условиях (ΔG°_{298});
 - б) при температуре, отличающейся от стандартной (ΔG°_T)?
20. Как определяют скорость химической реакции?
21. В чем отличие понятий «средней» и «истинной» скорости реакций?
22. Какова размерность скорости химической реакции?
23. Приведите формулировку основного закона химической кинетики (закон действия масс).
24. Каков физический смысл константы скорости химической реакции?
25. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
26. Какова зависимость скорости химической реакции от температуры? Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
27. Что представляет собой температурный коэффициент скорости реакции? В каких пределах он изменяется?
28. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
29. Каковы представления о механизме катализа?
30. Какие вещества называют катализаторами? С какой целью их используют в химических реакциях?
31. Какие вещества называют промоторами и ингибиторами катализа?
32. В чем разница между необратимыми и обратимыми реакциями? Какие реакции называют обратимыми?
33. Что называется состоянием химического равновесия? Прекращаются ли химические реакции в состоянии равновесия?
34. Какими факторами характеризуется состояние химического равновесия?
35. Какие факторы влияют на состояние химического равновесия?
36. Сформулируйте закон действия масс для обратимой химической реакции.
37. Каков физический смысл константы химического равновесия? От каких факторов она зависит?
38. Сформулируйте правило Ле Шателье.
39. Каково влияние катализатора на равновесную систему?

Вопросы к коллоквиуму № 4

1. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы. Виды растворов. Растворимость.

2. Что называется концентрацией раствора? Дайте определение понятию «растворы». Какие компоненты раствора считаются растворителем? Растворенным веществом?
3. Сольватация. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты процесса растворения.
4. Дайте определение понятиям «массовая доля», «молярная доля» растворенного вещества. Что такое молярность, молярность, нормальность раствора?
5. Тепловые эффекты процесса растворения. Кристаллогидраты. Промежуточное положение растворов между веществами и смесями.
6. Зависимость растворимости от температуры и давления. Закон Генри. Диффузия. Осмос. Закон Вант-Гоффа.
7. Чем отличается давление пара раствора от давления пара чистого растворителя? Приведите различные формулировки закона Рауля и его математические выражения.
8. В чем отличие температур кипения и замерзания растворов неэлектролитов от тех же величин для чистых растворителей (неэлектролитов)?
9. Почему растворы кислот, оснований, солей не подчиняются законами идеальных растворов?
10. Дайте определение электролитической диссоциации. Каков механизм электролитической диссоциации?
11. Что представляют собой амфотерные электролиты (амфолиты)?
12. Какие электролиты относятся к сильным, а какие – к слабым? От каких факторов она зависит? Что называется степенью диссоциации электролита? От каких факторов она зависит?
13. В каких случаях реакции обмена в растворах электролитов протекают практически до конца?
14. Что такое водородный показатель? Как его вычисляют? Как с помощью рН характеризуется реакция раствора: а) кислая; б) нейтральная; в) щелочная?
15. Протолитическая теория. Протолитические равновесия в растворах.
16. Гетерогенные равновесия "осадок-раствор". Произведение растворимости.
17. Растворимость труднорастворимых электролитов. Условия осаждения труднорастворимых веществ и их растворения.
18. Дайте определение понятиям «электроотрицательность», «относительная электроотрицательность», «степень окисления». Как рассчитывают степень окисления элементов в нейтральной молекуле? В сложном ионе?
19. Какие реакции называются окислительно-восстановительными (ОВР)? Чем они отличаются от других типов реакций? На какие типы подразделяются окислительно-восстановительные реакции?
20. В чем сущность теории окислительно-восстановительных процессов?
21. Какие вещества называют окислителями, а какие — восстановите-

