

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 30.08.2022 10:48:32  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
ФТД	<b>Избранные главы химии</b>

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Декан факультета	доктор биологических наук, доцент		Левина Сима Гершивна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	14
7. Перечень образовательных технологий .....	15
8. Описание материально-технической базы .....	16

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Избранные главы химии» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является факультативной.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 час.

1.3 Изучение дисциплины «Избранные главы химии» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Введение в химию», «Аналитическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

1.4 Дисциплина «Избранные главы химии» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

1.5 Цель изучения дисциплины:

обобщение знаний по основным разделам общей химии.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) закрепление теоретических знаний по ключевым и актуальным темам общей и неорганической химии;
- 2) приобретение навыков применять полученные знания для решения практических химических задач;
- 3) формирование готовности к использованию полученных в результате изучения дисциплины знаний и умений в профессиональной деятельности.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	
1	ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения
	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных
	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа
	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)
2	УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода.
	УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач.
	УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных	3.2 знать группы образовательных результатов изучения курса химии основной и средней школы
2	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа	У.2 уметь осуществлять выбор содержания в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся

3	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)	В.2 владеть навыками определения результатов обучения в соответствии с возрастными особенностями обучающихся
1	УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода.	3.1 знать методы сбора, поиска, систематизации химической информации
2	УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач.	У.1 уметь находить, критически использовать и анализировать полученную биологическую и химическую информацию
3	УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.	В.1 владеть технологиями научного анализа, использования и обновления информации по химии и другим дисциплинам естественнонаучного цикла

## 2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Итого часов
	ПЗ	СРС	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>
<b>Первый период контроля</b>			
<i><b>Основные понятия химии. Закономерности протекания химических реакций</b></i>	<i><b>10</b></i>	<i><b>12</b></i>	<i><b>22</b></i>
Основные законы и понятия химии	4	4	8
Химическая термодинамика	4	4	8
Химическая кинетика	2	4	6
<i><b>Дисперсные системы</b></i>	<i><b>6</b></i>	<i><b>8</b></i>	<i><b>14</b></i>
Дисперсные системы	4	4	8
Гидролиз солей	2	4	6
Итого по видам учебной работы	16	20	36
<i><b>Форма промежуточной аттестации</b></i>			
Зачет по факультативу			
<b>Итого за Первый период контроля</b>			<b>36</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 3.1 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Основные понятия химии. Закономерности протекания химических реакций</b>	<b>10</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-2: 3.2 (ПК.2.1), У.2 (ПК.2.2), В.2 (ПК.2.3) УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3)	
1.1. Основные законы и понятия химии 1. Основные понятия химии. Расчеты масс и других параметров атомов и молекул. 2. Законы сохранения. 3. Законы стехиометрии. 4. Газовые законы. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона 5. Расчеты с использованием стехиометрических и газовых законов. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
1.2. Химическая термодинамика 1. Тепловые эффекты химических реакций. Первый закон термодинамики. 2. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Методы определения тепловых эффектов химических реакций. 3. Принцип Бергто. Факторы, определяющие величину энтропии системы. 4. Энергия Гиббса. Методы определения $\Delta G$ процессов. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
1.3. Химическая кинетика 1. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. 2. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. 3. Особенности кинетики гетерогенных реакций. 4. Правило Вант-Гоффа. 5. Уравнение Аррениуса. Энтропия активации. 6. Катализ. Теория активированного комплекса. 7. Химическое равновесие. Связь константы скорости и $\Delta G$ реакции. 8. Принцип Ле-Шателье. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
<b>2. Дисперсные системы</b>	<b>6</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-2: 3.2 (ПК.2.1), У.2 (ПК.2.2), В.2 (ПК.2.3) УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3)	
2.1. Дисперсные системы 1. Способы выражения состава растворов. 2. Электролиты и неэлектролиты. 3. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Влияние одноименного иона на степень диссоциации. 4. Диссоциация малорастворимых веществ. Произведение растворимости. 5. Реакции обмена в растворах электролитов. Правила Бертолле. 6. Теории кислот и оснований. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
2.2. Гидролиз солей 1. Константа и степень гидролиза. 2. Механизм гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Учебно-методическая литература: 1, 2	2

#### 3.2 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Основные понятия химии. Закономерности протекания химических реакций</b>	<b>12</b>