- лями? Какой процесс называют окислением, а какой — восстановлением?
22. Как меняются степени окисления восстановителя и окислителя в процессе окислительно-восстановительных реакций? Может ли окислительно-восстановительный процесс протекать только между окислителями? Только между восстановителями?
 23. Чем определяются окислительно-восстановительные способности простых веществ? Пользуясь Периодической системой элементов Д. И. Менделеева, назовите из числа простых веществ:
 24. а) важнейшие окислители;
 25. б) важнейшие восстановители.
 26. Назовите по 5 типичных окислителей и восстановителей из числа сложных веществ.
 27. Сформулируйте метод электронного баланса.
 28. Как рассчитываются эквиваленты и эквивалентные массы окислителя и восстановителя?
 29. Дайте определение понятию «электрохимическая система». Каким образом подразделяют электрохимические системы?
 30. Что называется электродом? Дайте определение понятию «электродный потенциал».
 31. Что представляет собой стандартный водородный электрод? Что называется стандартным электродным потенциалом? Какие условия приняты в качестве стандартных? Каким образом вычисляют равновесный потенциал в условиях, отличных от стандартных?
 32. Что представляет собой гальванический элемент?
 33. Дайте определение ЭДС гальванического элемента. Каким образом вычисляют ЭДС в стандартных условиях? В нестандартных условиях?
 34. Дайте определение понятию «электролиз». Какие процессы протекают на аноде и катоде при электролизе?
 35. Каковы правила электролиза для анода? Для катода?
 36. В какой последовательности будут восстанавливаться катионы металлов при электролизе растворов солей этих металлов в одинаковых концентрациях?
 37. Каково практическое значение электролиза?
 38. Сформулируйте законы, описывающие количественные соотношения при электролизе.
 39. Что называется коррозией металла? Какие типы коррозии металлов вам известны?
 40. В чем смысл электрохимической коррозии металлов?
 41. Каковы основные методы защиты металлов от коррозии?
 42. Что представляют собой электрохимические методы защиты?

Вопросы к коллоквиуму № 5

1. Классификация и распространенность химических элементов.
2. Водород. Вода. Общая характеристика, строение и свойства.
3. Галогены. Общая характеристика, свойства простых веществ и их соединений.
4. Кислород. Халькогены. Общая характеристика, свойства простых веществ и их соединений.
5. Подгруппа азота и фосфора. Общая характеристика, свойства простых веществ и их соединений.
6. Подгруппа углерода и кремния. Общая характеристика, свойства простых веществ и их соединений.
7. Металлы и их общие свойства.
8. Химия переходных металлов. Комплексные соединения.
9. Координационная теория Вернера.
10. Лиганды. Типы комплексов. Дентатность.
11. Хелаты. Природа химических связей в комплексных соединениях.
12. Номенклатура комплексных соединений. Магнитные свойства соединений.

Критерии оценки

Критерии	Оценка	Уровень
1) полное раскрытие вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; 5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.	«отлично»	повышенный (продвинутый) уровень
1) недостаточно полное, по мнению	«хорошо»	базовый уровень

<p>преподавателя, раскрытие темы;</p> <p>2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения;</p> <p>3) использование устаревшей учебной литературы и других источников.</p>		
<p>1) ответ отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников;</p> <p>2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.;</p> <p>3) использование устаревшей учебной литературы и других источников;</p> <p>4) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</p>	«удовлетворительно»	пороговый уровень

Контрольные работы

Компетенции проверяемые оценочным средством: УК-1, ОПК-2.

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Сколько граммов карбоната кальция образуется при реакции 42 г оксида кальция с порцией углекислого газа, которая при температуре 27°C и давлении 113,5 кПа занимает объем 19768 мл? Сколько молекул содержится в данной порции газа?
2. Некоторое количество металла, эквивалентная масса которого равна 27,9 г/моль, вытесняет из кислоты 1400 мл водорода, измеренного при н.у. Определите массу металла.
3. Определите молекулярную формулу соединения, содержащего 38,61% калия, 13,86% азота, 47,53% кислорода. Молекулярная масса этого

соединения равна 101.

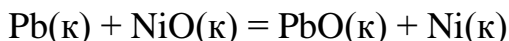
Вариант 2

1. Сколько граммов карбоната кальция образуется при взаимодействии 37 г гидроксида кальция с порцией углекислого газа, которая при температуре 25°C и давлении 111,457 кПа занимает объем 8887 мл? Сколько молекул содержится в данной порции газа?
2. Некоторое количество металла, эквивалентная масса которого равна 28 г/моль, вытесняет из кислоты 0,7 л водорода, измеренного при н.у. Определите массу металла.
3. Определите молекулярную формулу соединения, содержащего 33,3% натрия, 20,29% азота, 46,38% кислорода. Молекулярная масса этого соединения равна 69.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. При стандартных условиях теплота полного сгорания черного фосфора равна 722,1 кДж/моль, а теплота полного сгорания белого фосфора 760,1 кДж/моль. Чему равна теплота превращения черного фосфора в белый при стандартных условиях?
2. Установить, возможно ли в стандартных условиях при 25°C протекание реакции:



Найти тепловой эффект реакции, если в результате образовалось 111,5 г PbO.

3. Во сколько раз нужно увеличить давление, чтобы скорость элементарной одностадийной реакции $2\text{A} + \text{B}_2 = 2\text{AB}$ в закрытом сосуде возросла в **1000** раз? Определите порядок реакции по веществу А, по веществу В и суммарный(общий) порядок реакции.
4. Обратимая экзотермическая реакция описывается уравнением $\text{A(г.)} + \text{B(г.)} = 2\text{C(г.)}$
Смешали по 1 моль всех веществ. После установления равновесия смеси обнаружено 1,5 моль вещества С. Найти константу равновесия (объем реакционной системы считать постоянным и равным 1л).

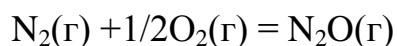
Как сместится равновесие при:

- а) Увеличении давления

- б) Уменьшении температуры
- в) Увеличении концентрации вещества С
- д) Уменьшении концентрации вещества А

Вариант 2

1. При стандартных условиях теплота полного хлорирования графита равна 103,3 кДж/моль, а теплота полного хлорирования алмаза равна 105,6 кДж/моль. Чему равна теплота превращения графита в алмаз при стандартных условиях?
2. Установить, возможно ли в стандартных условиях при 25°C протекание реакции:



Найти тепловой эффект реакции, если в результате образовалось 220 г N_2O .

3. Во сколько раз нужно увеличить давление, чтобы скорость элементарной одностадийной реакции $2\text{A} + 2\text{B} = 2\text{AB}$ в закрытом сосуде возросла в **256** раз? Определите порядок реакции по веществу А, по веществу В и суммарный(общий) порядок реакции.
4. Обратимая эндотермическая реакция описывается уравнением $\text{A}(\text{г.}) + 2\text{B}(\text{г.}) = \text{C}(\text{г.})$

Смешали по 2 моль всех веществ. После установления равновесия смеси обнаружено 2,5 моль вещества С. Найти константу равновесия.

(объем реакционной системы считать постоянным и равным 1л)

Как сместится равновесие при:

- а) Увеличении давления
- б) Уменьшении температуры
- в) Уменьшении концентрации вещества С
- д) Увеличении концентрации вещества В

Контрольная работа № 3

Вариант 1

1. Сколько миллилитров концентрированного раствора HCl (*плотность* = 1,19 г/мл), содержащего 38% (масс.) HCl, нужно взять для приготовления 1 л 2N раствора?
2. При 315 К давление насыщенного пара над водой равно 8,2 кПа. На сколько понизится давление пара при указанной температуре, если в 540 г воды растворить 36 г глюкозы C₆H₁₂O₆? При какой температуре начнет замерзать полученный раствор? (глюкоза нелетуча)
3. Рассчитать концентрацию ионов CH₃COO⁻ в растворе, 1 л которого содержит 1 моль CH₃COOH и 0,1 моль HCl, считая диссоциацию последней полной.
4. Во сколько раз растворимость AgBr в 0,001M растворе NaBr меньше, чем в воде?
5. Вычислить массу серебра, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 6 А через раствор нитрата серебра в течение 30 мин. Запишите катодные и анодные процессы и общее уравнение электролиза.

Вариант 2

1. Сколько миллилитров 96%-ного (по массе) раствора H₂SO₄ (*плотность* = 1,84 г/мл) нужно взять для приготовления 1 л 0,25N раствора?
2. При 293 К давление насыщенного пара над водой равно 2,34 кПа. Сколько граммов глицерина C₃H₅(OH)₃ надо растворить в 180 г воды, чтобы понизить давление пара на 133,3 Па? При какой температуре начнет замерзать полученный раствор? (глицерин нелетуч)
3. Рассчитать концентрацию ионов водорода в 0,5 M растворе муравьиной кислоты HCOOH, если к 1 л этого раствора добавить 0,1 моль соли HCOONa? Считать, что соль полностью диссоциирована. Объем раствора после добавления соли считать неизменным.
4. Во сколько раз растворимость ZnS в 0,005 M растворе Na₂S меньше, чем в воде?
5. Сколько времени потребуется для полного разложения 2 молей воды током силой 2 А? Запишите катодные и анодные процессы и общее уравнение электролиза.