<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-2: 3.2 (ПК.2.1), У.2 (ПК.2.2), В.2 (ПК.2.3) УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3)	
1.1. Основные законы и понятия химии <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение. 1. Закон сохранения массы и энергии (Ломоносов, Лавуазье, Эйнштейн). Периодический закон Менделеева. Теория химического строения Бутлерова. 2. Атомно-молекулярная теория Ломоносова. Атомистика Дальтона. Химический элемент. Простое вещество. Сложное вещество. 3. Газовые законы. Число Авогадро. Моль. Молекулярная масса. Современная химическая атомистика. Атом, молекула, кристалл. Химический индивид. Химическое соединение. Фаза. Постоянный и переменный химический состав. Стехиометрические законы химии и их современная трактовка. 2. Решить задачи по теме. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5	4
1.2. Химическая термодинамика <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение. 1. Основные термодинамические понятия и определения: термодинамика, система (классификация систем по характеру взаимодействия с окружающей средой: изолированная, закрытая, открытая; по агрегатному состоянию веществ: гомогенная и гетерогенная), фаза, компонент, внутренняя энергия, теплота, работа, термодинамические параметры системы (масса, объем, температура, давление, концентрация). 2. Первый закон термодинамики (формулировка, математическое выражение). Изохорный и изобарный тепловые эффекты. Энтальпия. 3. Термохимия. Закон Гесса, его следствия. Теплота образования, теплота сгорания. Стандартные теплоты образования и сгорания. 4. Второй закон (второе начало) термодинамики (формулировки). Математическое выражение II закона термодинамики. Энтропия (определение, единицы измерения). Энтропия-критерий возможности протекания реакций в изолированных системах. 5. Свободная энергия Гиббса (определение, единицы измерения, формулы расчета). Свободная энергия Гиббса -критерий направленности химических процессов в закрытых системах. 2. Решить задачи по теме. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	4

<p>1.3. Химическая кинетика</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1. Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение.</p> <p>1. Предмет изучения химической кинетики. Определение скорости химической реакции.</p> <p>2. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Физический смысл константы скорости. Период полупревращений. Особенности кинетики гетерогенных процессов.</p> <p>3. Сущность понятий «порядок реакции» и «молекулярность» реакции. Классификация реакций по порядку и молекулярности. Кинетические уравнения в зависимости от порядка реакции.</p> <p>4. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации.</p> <p>5. Определение катализа и катализатора. Механизм гомо- и гетерогенного катализа.</p> <p>6. Ферментативный катализ. Зависимость скорости биохимических процессов от концентрации фермента и субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен.</p> <p>7. Понятие о сложных химических реакциях.</p> <p>8. Химическое равновесие</p> <p>9. Константы химического равновесия (способы выражения). Уравнение изотермы и изобары обратимой химической реакции.</p> <p>10. Условия смещения химического равновесия: влияние концентрации реагирующих веществ, температуры, давления. Принцип Ле Шателье</p> <p>2. Решить задачи по теме.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p><b>2. Дисперсные системы</b></p>	8
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ПК-2: 3.2 (ПК.2.1), У.2 (ПК.2.2), В.2 (ПК.2.3)</p> <p>УК-1: 3.1 (УК.1.1), У.1 (УК.1.2), В.1 (УК.1.3)</p>	
<p>2.1. Дисперсные системы</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1. Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение.</p> <p>1. Способы выражения состава растворов и других дисперсных систем.</p> <p>2. Электролитическая диссоциация (ионизация), ее причины.</p> <p>3. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разведения Оствальда. Основы теории сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации. Коэффициент активности и активная концентрация.</p> <p>4. Ионные взаимодействия в жидких растворах. Обменные реакции в растворах. Обратимые и необратимые процессы. Произведение растворимости.</p> <p>5. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда и Лоури). Основные понятия: кислота, основание, протолитическая реакция, кислотно-основные пары. Константа кислотности (Ka) и константа основности (Kb).</p> <p>2. Решить задачи по теме.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.2. Гидролиз солей</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1. Познакомиться с планом практического занятия, повторить основные положения темы, подготовиться к опросу по вопросам, выносимым на обсуждение.</p> <p>1. Гидролиз катионов, анионов и совместный гидролиз. pH растворов гидролизующихся солей. Степень и константа гидролиза солей. Смещение равновесия процесса гидролиза.</p> <p>2. Решить задачи по теме.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4



## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов – М.: Высш. шк., 2003. – 743 с.	
2	Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. / Я.А. Угай – М.: Высш. шк., 2007. – 356 с.	
<b>Дополнительная литература</b>		
3	Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия [Текст] учебник для вузов* / Н.Н. Павлов. – Изд. 3-е, испр. и доп.-Санкт-Петербург и др.:Лань,2011.	
4	Некоторые вопросы общей химии: методические рекомендации / сост. Н.А. Бахарев и др. – Челябинск: ЧГПУ, 2006. – 115 с.	
5	Справочные материалы по химии. /Сост. Е.Г. Турбина и др. – изд. 2-е, исправленное и дополненное. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2004.	

### 4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Библиотека химического факультета МГУ	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus/library">http://www.chem.msu.ru/rus/library</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
	Контрольная работа по разделу/теме	Опрос	Задача	Зачет/Экзамен
УК-1				
3.1 (УК.1.1)	+	+	+	+
У.1 (УК.1.2)	+	+	+	+
В.1 (УК.1.3)	+		+	+
ПК-2				
3.2 (ПК.2.1)	+	+	+	+
У.2 (ПК.2.2)	+	+	+	+
В.2 (ПК.2.3)	+		+	+

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Основные понятия химии. Закономерности протекания химических реакций":

##### 1. Задача

- При сжигании графита образовался оксид углерода (IV) массой 8,86 г. Вычислите теплоту образования  $\text{CO}_2$  из элементов. Тепловой эффект реакции  $\Delta H = -79,2$  кДж.
- Стандартная теплота образования  $\text{MgO(к)}$  и  $\text{CO}_2(\text{г})$  соответственно равна  $-601,8$  и  $-393,5$  кДж/моль. Теплота разложения  $\text{MgCO}_3$  на  $\text{MgO}$  и  $\text{CO}_2$   $\Delta H = +100,7$  кДж/моль. Используя эти данные, найдите теплоту образования  $\text{MgCO}_3$  из элементов ( $\Delta H_{\text{о298}}$ ).
- Вычислите стандартную теплоту образования бензола  $\text{C}_6\text{H}_6$  из элементов, если стандартная теплота его сгорания равна  $-3301,3$  кДж/моль, а  $\Delta H_{\text{о298}}(\text{CO}_2)(\text{г}) = -393,5$  и  $\Delta H_{\text{о298}}(\text{H}_2\text{O})(\text{ж}) = -285,8$  кДж/моль.
- Начальные концентрации в реакции  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$  равны (моль/л):  $[\text{CO}] = 0,2$ ;  $[\text{H}_2\text{O}]_{\text{газ}} = 0,4$ ;  $[\text{CO}_2] = 0,3$ ;  $[\text{H}_2] = 0,1$ . Вычислите концентрации всех участвующих в реакции веществ после того, как прореагировало 40 %  $\text{CO}$ .
- Как изменится скорость реакции  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{CO}(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$  при увеличении концентрации угарного газа в пять раз?

Количество баллов: 5

## 2. Контрольная работа по разделу/теме

- Во сколько раз увеличится скорость реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$  при увеличении давления в 3 раза  
1) в 9 раз 2) в 8 раз 3) в 6 раз 4) в 3 раз
  - При температуре  $90^\circ\text{C}$  реакция протекает 1 мин. При какой температуре реакция закончится за 1 ч 21 мин, если температурный коэффициент равен 3  
1)  $50^\circ\text{C}$  2)  $40^\circ\text{C}$  3)  $60^\circ\text{C}$  4)  $150^\circ\text{C}$  5)  $140^\circ\text{C}$
  - Химическое равновесие реакции  $\text{S}_8(\text{г}) + 16\text{HI}(\text{г}) = 8\text{I}_2(\text{г}) + 8\text{H}_2\text{S}(\text{г}) - Q$  сместится вправо при понижении  
1) концентрации  $\text{H}_2\text{S}$  2) концентрации  $\text{HI}$  3) давления 4) температуры
  - Химическое равновесие реакции  $\text{Zr}(\text{т}) + 2\text{Cl}_2(\text{г}) = \text{ZrCl}_4(\text{г}) + Q$  смещается вправо при  
1) повышении давления 2) повышении концентрации  $\text{ZrCl}_4$   
3) дополнительном введении  $\text{Zr}$  4) повышении температуры
  - В гомогенной системе  $3\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) = 2\text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{г})$  равновесные концентрации веществ (моль/л) составили:  $\text{A} - 0,03$ ;  $\text{B} - 0,02$ ;  $\text{C} - 0,004$ . Исходная концентрация вещества  $\text{A}$  (моль/л) равна  
1) 0,036 2) 0,002 3) 0,024 4) 0,026 5) 0,030
  - Из 2 моль  $\text{CO}$  и 2 моль  $\text{Cl}_2$  образовалось при некоторой температуре 0,45 моль  $\text{COCl}_2$ . Константа равновесия реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2(\text{г})$   
1) 0,19 2) 0,09 3) 0,12 4) 0,21
  - Стандартная теплота образования  $\text{MgO}$  (к) и  $\text{CO}_2$  (г) соответственно равна  $-601,8$  и  $-393,5$  кДж/моль. Теплота разложения  $\text{MgCO}_3$  на  $\text{MgO}$  и  $\text{CO}_2$   $\Delta H = 100,7$  кДж/моль. Теплота образования  $\text{MgCO}_3$   
1)  $-1096$  кДж/моль. 2)  $-1006$  кДж/моль. 3)  $-996$  кДж/моль. 4)  $-876$  кДж/моль.
  - Теплота, которая поглощается или выделяется при разложении химического соединения количеством 1 моль на простые вещества называется ###
  - Если скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции, то наступает химическое ###  
Зависимость скорости реакции от температуры определяется правилом ###
- Количество баллов: 10