Оценка

По результатам проверки рассчитывается коэффициент успешности как отношение числа правильно сделанных заданий к общему числу заданий (выражается в процентах).

Шкала перевода значений коэффициента успешности в традиционную оценку

91 – 100 % «отлично»

74 – 90 % «хорошо»

61 – 73 % «удовлетворительно»

0 – 60 % «неудовлетворительно»

Отчеты по лабораторным работам

Компетенции проверяемые оценочным средством: УК-1, ОПК-2

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 "Основные классы неорганических соединений".

Лабораторная работа №2 "Определение эквивалента металла".

Лабораторная работа №3 "Химическая кинетика. Химическое равновесие".

Лабораторная работа №4 "Приготовление растворов различной концентрации".

Лабораторная работа №5 "Равновесие в растворах электролитов. РН. Буферные растворы."

Лабораторная работа № 6 "Окислительно-восстановительные реакции".

Лабораторная работа №7 "Химические методы анализа веществ. Качественные реакции на катионы и анионы"

Лабораторная работа №8 "Комплексные соединения".

Указания к составлению отчётов о выполнении работы

Все наблюдения и выводы по экспериментальной работе следует заносить в рабочий журнал, отражающий всю работу студента. На обложке или на первой странице журнала должны быть написаны фамилия студента, его инициалы, номер группы и название практикума. Записи в журнале производят только чернилами, лаконично, аккуратно, непосредственно после проведения опыта. Запись должна содержать:

1. Дату выполнения работы.
2. Название темы и название опыта
3. Последовательность проведения операций опыта.
4. Описание условий проведения опыта.
5. Рисунок или схему используемого прибора.
6. Уравнения всех происходящих в опытах реакций.
7. Изменение окраски веществ, выделение и характер осадка.
8. Расчеты, проводимые при выполнении работы.
9. Ответы на поставленные в руководстве вопросы.
10. Выводы.

Рекомендуется для рабочего журнала взять общую тетрадь в клетку.

Отчет по лабораторной работе оформляется на двух развернутых листах тетради по следующей форме:

Лабораторная работа №

Тема:

№	Название опыта	Условия опыта	Наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

Отчеты должны быть аккуратными, краткими, отображать наиболее существенные моменты и выводы опыта.

Критерии оценки

Критерии	Оценка	Уровень
Владение навыками планирования, прогнозирования и проведения химического эксперимента, безопасной работы в химической лаборатории; владение приемами разработки и реализации методов синтеза координационных соединений; владение техникой эксперимента, приемами измерения физических величин с заданной точностью; владение навыками работы на приборах, анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов.	зачтено	повышенный (продвинутый) уровень
Владение навыками проведения химического эксперимента, безопасной работы в химической лаборатории; владение методами синтеза координационных соединений; владение техникой эксперимента, приемами измерения физических величин с заданной точностью; владение навыками работы на приборах, анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов.	зачтено	базовый уровень

Отсутствие владения навыками химического эксперимента, безопасной работы в химической лаборатории; невладение методами синтеза координационных соединений; отсутствие владения техникой эксперимента, приемами измерения физических величин с заданной точностью; отсутствие владения навыками работы на приборах, анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов.	не зачтено	уровень не сформирован
--	------------	------------------------

**Зачетно-экзаменационные материалы
для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

Вопросы для подготовки к зачету

Компетенции проверяемые оценочным средством: *УК-1, ОПК-2*

1. Предмет химии. Развитие химии в междисциплинарных научных областях.
2. Основные понятия и законы химии.
3. Эквивалент. Законы эквивалентов.
4. Оксиды, основания: основные способы получения и химические свойства.
5. Кислоты, соли: основные способы получения и химические свойства.
6. Строение атома. Модели атома. Протоны. Нейтроны. Электроны
7. Квантовые числа
8. Волновая функция. Виды орбиталей
9. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
10. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
11. Ковалентная связь, свойства ковалентной связи. Дипольный момент. σ и π связь.
12. Гибридизация орбиталей.
13. Донорно-акцепторная связь. Ионная связь.
14. Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия
15. Термодинамические системы. Внутренняя энергия системы, работа, теплота.
16. Первый закон термодинамики. Теплоты процессов при постоянном объёме и при постоянном давлении. Энтальпия.
17. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса.

18. Следствия из закона Гесса. Стандартные состояния и стандартные теплоты образования веществ.
19. Второй закон термодинамики. Энтропия. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы.
20. Факторы, способствующие росту энтропии. Третий закон термодинамики.
21. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Направление протекания химических реакций.
22. Понятие средней и истинной скорости химической реакции. Закон действующих масс и границы его применения.
23. Порядок реакции. Молекулярность реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
24. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие катализа.
25. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.
26. Константа равновесия и факторы на нее влияющие. Выход реакции.
27. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
28. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы. Виды растворов. Растворимость.
29. Способы выражения концентрации растворов.
30. Идеальные и реальные растворы. Сольватация. Растворение как физико-химический процесс.
31. Тепловые эффекты процесса растворения. Кристаллогидраты. Промежуточное положение растворов между веществами и смесями.
32. Зависимость растворимости от температуры и давления. Закон Генри. Диффузия.
33. Осмос. Закон Вант-Гоффа.
34. Закон Рауля и следствия из него. Коллигативные свойства растворов и границы их применения.
35. Теория электролитической диссоциации и ее основные положения. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
36. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
37. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
38. Протолитическая теория. Протолитические равновесия в растворах.
39. Расчет pH кислот, оснований и солей.
40. Гетерогенные равновесия "осадок-раствор". Произведение растворимости. Растворимость труднорастворимых электролитов.
41. Условия осаждения труднорастворимых веществ и их растворения.

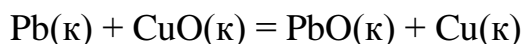
42. Окислительно-восстановительные реакции(ОВР). Редокс-системы. Основные типы ОВР.
43. Стандартный электродный потенциал и факторы на него влияющие. Уравнение Нернста. Водородный электрод.
44. Гальванический элемент(Cu-Zn). ЭДС гальванического элемента.
45. Правила записи гальванических элементов. Отличия гальванического элемента от электролизной ячейки.
46. Работа, энергия Гиббса, константа равновесия редокс-реакций. Определение направления самопроизвольного протекания редокс-процессов.
47. Электролиз. Законы Фарадея.
48. Коррозия металлов. Химические и электрохимические методы защиты от коррозии. Гальваническая пара.
49. Классификация и распространенность химических элементов.
50. Водород. Вода. Общая характеристика, строение и свойства.
51. Галогены. Общая характеристика, свойства простых веществ и их соединений.
52. Кислород. Халькогены. Общая характеристика, свойства простых веществ и их соединений.
53. Подгруппа азота и фосфора. Общая характеристика, свойства простых веществ и их соединений.
54. Подгруппа углерода и кремния. Общая характеристика, свойства простых веществ и их соединений.
55. Металлы и их общие свойства.
56. Химия переходных металлов. Комплексные соединения.
57. Координационная теория Вернера.
58. Лиганды. Типы комплексов. Дентатность.
59. Хелаты. Природа химических связей в комплексных соединениях.
60. Номенклатура комплексных соединений. Магнитные свойства соединений.

Задачи на зачет

Компетенции проверяемые оценочным средством: УК-1, ОПК-2

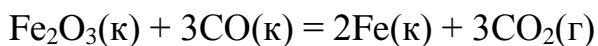
1. Сколько граммов карбоната бария образуется при взаимодействии 50 г гидроксида бария с порцией углекислого газа, которая при температуре 26°C и давлении 112 кПа занимает объем 9500 мл? Сколько молекул содержится в данной порции газа?
2. Сколько граммов карбоната бария образуется при реакции 60 г оксида бария с порцией углекислого газа, которая при температуре 30°C и давлении 115,5 кПа занимает объем 20428 мл? Сколько молекул содержится в данной порции газа?