## 3. Опрос

Вопросы для собеседования

Тема "Основные законы и понятия химии"

- Что называют молярной массой эквивалента? Чему она равна для кислот и оснований в реакциях полной нейтрализации?
- Что называют постоянной Авогадро? Как используют ее для определения масс атомов и молекул?
- Что называется парциальным давлением газа? Дайте формулировку закона парциальных давлений Дальтона.

Тема "Химическая термодинамика"

- Какой закон является основным законом термохимии? Дайте его формулировку.
- Перечислите следствия, вытекающие из закона Гесса. Для каких определений они используются в термохимических расчетах?
- Согласно принципу Бертелло (1867) химические реакции самопроизвольно протекают в сторону выделения теплоты, т.е. в сторону уменьшения энтальпии. Является ли это правило общим или ограниченным?

Тема "Химическая кинетика"

- Что изучает химическая кинетика? Какова ее практическая цель? В каком интервале примерно лежат значения возможных скоростей химических реакций?
- Дайте определение и приведите примеры гомогенных и гетерогенных реакций? Как находят их скорости?
- Какой фактор определяет возможность осуществления химической реакции при столкновении частиц реагирующих веществ? Что называют энергией активации и активным комплексом?

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Дисперсные системы":

### 1. Задача

- Плотность 40%-го раствора азотной кислоты  $1,25$  г/мл. Рассчитать молярную долю кислоты в растворе; молярную и нормальную концентрации раствора.
- До какого объема надо разбавить  $500$  мл 20%-го (по массе) раствора  $\text{NaCl}$  ( $\rho = 1,152$  г/мл), чтобы получить 4,5%-й раствор ( $\rho = 1,029$  г/мл)?
- Найти массовую долю азотной кислоты в растворе, в 1 л которого содержится  $224$  г  $\text{HNO}_3$  (плотность раствора  $1,12$  г/мл).
- Определить  $[\text{H}^+]$  и  $[\text{OH}^-]$  в растворе, pH которого равен 12.
- Константа диссоциации циановодорода (синильной кислоты) равна  $7,9 \cdot 10^{-10}$ . Найти степень диссоциации  $\text{HCN}$  в  $0,001$  М растворе.
- Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза солей:  $\text{CH}_3\text{COOK}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ . Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы этих солей?

Количество баллов: 5

## 2. Контрольная работа по разделу/теме

1. К 100 мл 96%-ной серной кислоты ( $\rho = 1,84 \text{ г/мл}$ ) прибавили 400 мл воды, получился раствор плотностью 1,225 г/мл. Молярная концентрация раствора  
1) 3,78 М 2) 2,21 М 3) 2,57 М 4) 4,02 М
2. Из 400 г 20%-ного раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Массовая доля вещества в оставшемся растворе  
1) 8,6 % 2) 6,3 % 3) 7,4 % 4) 9,5 %
3. Уравнению  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$  соответствует взаимодействие  
1)  $\text{FeCl}_3$  с  $\text{KOH}$  2)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  с  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  3)  $\text{FeSO}_4$  с  $\text{NaOH}$  4)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  с  $\text{HCl}$
4. Щелочность растворов солей с одинаковой молярной концентрацией увеличивается в ряду  
1) карбонат натрия, иодид натрия  
2) сульфит калия, сульфид натрия  
3) нитрит натрия, нитрат натрия  
4) хлорид лития, хлорид аммония
5. Количество отрицательных ионов в 120 г 10% раствора аммония, если степень диссоциации соли равна 90%  
1) 0,135 моль 2) 0,15 моль 3) 0,167 моль 4) 1,67 моль
6. Если концентрация азотистой кислоты  $\text{HNO}_2$  равна 0,12 М и  $K_d = 6,9 \cdot 10^{-4}$ , то степень ее ионизации составит  
1)  $7,6 \cdot 10^{-2}$  2)  $8,6 \cdot 10^{-2}$  3)  $8,6 \cdot 10^{-3}$  4)  $7,6 \cdot 10^{-3}$
7. Если концентрация раствора гидроксида аммония равна 0,1 М и  $K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$ , то его степень ионизации (ион) составит  
1)  $1,3 \cdot 10^{-2}$  2)  $1,5 \cdot 10^{-2}$  3)  $1,3 \cdot 10^{-3}$  4)  $1,5 \cdot 10^{-3}$
8. Концентрация ионов водорода  $[\text{H}^+]$  6%-ного раствора хлороводородной кислоты ( $\rho = 1,028 \text{ г/мл}$ ) составляет  
1) 1,69 2) 1,76 3) 1,78 4) 1,65
9. Активность хлорид-ионов в 0,1 М растворе хлорида натрия  $\text{NaCl}$  равна  
1)  $7,58 \cdot 10^{-2}$  2)  $7,62 \cdot 10^{-2}$  3)  $7,68 \cdot 10^{-2}$  4)  $7,54 \cdot 10^{-2}$
10. Степень гидролиза и pH соли бромида аммония  $\text{NH}_4\text{Br}$  pH 0,01 н раствора ( $K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$ )  
1)  $2,38 \cdot 10^{-2}$  и 5,62 2)  $4,52 \cdot 10^{-2}$  и 8,34 3)  $5,68 \cdot 10^{-2}$  и 6,32 4)  $3,54 \cdot 10^{-2}$  и 4,35