3. При взаимодействии 6,75 г металла с серой образовалось 18,75 г сульфида. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
4. Сколько молей эквивалентов цинка вступило в реакцию с кислотой, если при этом выделилось 2,8 л водорода при н.у.
5. Определите простейшую формулу химического соединения, если массовые доли (%) составляющих его элементов равны: Н - 5,88%, О - 94,12%.
6. Определите молекулярную формулу химического соединения, если массовые доли (%) составляющих его элементов равны: Н - 3,66%, Р - 37,80%, О - 58,54%. Молекулярная масса этого соединения равна 82.
7. Рассчитайте теплоту перехода графита в алмаз, если известно, что теплота образования CO_2 из графита равна $-393,5$ кДж/моль, а из алмаза равна $-395,4$ кДж/моль.
8. При стандартных условиях теплота полного хлорирования черного фосфора равна $512,1$ кДж/моль, а теплота полного хлорирования белого фосфора $550,1$ кДж/моль. Чему равна теплота превращения черного фосфора в белый при стандартных условиях?
9. Установить, возможно ли в стандартных условиях при 25°C протекание реакции:



Найти тепловой эффект реакции, если в результате образовалось 669 г PbO .

10. Установить, возможно ли в стандартных условиях при 25°C протекание реакции:



Найти тепловой эффект реакции, если в результате образовалось 264 г CO_2 .

11. Во сколько раз нужно увеличить давление, чтобы скорость элементарной одностадийной реакции $2\text{A} + \text{B} = \text{A}_2\text{B}$ в закрытом сосуде возросла в **81** раз? Определите порядок реакции по веществу А, по веществу В и суммарный(общий) порядок реакции.
12. Во сколько раз нужно увеличить давление, чтобы скорость элементарной одностадийной реакции $\text{A}_2 + \text{B}_2 = 2\text{AB}$ в закрытом сосуде возросла в **100** раз? Определите порядок реакции по веществу А, по веществу В и суммарный(общий) порядок реакции.
13. Обратимая эндотермическая реакция описывается уравнением $2\text{A(г.)} + 2\text{B(г.)} = \text{C(г.)}$ Смешали по 1,5 моль всех веществ. После установления равновесия смеси обнаружено 2 моль вещества С. Найти константу равновесия.(объем реакционной системы считать постоянным и равным 1л)

Как сместится равновесие при:

- a) Увеличении давления

- б) Уменьшении температуры
- в) Уменьшении концентрации вещества С
- д) Увеличении концентрации вещества В

14. Обратимая экзотермическая реакция описывается уравнением $A(г.) + B(г.) = 3C(г.)$ Смешали по 1 моль всех веществ. После установления равновесия смеси обнаружено 1,6 моль вещества С. Найти константу равновесия (объем реакционной системы считать постоянным и равным 1л). Как сместится равновесие при:

- а) Увеличении давления
- б) Уменьшении температуры
- в) Увеличении концентрации вещества С
- д) Уменьшении концентрации вещества А

15. Сколько миллилитров концентрированного раствора HCl (*плотность* = 1,21 г/мл), содержащего 30% (масс.) HCl, нужно взять для приготовления 700 мл 0,5Н раствора?

16. Сколько миллилитров 80%-ного (по массе) раствора H₂SO₄ (*плотность* = 1,7 г/мл) нужно взять для приготовления 800 мл 1Н раствора?

17. При 300 К давление насыщенного пара над водой равно 7,6 кПа. На сколько понизится давление пара при указанной температуре, если в 320 г воды растворить 18 г глюкозы C₆H₁₂O₆? При какой температуре начнет замерзать полученный раствор? (глюкоза нелетуча) Криоскопическая константа воды K = 1,86.

18. При 280 К давление насыщенного пара над водой равно 1,67 кПа. Сколько граммов глицерина C₃H₅(ОН)₃ надо растворить в 108 г воды, чтобы понизить давление пара на 100 Па? При какой температуре начнет замерзать полученный раствор? (глицерин нелетуч) Криоскопическая константа воды K = 1,86.

19. Рассчитать концентрацию ионов CH₃COO⁻ в растворе, 0,5 л которого содержит 0,05 моль CH₃COOH и 0,5 моль HCl, считая диссоциацию последней полной. Константа диссоциации уксусной кислоты равна $1,8 \cdot 10^{-5}$

20. Рассчитать концентрацию ионов водорода в 0,1 М растворе муравьиной кислоты HCOOH, если к 1 л этого раствора добавить 1 моль соли HCOONa? Считать, что соль полностью диссоциирована. Объем раствора после добавления соли считать неизменным. Константа диссоциации муравьиной кислоты равна $1,4 \cdot 10^{-4}$

21. Во сколько раз растворимость AgI в 0,01М растворе NaI меньше, чем в воде? $PP(AgI) = 1,1 \cdot 10^{-16}$

22. Во сколько раз растворимость MnS в 0,005 М растворе Na_2S меньше, чем в воде? $PP(MnS) = 2,5 \cdot 10^{-10}$
23. Вычислить массу серебра, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 5 А через раствор нитрата серебра в течение 1 часа. Запишите катодные и анодные процессы и общее уравнение электролиза.
24. Вычислить массу меди, выделившейся на катоде при пропускании тока силой 3 А через раствор сульфата меди в течение 40 мин. Запишите катодные и анодные процессы и общее уравнение электролиза.
25. Вычислить массу воды, разложившуюся при пропускании тока силой 0,5А через раствор сульфата натрия в течение 1,5 часов. Запишите катодные и анодные процессы и общее уравнение электролиза.

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

Методические рекомендации к сдаче зачета

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения лабораторных, контрольных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических и лабораторных занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров и лабораторных работ.

Студенты у которых количество пропусков превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет освоения дисциплины. При этом студенты должны сдать отчеты по всем лабораторным работам.

Критерии оценки

Ответ оценивается «зачтено», если студент:

полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию; показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами

из практики; продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Ответ оценивается **«незачтено»** в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание учебного методического материала; обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; допускает ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Коровин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97169>. — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и(или) «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия М.: Юрайт, 2014. - 900 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии М.: Юрайт, 2017. - 236 с.
3. Киселев Ю.М. Добрынина Н.А. Химия координационных соединений. М.: Издательство «Академия», 2007. - 344 с.
4. Пуховская, С.Г. Координационные соединения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Г. Пуховская, Н.А. Фомина. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4528>. — Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал общей химии
2. Журнал неорганической химии
3. Координационная химия

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу по дисциплине отводится 43,8 часов.
Данный вид работы предусматривает:

Проработка учебного (теоретического) материала - 20 часов.

На самостоятельное изучение выносятся разделы:

1. Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.
Срок выполнения - 2-8 недели, форма контроля - коллоквиум.
2. Обзор свойств элементов и их важнейших соединений. Комплексные соединения.
Срок выполнения - 9-18 недели, форма контроля - коллоквиум.

Подготовка к текущему контролю – 23,8 часа.

Срок выполнения - 1-18 недели, формы контроля - коллоквиум, отчет по лабораторным работам.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационных технологий.

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

7.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

В процессе освоения дисциплины используется следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
3. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
6. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
7. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>.
9. Российский образовательный портал. URL: <http://www.school.edu.ru/>
10. Интернет сайты ведущих государственных ВУЗов и научных организаций РФ: МГУ, СПбГУ, РХТУ, НГУ, КубГУ, РАН РФ и др.
11. Зарубежные ведущие научные и учебные центры: NBS USA, MTI UK, ChLab Japan, NSRDS и др.
12. Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
13. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
14. Химик: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
15. Химический сервер <http://www.Himhelp.ru>

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
1	Лекционные и практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащённая комплектом учебной мебели, меловой

		доской и переносным мультимедийным оборудованием (аудитория 439С)
2	Лабораторные работы	Учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловыми досками, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы теххимические, электрические плитки, наборы химической посуды и реактивов, магнитные мешалки с подогревом ММ-135Н «Таглер», рН-метр «Эксперт-001-3.04», спектрофотометр В-1100 ЭКОВЬЮ, лабораторный источник питания ПРОФКИП Б5-71/1М, весы аналитические Adventurer Pro AV114С (аудитория 430С)
3	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (аудитория 431С)
4	Групповые (индивидуальные) консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация	аудитория 136С