Количество баллов: 10

## 3. Опрос

Вопросы для собеседования

Тема "Дисперсные системы"

1. Какие вещества называют электролитами? Чем отличаются их водные растворы от растворов неэлектролитов?
2. Что называют изотоническим коэффициентом  $i$ ? Каков его физический смысл и методы экспериментального определения? От каких факторов зависят значения  $i$ ?
3. Какими условиями определяется возможность электролитической диссоциации вещества? Какая величина характеризует ионизирующую способность растворителя? По-кажите механизм распада частиц растворенного вещества на ионы.

Тема "Гидролиз солей"

1. Для каких солей гидролиз проходит ступенями? Чем определяется их число и как изменяется интенсивность гидролиза от первой ступени к последней?
2. Почему малиновая окраска фенолфталеина в растворе ацетата натрия становится более интенсивной при нагревании раствора и снова бледнеет при его охлаждении?
3. Объясните причину изменения степени гидролиза солей при нагревании их растворов, основываясь на зависимости диссоциации воды от температуры.

Количество баллов: 5

## 5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГТТУ».

### Первый период контроля

#### 1. Зачет по факультативу

Вопросы к зачету:

1. Материя – поле и вещество. Иерархичность структуры вещества. Атомы и молекулы.
2. Основные понятия химии: относительная атомная и молекулярная масса; количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем газа; относительная и абсолютная плотность газов.
3. Атом, молекула, относительная атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем газа, химический эквивалент, молярная масса эквивалента.
4. Стехиометрические законы: постоянства состава и свойств, эквивалентов, кратных отношений. Границы применения этих законов. Их значение для развития химии. Области применения.

5. Стехиометрические законы: закон постоянства состава веществ, закон эквивалентов, закон кратных отношений.
6. Газовые законы и их применение в химии.. Закон объемных отношений газов. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Законы Авогадро.
7. Законы сохранения в химии.
8. Тепловой эффект реакции. Методы определения тепловых эффектов химических реакций.
9. Первый закон термодинамики.
10. Закон Гесса, его применение. Следствия из закона Гесса.
11. Принцип Бергго и его критика.
12. Факторы, определяющие величину энтропии. Энергия Гиббса, ее физический смысл.
13. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость.
14. Закон действия масс.
15. Молекулярность и порядок реакции.
16. Особенности кинетики гетерогенных реакций.
17. Правило Вант-Гоффа.
18. Уравнение Аррениуса. Энтропия активации.
19. Катализ гомогенный и гетерогенный.
20. Понятие о цепных реакциях.
21. Химическое равновесие. Константа равновесия. Ее связь с  $\Delta G$  процесса. Принцип Ле-Шателье.
22. Способы выражения состава растворов.
23. Электролиты и неэлектролиты.
24. Константы ионизации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Влияние одноэлектронного иона на степень диссоциации.
25. Диссоциация малорастворимых веществ. Произведение растворимости.
26. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH).
27. Реакции обмена в растворах электролитов.
28. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Механизм гидролиза. Ступенчатый гидролиз.
29. Теории кислот и оснований.

### 5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### 2. Зачет по факультативу

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по факультативу и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по факультативу, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### 3. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

### 4. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### 5. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Развивающее обучение

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC