

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики,
менеджмента и информационных
технологий


Баркалов С.А.
2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Химия»

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

Профиль Автоматизация и управление робототехническими комплексами и
системами в строительстве

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

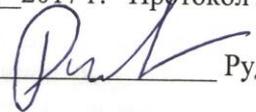
Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы  Вострикова Г.Ю., к.х.н., доцент кафедры
химии и химической технологии материалов

Программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии материалов

« 31 » августа 2017 г. Протокол № 1

Зав. кафедрой  Рудаков О.Б.

Воронеж 2017

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Химия - одна из фундаментальных естественных наук, изучающая вещества и законы их превращения. Химии принадлежит первостепенная роль в помощи создания средств различного назначения, применительно к системам автоматизации и управления различных циклов продукции и ее качества, к конкретным условиям производства.

Цель дисциплины - формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях в природе и технике, понимания возможностей современных научных методов познания материального мира и овладения этими методами для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.

Познание химии необходимо для формирования научного мировоззрения, развития логического мышления, профессионального роста будущих специалистов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи дисциплины:

- заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления и контроля технологическими процессами и производствами, обеспечивающих выпуск высококачественной, безопасной, конкурентоспособной продукции;

- привить навыки осмысленного решения конкретных химических задач, научить находить оптимальные решения профессиональных задач, в том числе с использованием законов химии, химических процессов и веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана.

Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения дисциплины «Химия»:

- владение знаниями по химии в объеме школьной программы (владение основными понятиями и законами химии, умение составлять уравнения химических реакций);

- умение использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Дисциплина «Химия» является предшествующей для дисциплин: математика; физика; дисциплины профильной направленности.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ПК-2 - способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико - механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

ПК-3 - готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств

В результате изучения курса «Химия» студент должен:

Знать: химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций;

Уметь: применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности;

Владеть: основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	68	68
В том числе:		
Курсовой проект		
Контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость	108 час зач. ед.	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Строение вещества и реакционная способность веществ	Квантово-механические представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон и периодическая система элементов. Периодические свойства элементов. Радиусы атомов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ. Химическая связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ионная связь. Ме-

		<p>таллическая связь. Водородная связь.</p> <p>Свойства и реакционная способность веществ, составляющих основу строительных материалов.</p>
2	<p>Основы химической термодинамики и кинетики</p>	<p>Химическая термодинамика. Основные понятия химической термодинамики. Параметры состояния. Термодинамические функции: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Первое и второе начала термодинамики.</p> <p>Энергетика химических процессов. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпии образования. Термохимические уравнения. Условия самопроизвольного протекания процессов в изолированных и неизолированных системах.</p> <p>Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Понятие об активных молекулах, энергии активации, активированном комплексе. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Закон действующих масс. Кинетические уравнения для гомогенных и гетерогенных процессов. Правило Вант-Гоффа. Методы регулирования скорости реакций. Катализ. Катализаторы и каталитические системы. Теории катализа. Колебательные реакции.</p> <p>Химическое равновесие. Термодинамическое и кинетическое условия состояния равновесия. Константа равновесия. Влияние изменения внешних условий на положение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие.</p> <p>Закономерности химических процессов современных технологий производства строительных материалов.</p>
3	<p>Растворы. Дисперсные системы</p>	<p>Общие представления о растворах. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения концентрации растворов: массовая, молярная доля, молярная, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалентов. Выражение закона эквивалентов для растворов.</p> <p>Общие свойства растворов: давление пара растворов, кипение и кристаллизация растворов. Закон Рауля. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.</p> <p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Ионные равновесия и их смещение.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения pH. pH-индикаторы. Гидролиз солей. Соли, гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение pH среды при гидролизе. Буферные системы.</p> <p>Дисперсные системы, их классификация, методы получения. Термодинамическая неустойчивость гетерогенных дисперсных систем. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидные растворы. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Седиментация.</p>
4	<p>Электрохимические процессы</p>	<p>Электрохимические системы. Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Типы электродов.</p> <p>Гальванические элементы. Измерение электродвижущей силы. Поляризация и перенапряжение. Химические источники тока:</p>

		первичные гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии. Электролиз. Процессы, протекающие при электролизе водных растворов электролитов. Законы Фарадея.
5	Полимеры и олигомеры	Элементы органической химии. Понятие о полимерах и олигомерах. Органические и неорганические полимеры. Методы синтеза полимеров: полимеризация, поликонденсация. Химическое строение и свойства полимеров. Деструкция полимеров. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Применение полимеров при изготовлении дорожно-транспортного оборудования.
6	Химическая идентификация	Химическая идентификация веществ. Аналитический сигнал. Основы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на ионы. Химические, физико-химические и физические методы анализа и их использование в современных технологиях.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Гидравлика	+	+	+	+	+	+
2.	Элементы гидравлических систем управления	+	+	+	+	+	+
3.	Экологический менеджмент	+	+	+	+	+	+
4.	Эргономика	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Строение вещества и реакционная способность веществ	4	2	2	11	19
2.	Химическая термодинамика и кинетика	4	2	2	11	19
3.	Растворы. Дисперсные системы	3	2	2	11	18
4.	Электрохимические процессы	3	2	-	11	16
5.	Полимеры и олигомеры	3	-	2	11	16
6.	Химическая идентификация веществ	3	2	2	13	20
	Всего	20	10	10	68	108

5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Трудоёмкость (час)
1.	1	Реакционная способность веществ	2

2.	2	Скорость химических реакций и химическое равновесие	2
3.	3	Общие свойства растворов и равновесия в водных растворах электролитов	2
4.	4	Окислительно-восстановительные процессы	2
5.	6	Химическая идентификация веществ	2

5.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Трудо-емкость (час)
1.	1	Атомно-молекулярное учение	2
2.	2	Решение задач по первому и второму законам термодинамики	1
3.	2	Скорость химических реакций и химическое равновесие	1
4.	3	Общие свойства растворов и равновесия в водных растворах электролитов	1
5.	3	Электролитическая диссоциация веществ, ионно-молекулярные уравнения	0,5
6.	3	Гетерогенные дисперсные системы	0,5
7.	4	Электрохимические процессы	1
8.	4	Электролиз. Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.	1
9.	6	Качественный и количественный химический анализ	2
	Итого		10

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не планируются.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ХИМИЯ

7.1. Перечень компетенций с этапами их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная – ПК; общепрофессиональная ОПК)	Форма контроля	семестр
1	ПК-2 - способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет с оценкой	1
2	ПК-3 - готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разра-	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет с оценкой	1

ботки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств		
--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		КР	КЛ	Т	Зачет
Знает	- химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций (ПК – 2; ПК – 3)	-	+	+	+
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности (ПК – 2; ПК – 3)	-	+	+	+
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности (ПК – 2; ПК – 3)	-	+	+	+

7.3.1. Этап текущего контроля знаний

Учебным планом не предусмотрены.

7.3.2. Этапы промежуточного контроля

Учебным планом не предусмотрены.

7.4. Этап итогового контроля знаний

В первом семестре результаты итогового контроля знаний (зачет с оценкой) оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций (ПК – 2; ПК – 3)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КЛ, Т на оценки «отлично».
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности (ПК – 2; ПК – 3)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности(ПК – 2; ПК – 3)		
Знает	- химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций (ПК – 2; ПК – 3)		Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КЛ, Т на оценки «хорошо».
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности (ПК – 2; ПК – 3)		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности (ПК – 2; ПК – 3)	хорошо	
Знает	- химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций (ПК – 2; ПК – 3)		Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительно выполненные КЛ, Т.
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности (ПК – 2; ПК – 3)		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности (ПК – 2; ПК – 3)	удовлетворительно	
Знает	- химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций (ПК – 2; ПК – 3)		Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КЛ, Т.
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности (ПК – 2; ПК – 3)		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспери-	неудовлетворительно	

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности (ПК – 2; ПК – 3)		
Знает	- химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций (ПК – 2; ПК – 3)	не аттестован	Непосещение лекционных занятий. невыполненные практические задачи, КЛ, Т.
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности (ПК – 2; ПК – 3)		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности (ПК – 2; ПК – 3)		

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

7.5.1. Примерная тематика РГР

Не планируется.

7.5.2. Примерная тематика и содержание КР

Не планируется.

7.5.3. Вопросы для коллоквиумов

Тема 1: «Строение вещества».

1. Что такое атом, молекула, простое и сложное вещество?
2. Основные принципы квантовой механики.
3. Основные характеристики квантовых чисел.
4. Принцип энергетической выгодности.
5. Правила Клечковского.
6. Принцип Паули (запрета).
7. Правило Гунда.
8. Электронная формула. Определение положения химического элемента в периодической системе Д.И. Менделеева.
9. Периодический закон Д.И. Менделеева.
10. Дайте определения – группа, период.
11. Какие химические элементы называются металлами. Какой энергией они характеризуются.
12. Какие химические элементы называются неметаллами. Какой энергией они характеризуются.
13. Дайте определение электроотрицательности.
14. Что называют химической связью. Какими характеристиками она описывается.

15. Какие типы химической связи Вы знаете. Охарактеризуйте их.
16. Какими признаками описывается ковалентная связь. Охарактеризуйте их.
17. Что такое валентность? Как она определяется для элементов в стационарном и возбужденном состоянии?
18. Какая связь называется σ -, а какая π -.

Тема 2: «Энергетические закономерности химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие».

1. Дайте определение понятия системы: изолированной, гомогенной, гетерогенной.
2. Что такое внутренняя энергия системы? От каких параметров она зависит?
3. Сформулируйте понятие теплового эффекта химической реакции (охарактеризуйте типы реакций), теплоты образования, теплоты сгорания.
4. Сформулируйте закон Гесса. Как рассчитывается тепловой эффект реакции (следствие из закона Гесса)? Какие данные для этого необходимы?
5. Что понимают под энтропией системы?
6. По изменению какой термодинамической функции можно судить о направленности химических процессов (в изолированных и открытых системах)?
7. Что понимают под необратимыми и обратимыми реакциями?
8. Поясните, что такое скорость гомогенной, гетерогенной реакции? Перечислите факторы, влияющие на скорость химических реакций?
9. Сформулируйте закон действия масс – зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
10. Каков физический смысл константы скорости химической реакции? От каких факторов она зависит?
11. Как зависит скорость реакции от температуры? Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
12. Условия наступления термодинамического и химического равновесия (расчет температуры равновесия).
13. Какими положениями характеризуется истинное состояние равновесия?
14. Сформулируйте принцип Ле – Шателье для смещения химического равновесия.
15. Как влияет изменение концентраций реагирующих веществ, температуры, давления на состояние равновесия?

Тема 3: «Растворы неэлектролитов».

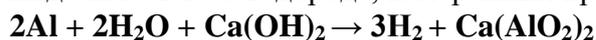
1. Какие системы называют растворами?
2. Что такое растворитель?
3. На какие группы растворенные вещества делятся по растворимости?
4. Какие системы называют растворами неэлектролитов? Что такое неэлектролиты?
5. Какие условия необходимы для выполнения закона Рауля?
6. Что такое летучесть веществ?
7. Что такое давление насыщенного пара?
8. Сформулируйте и запишите закон Рауля?
9. Рассмотрите (графически) зависимость $P_{\text{нас}}$, $P_{\text{нас}}^0$ от температуры.
10. Что называют повышением температуры кипения. Как ее можно рассчитать теоретически и экспериментально.
11. Что называют понижением температуры замерзания. Как ее можно рассчитать теоретически и экспериментально.
12. Что характеризует изотонический коэффициент (i) и когда его учитывают?

13. Зависимость между изотоническим коэффициентом (i) и кажущейся степенью диссоциации α .
14. По полученным значениям степени диссоциации для исследованных реагентов как можно сделать вывод о природе веществ
15. Перечислите и запишите основные способы выражения концентрации.

7.3.4. Задания для самостоятельной работы

Типовой вариант самостоятельной работы на тему «Атомно-молекулярное учение»

1. Основные стехиометрические законы: сохранение массы вещества, постоянства состава, объемных отношений, объединенный закон Гей-Люссака и Бойля-Мариотта, закон Авогадро и его следствия.
2. Вычислите относительную плотность по воздуху газовой смеси, состоящей из 30% (объемные доли) CO_2 и 70% CO . Тяжелее или легче воздуха эта смесь?
3. Образец железа массой 6 г, содержащий 15 % примесей окисляется кислородом воздуха до оксида железа (III). Рассчитайте количество образовавшегося оксида в г и моль, массовую долю железа в оксиде. Какой объем кислорода потребуется на эту реакцию, протекающую при температуре 25°C и давлении 96,34 кПа?
4. При действии насыщенного раствора гидроксида кальция на 11 г алюминиевой пудры выделилось 15 л водорода, измеренных при 30°C и давлении 0,95 атм.



Рассчитайте:

- 1) количество моль и число молекул алюминия, вступивших в реакцию, массовую долю примесей в алюминиевой пудре.
 - 2) массу фактически образовавшегося алюмината кальция, если массовая доля выхода составляет 80 %;
 - 3) массовую долю алюминия в алюминате кальция;
 - 4) абсолютную массу молекулы гидроксида кальция;
 - 5) массу гидроксида кальция вступившего в реакцию;
 - 6) абсолютную и относительную плотность водорода по воздуху.
5. Вычислите молярные массы эквивалентов следующих веществ: SiO_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2SO_3 , CO , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Для газообразного вещества (CO_2) найдите молярный объем эквивалента.

Типовой вариант самостоятельной работы на тему «Строение вещества»

1. Какие квантовые числа характеризуют состояние электрона в атоме? Охарактеризуйте их: что они определяют для электронной оболочки атома, какие значения принимают.
2. Назовите и охарактеризуйте принципы распределения электронов в атоме. Используя принцип Паули, докажите, какое максимально возможное число электронов может находиться на атомной орбитали $4d$. Укажите значения орбитального квантового числа для атомных s -, p - и d - орбиталей. Запишите последовательность заполнения электронами атомных орбиталей первых пяти периодов периодической системы.
3. Напишите электронные формулы кислорода и серы, валентные электроны распределите в энергетических ячейках. Какие степени окисления в нормальном и возбужденном состоянии могут проявлять кислород и сера, приведите примеры соединений. Укажите период, группу и подгруппу, в которой каждый элемент расположен в периодической системе.

4. Назовите основные типы химической связи. Какой тип химической связи в соединениях: CaCl_2 , O_2 , H_2O ? Напишите электронные формулы водорода и кислорода и покажите механизм образования химической связи в молекуле воды.

5. Какую ковалентную связь называют σ -, а какую — π -связью? Поясните, сколько и каких связей существует в молекуле азота.

**Типовой вариант самостоятельной работы
на тему «Закономерности химических процессов»**

1. Рассчитайте тепловой эффект реакции и определите ее тип (экзо-, эндотермический)
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{кр}) + 3\text{H}_2 (\text{г}) = 2 \text{Fe} (\text{кр}) + 3\text{H}_2\text{O} (\text{пар}), \Delta H$

Возможно ли самопроизвольное восстановление оксида железа в изобарно-изотермических условиях при температуре 298 К в открытой системе? Ответ подтвердите расчетом, используя следующие данные

Вещества	Fe_2O_3	H_2	Fe	H_2O
$\Delta H^0_{298}, \text{кДж/моль}$	-822,16	0,0	0,0	- 241,82
$S^0_{298}, \text{Дж/моль}\cdot\text{К}$	89,96	130,6	27,15	188,7

2. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость выше написанной реакции при увеличении давления в 2 раза. Каков физический смысл константы скорости, и от каких факторов она зависит?

3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на 40 °С, если температурный коэффициент (γ) равен трем.

4. Какие факторы (температура, давление, концентрация), как и почему надо изменить в указанной системе, чтобы сместить равновесие вправо, равновесная концентрация каких веществ при этом увеличится? Напишите выражение для константы равновесия представленного в первом задании процесса.

**Типовой вариант самостоятельной работы
на тему «Основные способы выражения концентрации»**

1. Какова будет массовая доля растворённого вещества, если для приготовления раствора взято 25 г этого вещества и 75 г воды?

2. Вычислите массу растворённого вещества и массу растворителя, необходимых для приготовления 500 см³ раствора, массовая доля растворённого вещества в котором равна 25 %, а плотность его — 1,2 г/см³.

3. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и титр раствора сульфата натрия, если в 250 см³ этого раствора содержится 3,55 г Na_2SO_4 .

**Типовой вариант самостоятельной работы
на тему «Растворы электролитов»**

1. Охарактеризуйте растворы как гомогенные дисперсные системы. Назовите общие свойства растворов.

2. Напишите уравнения электролитической диссоциации сильной и слабой кислоты, сильного и слабого основания. Запишите выражения констант диссоциации для тех электролитов, для которых они существуют.

3. В каком случае произойдёт химическая реакция:

1) если к раствору хлорида цинка добавить раствор гидроксида калия,

2) если к раствору хлорида цинка добавить раствор сульфата калия?

Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения и объясните причину протекания реакции в том случае, где она произойдёт.

4. Вычислите значение pH в растворах одноосновной кислоты HAn и одноосновного основания MeOH, если растворы обоих электролитов имеют концентрацию 0,1 моль/л, степень их диссоциации $\alpha = 0.01$.

5. Напишите молекулярные, полные и сокращённые ионно-молекулярные уравнения гидролиза силиката натрия. Укажите реакцию среды в растворе и окраску фенолфталеина в нём. Для каждой ступени укажите движущую силу гидролиза, по какой ступени гидролиз протекает полнее. Усилится или уменьшится гидролиз, если: а) раствор охладить; б) в раствор добавить воды? Ответ поясните.

Типовой вариант самостоятельной работы на тему «Растворы неэлектролитов»

1. Молярная масса неэлектролита, раствор 9,2 г которого в 400 г воды замерзает при $-0,93\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($K = 1,86\text{ град}\cdot\text{кг/моль}$), равна _____ г/моль?

2. При какой температуре замерзает раствор метанола, содержащий 6,4 г спирта в 400 г воды, если $K_{\text{воды}} = 1,86\text{ град}\cdot\text{кг/моль}$?

3. В чём сущность осмоса и как возникает осмотическое давление?

Осмотическое давление раствора этанола с молярной концентрацией 0,5 моль/л при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ равно _____ кПа

Типовой вариант самостоятельной работы на тему «Гетерогенные дисперсные системы»

1. Напишите:

- молекулярное и ионно-молекулярное уравнение реакции, лежащей в основе получения золя гидроксида алюминия путём гидролиза хлорида алюминия;
- схему мицеллы, её графическое изображение, укажите все составные части мицеллы;
- определите заряд коллоидной частицы, границу возникновения термодинамического и электрокинетического потенциала;
- выберите наиболее эффективный коагулятор среди следующих электролитов: NaCl, Na_2SO_4 , CaCl_2 , AlCl_3 , Na_3PO_4 .

2. Напишите:

- молекулярное и ионно-молекулярное уравнение реакции, лежащей в основе получения золя сульфида ртути (II) путём взаимодействия нитрата ртути (II) и сульфида натрия при условии избытка нитрата ртути (II);
- схему мицеллы, её графическое изображение, укажите все составные части мицеллы;
- определите заряд коллоидной частицы, границу возникновения термодинамического и электрокинетического потенциала.

3. Что такое дзета-потенциал и как его величина влияет на устойчивость коллоидной системы? Покажите на примере любого золя.

4. Какие вещества называются поверхностно-активными, каково их строение и в чём заключается основное действие ПАВ? Покажите графически стабилизацию молекулами поверхностно-активного вещества эмульсии типа «масло в воде».

Типовой вариант самостоятельной работы на тему «Электрохимические процессы»

1. Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из железной и никелевой пластин, опущенных в растворы собственных солей с концентрацией $C(\text{Fe}^{2+}) = 10^{-1}$ моль/л; $C(\text{Ni}^{2+}) = 10^{-2}$ моль/л.

2. Какие из перечисленных ниже металлов могут взаимодействовать с соляной кислотой: железо, медь, алюминий, ртуть? Напишите уравнения реакций. Составьте схемы для процессов окисления и восстановления. Укажите окислитель и восстановитель.

3. В один сосуд с раствором $Pb(NO_3)_2$ поместили пластинку из цинка, в другой (такой же раствор) - медную пластинку. Оба ли металла будут взаимодействовать с нитратом свинца? Почему? Подтвердите уравнением реакции. Составьте схемы процессов окисления и восстановления. Укажите окислитель и восстановитель.

4. По какому механизму будет протекать коррозия железа с примесью цинка, если образец находится в электропроводящей среде? Напишите уравнения электродных процессов для образца, контактирующего с влажной атмосферой и раствором, имеющим слабокислую среду.

5. Будут ли защищать железо от коррозии металлические покрытия из хрома, никеля, кадмия при нарушении их целостности? Ответ поясните, написав уравнения электродных процессов (среда кислая). Какое из указанных покрытий будет более длительное время защищать железо от коррозии, если покрытия не нарушены? Почему?

6. Можно ли проводить клепку стальных листов медью? Дайте ответ, приведя уравнения электродных процессов, проходящих при нахождении образца во влажном воздухе, содержащем CO_2 . (Электродный потенциал стали можно считать равным стандартному электродному потенциалу железа).

7. Укажите последовательность процессов, протекающих на катоде при электролизе расплава и раствора следующих солей: KCl , $MgCl_2$, $PbCl_2$.

8. Напишите уравнения процессов, протекающих на катоде и аноде при электролизе раствора $Cd(NO_3)_2$ с кадмиевым и угольным анодами.

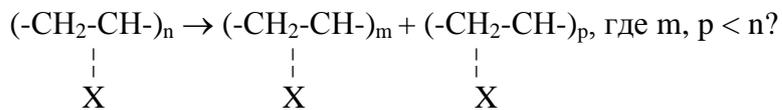
9. Рассчитайте массу выделившегося металла при прохождении тока силой 10 А в течение 2 ч через раствор $AgNO_3$.

Типовой вариант самостоятельной работы на тему «Высокомолекулярные соединения»

1. Напишите уравнения реакций полимеризации пропилена, хлорвинила; сополимеризации бутадиена со стиролом; уравнения реакций поликонденсации аминокaproновой кислоты ($NH_2-(CH_2)_5-CO$), фенола с формальдегидом. Укажите области применения получаемых продуктов.

2. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан → ацетилен → бензол → стирол → полистирол.

3. Под влиянием каких факторов может происходить следующее превращение полимеров:



Как называется данный процесс?

Типовой вариант самостоятельной работы на тему «Качественный и количественный анализ»

1. Хроматография - это процесс

1) осаждения 2) разделения 3) растворения 4) сорбции

2. Ионы калия окрашивают пламя в _____ цвет.

1) фиолетовый 2) зеленый 3) желтый 4) красный

3. По закону Бугера-Ламберта-Бера в методе спектрофотометрии _____ зависит от концентрации анализируемого вещества

- 1) интенсивность излучения 2) длина волны 3) интенсивность окраски 4) оптическая плотность
4. В методе титриметрии точку эквивалентности устанавливают по изменению:
- 1) объема титрующего раствора 2) окраски индикатора
3) увеличению электропроводности раствора 4) уменьшению вязкости раствора
5. Для обнаружения в растворе катионов кальция используют ...
- 1) нитрат аммония 2) сульфид аммония 3) оксалат аммония 4) хлорид аммония
6. Метод кулонометрии основан на использовании закона ..
- 1) Фарадея 2) Клайперона-Клаузиуса 3) Ламберта-Бугера-Бера 4) Эйнштейна
7. Признаком протекания качественной реакции окисления Cr(III) → Cr(VI) в щелочной среде является изменение окраски ...
- 1) зеленая → фиолетовая 2) зеленая → желтая 3) фиолетовая → зеленая 4) синяя → оранжевая
8. Метод анализа, основанный на зависимости электропроводности раствора от концентрации электролита, называется ...
- 1) рефрактометрией 2) кулонометрией 3) полярографией 4) кондуктометрией

7.5.4. Задания для тестирования

Тема: Классы неорганических соединений

1. С кислотами и щелочами взаимодействует оксид ...
- 1) бора 2) лития
3) магния 4) алюминия
2. Наиболее сильной кислотой является ...
- 1) HClO₄ 2) HClO₂
3) HClO 4) HClO₃
3. Наиболее сильным основанием является ...
- 1) Ba(OH)₂ 2) Sr(OH)₂
3) Mg(OH)₂ 4) Cu(OH)₂
4. Соль образуется при ...
- 1) растворении натрия в воде
2) молочнокислом брожении глюкозы
3) взаимодействии аммиака с хлороводородом
4) разложении известняка
5. Соль образуется при ...
- 1) горении железа в хлоре
2) разложении перекиси водорода
3) растворении негашеной извести в воде
4) обугливание сахара в серной кислоте
6. Оксиды образуются при ...
- 1) растворении негашеной извести
2) горении железа в хлоре
3) растворении хлора в воде
4) горении природного газа
7. Щелочь образуется при ...
- 1) горении магния в воде
2) растворении хлороводорода в воде
3) растворении негашеной извести в воде
4) разложении воды раскаленным железом

8. Водород является одним из продуктов растворения ...

- 1) Au в царской водке
- 2) аммиака в воде
- 3) Cu в азотной кислоте
- 4) Zn в водном растворе HCl

9. Кислота образуется при растворении в воде оксида ...

- 1) SiO₂
- 2) P₂O₅
- 3) N₂O
- 4) K₂O

10. Кислая соль образуется при взаимодействии 1 моль Ca(OH)₂ с ...

- 1) 1 моль CH₃COOH
- 2) 1 моль HNO₃
- 3) 1 моль H₃PO₄
- 4) 2 моль HCl

Тема: Строение атома и периодическая система

1. Частицы, обладающие одинаковым строением внешнего энергетического уровня, расположены в ряду ...

- 1) Ne, S²⁻, Al³⁺
- 2) O²⁻, Mg²⁺, Ar
- 3) Ar, Cl⁻, Ca²⁺
- 4) Ne, Cl⁻, Ca²⁺

2. Максимальное число электронов на орбитали n = 2, l = 1, m_l = -1 равно ...

- 1) 2
- 2) 6
- 3) 4
- 4) 8

3. Число неподеленных электронных пар на валентном энергетическом уровне атома азота в основном состоянии равно ...

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 0
- 4) 1

4. Число завершенных энергетических уровней и максимальная степень окисления элемента

с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ соответственно равно ...

- 1) 2 и 5
- 2) 3 и 3
- 3) 2 и 6
- 4) 3 и 5

5. Иону Mn²⁺ соответствует электронная конфигурация ...

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 4p^5$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$

6. Неспаренные электроны в основном состоянии содержит частица ...

- 1) Zn²⁺
- 2) Pb²⁺
- 3) Ni²⁺
- 4) Ca²⁺

7. Иону Sc³⁺ соответствует электронная конфигурация ...

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^0$

8. Порядковый номер элемента, валентные электроны атома которого расположены на орбиталях $4s^2 4p^4$, равен ...

- 1) 34
- 2) 32
- 3) 22
- 4) 24

9. Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией атома в основном состоянии $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ имеет вид ...

- 1) ЭН₄
- 2) ЭН
- 3) ЭН₃
- 4) ЭН₂

10. Число валентных электронов у атома элемента с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ равно...

- 1) 3 2) 5 3) 1 4) 6

Тема: Свойства и применение коллоидных растворов

1. Частицами, вызывающими коагуляцию золя, полученного гидролизом хлорида железа (Ш), являются ...

- 1) катионы
2) нейтральные молекулы
3) анионы
4) катион-радикалы

2. При прохождении светового потока через коллоидный раствор наблюдается дифракционное рассеяние света, называемое ...

- 1) конус Стокса
2) конус Тиндаля
3) эффект Шульца-Гарди
4) эффект Рэлея

3. Наиболее эффективным коагулирующим электролитом для золя, полученного в результате реакции $2H_3AsO_3 + 3H_2S$ (изб.) = $As_2S_3 + 6H_2O$, является ...

- 1) $AlCl_3$ 2) K_3PO_4 3) $CaCl_2$ 4) KCl

4. Для золя сульфата бария, полученного по реакции

$BaCl_2 + K_2SO_4$ (изб.) $\rightarrow BaSO_4 + 2KCl$, наименьшим порогом коагуляции обладает ... 1) KCl
2) $CaCl_2$ 3) $AlCl_3$ 4) K_2CO_3

5. Коагулирующее действие ионов возрастает с увеличением их заряда. Это положение называется правилом ...

- 1) Шульце-Гарди
2) Пескова-Фаянса
3) Панета-Фаянса
4) Эйнштейна-Смолуховского

6. Минимальная концентрация электролита, необходимая для коагуляции определенного количества коллоидного раствора за определенный промежуток времени, называется _____ коагуляции.

- 1) пределом 2) константой
3) порогом 4) коэффициентом

7. С увеличением заряда коагулирующего иона его коагулирующая способность ...

- 1) увеличивается 2) не изменяется
3) уменьшается 4) изменяется неоднозначно

8. Движение заряженных коллоидных частиц, а также частиц грубых взвесей к противоположно заряженному электроду называется ...

- 1) электрофорезом 2) электродиссоциацией
3) диффузией 4) электролизом

9. Перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы к электроду, под действием внешней разности потенциалов называется ...

- 1) электроосмосом 2) электродиссоциацией
3) электролизом 4) диффузией

10. Метод разделения, основанный на проникновении молекул и ионов через мембрану, не проницаемую для коллоидных частиц, называется ...

- 1) электрофорезом 2) диализом
3) гидролизом 4) электролизом

Тема: Способы выражения состава раствора

1. Осмотическое давление крови человека составляет 790 кПа. Массовая доля хлорида натрия в растворе, имеющем такое же осмотическое давление, равна ____ %

- 1) 0,9 2) 0,2 3) 9 4) 0,1

2. Раствор ацетона в 200 г воды $\left(E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$ кипит при температуре $100,26^\circ\text{C}$.
 Масса ацетона в растворе равна _____ грамм.
 1) 5,8 2) 8,7 3) 2,9 4) 1,5

3. Раствор метанола, содержащий 6,4 г спирта в 400 г воды $\left(K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$, замерзает при температуре _____ $^\circ\text{C}$
 1) -0,465 2) 0 3) -0,533 4) -0,930

4. Раствор, содержащий 6,4 г неэлектролита в 100 г бензола $\left(K_{\text{C}_6\text{H}_6} = 5,1 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$, кристаллизуется при температуре на $2,55^\circ\text{C}$ ниже, чем чистый бензол. Молярная масса вещества равна _____ г/моль.
 1) 64 2) 256 3) 192 4) 128

5. Закон Вант-Гоффа, описывающий зависимость осмотического давления от концентрации растворенного вещества ($p = CRT$), характеризует свойства ...
 1) растворов слабых электролитов
 2) растворов сильных электролитов
 3) растворов неэлектролитов
 4) коллоидных растворов
 6. Температура кипения ацетона 56°C . Если в 250 г ацетона растворить 6,4 г метанола ($M_r = 32$, $E_{\text{ацетон}} = 1,5 \text{ град} \cdot \text{кг}/\text{моль}$), то температура кипения раствора составит _____ $^\circ\text{C}$.
 1) 55,4 2) 57,2 3) 54,8 4) 56,6

7. Осмотическое давление раствора, содержащего 30 г мочевины ($M_r = 60$) в 2 л раствора при 298К, равно _____ кПа.
 1) 619 2) 62 3) 124 4) 1238

8. Температура замерзания раствора, содержащего 46 г глицерина ($M_r = 92$) в 250 г воды ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$), равна _____ $^\circ\text{C}$.
 1) +1,86 2) -1,86 3) -3,72 4) +3,72

9. Для того чтобы повысить температуру кипения воды на $1,04^\circ\text{C}$ необходимо в 500 г растворить _____ г глюкозы ($M_r = 180$), ($E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$).
 1) 180 2) 360 3) 90 4) 240

10. Для получения раствора этиленгликоля, замерзающего при $-37,2^\circ\text{C}$, необходимо в 500 г воды ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$) растворить _____ г этиленгликоля ($M_r = 62$).
 1) 620 2) 930 3) 310 4) 465

Тема: Основы химической термодинамики

1. Реакция $2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$, для которой $\Delta_r H^\circ = 49,54 \text{ кДж}$, $\Delta S^\circ = 490 \text{ Дж}/\text{моль} \cdot \text{K}$ при стандартных условиях ...

- 1) протекает в обратном направлении
- 2) протекает в обоих направлениях

- 3) находится в равновесии
 4) протекает в прямом направлении
 2. Условием протекания прямой реакции при постоянных давлении и температуре является ...

- 1) $\Delta_r G = 0$ 2) $\Delta S < 0$
 3) $\Delta_r G < 0$ 4) $\Delta_r G > 0$

3. Условием протекания прямой реакции в изолированной системе является ...

- 1) $\Delta S = 0$ 2) $\Delta_r G > 0$
 3) $\Delta S < 0$ 4) $\Delta S > 0$

4. При взаимодействии 4,6 г натрия с 6,4 г серы выделяется _____ кДж теплоты (теплота образования Na_2S равна 372 кДж/моль).

- 1) 37,2 2) 74,4
 3) 45,6 4) 55,8

5. Для расчета теплового эффекта химической реакции используют ...

- 1) правило Вант-Гоффа 2) закон Гесса
 3) закон Генри 4) правило Гиббса

7. Реакция $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$, для которой $\Delta_r H^0 = 96,6$ кДж/моль, $\Delta S^0 = 138,7$ Дж/моль*К при стандартных условиях ...

- 1) находится в колебательном режиме
 2) протекает в обратном направлении
 3) находится в равновесии
 4) протекает в прямом направлении

8. Если для некоторой реакции $\Delta_r H^0 = -50$ кДж/моль, а $\Delta S^0 = -100$ Дж/моль * К, то она ...

- 1) протекает в прямом направлении
 2) находится в равновесии
 3) протекает в обратном направлении
 4) находится в колебательном режиме

9. Если для реакции $2\text{KClO}_3(\text{тв}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{тв}) + 3\text{O}_2(\text{г})$, $\Delta_r H^0 = -90$ кДж, то при разложении 98 г хлората калия выделится _____ кДж теплоты.

- 1) 45 2) 72 3) 36 4) 90

10. Уравнение реакции, для которой энтропия увеличивается, имеет вид ...

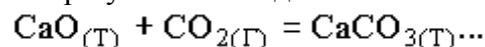
- 1) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$ 2) $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
 3) $2\text{CH}_4(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$ 4) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$

Тема: Химическая кинетика и катализ

1. Температурный коэффициент реакции равен 3. При охлаждении системы от 50°C до 30°C скорость химической реакции ...

- 1) уменьшится в 9 раз 2) увеличится в 9 раз
 3) уменьшится в 6 раз 4) не изменится

2. При увеличении давления в системе в 4 раза скорость химической реакции



- 1) увеличится в 16 раз 2) не изменится
 3) увеличится в 4 раза 4) уменьшится в 8 раз

3. Вещества, понижающие энергию активации и увеличивающие скорость химической реакции, называются ...

- 1) 250
- 2) 104
- 3) 150
- 4) 100

5. Для соединений NaOH и NH₄OH верно, что...

- 1) только первое – сильный электролит
- 2) оба – сильные электролиты
- 3) оба – слабые электролиты
- 4) только второе – сильный электролит

6. Сероводород H₂S обычно проявляет в окислительно-восстановительных реакциях свойства...

- 1) только окислителя
- 2) восстановителя
- 3) и окислителя, и восстановителя
- 4) ни окислителя, ни восстановителя

7. Раствор гидроксида бария имеет pH=12. Концентрация основания при 100% диссоциации равна моль/л.

- 1) 0,1
- 2) 0,005
- 3) 0,01
- 4) 0,007

8. Число координационных мест, которые занимает один лиганд называется

- 1) координационной сферой
- 2) дентатностью
- 3) валентностью
- 4) координационным числом

9. Для нейтрализации 150 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией 0,2 моль/л требуется раствор, содержащий ____ грамма (ов) уксусной кислоты.

- 1) 1,8
- 2) 6,0
- 3) 3,6
- 4) 5,0

10. Координационное число 6 наиболее характерно для комплексных соединений:

- 1) Fe³⁺ Ni²⁺
- 2) Fe²⁺ Zn²⁺
- 3) Cu²⁺ Au²⁺
- 4) Al³⁺ Pt⁴⁺

11. Феноло-формальдегидную смолу получают реакцией

- 1) сополиконденсации
- 2) гомополимеризации
- 3) сополимеризации
- 4) гомополиконденсации

12. Полимер, которому соответствует формула (-CF₂-CF₂-)_n, называется ...

- 1) дифторметан
- 2) фторопласт
- 3) фторметан
- 4) фторэтан

13. При полном ферментативном гидролизе белков образуется смесь ...

- 1) углеводов
- 2) карбоновых кислот
- 3) аминокислот
- 4) аминов

14. При нагревании белков в водных растворах кислот и щелочей происходит их ...

- 1) высаливание
- 2) конденсация
- 3) окисление
- 4) гидролиз

15. В соответствии с термохимическим уравнением

$\text{FeO}_{(т)} + \text{H}_{2(г)} \leftrightarrow \text{Fe}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$, $\Delta_r H^0 = 23$ кДж для получения 560 г железа необходимо затратить _____ кДж тепла.

- 1) 23
- 2) 115
- 3) 560
- 4) 230

16. Если температурный коэффициент реакции $\gamma = 2$, то при повышении температуры на 20°C скорость реакции возрастет в раз (а)

- 1) 20
- 2) 8
- 3) 2
- 4) 4

17. Для увеличения выхода аммиака по уравнению реакции $3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(г)}$, $\Delta_r H < 0$ необходимо... $\text{N}_{2(г)} +$

- 1) понизить температуру
- 2) понизить концентрацию азота
- 3) повысить концентрацию NH_3
- 4) понизить давление

18. Раствор, содержащий 12 г мочевины ($M_r = 60$) в 100 г воды ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86$ град·кг/моль), замерзает при температуре _____ $^\circ\text{C}$.

- 1) -0,186
- 2) -1,86
- 3) -0,372
- 4) -3,72

19. Согласно схеме гальванического элемента $\text{Fe}|\text{Fe}^{2+}||\text{Ni}^{2+}|\text{Ni}$

- 1) никель окисляется
- 2) в процессе работы элемента на электроде осаждается железо
- 3) электроны движутся от железного электрода к никелевому
- 4) никелевый электрод является анодом

20. Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата меди, является

- 1) H_2 и O_2
- 2) Cu и O_2
- 3) Cu и SO_3
- 4) Cu и H_2S

7.5.5. Вопросы для зачета с оценкой

Общие квантово-механические представления о строении атома: волновая природа микрочастиц и электронов, электронные облака, атомные орбитали, ядро атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Типы атомных орбиталей. Принципы распределения электронов в атоме. Последовательность заполнения атомных орбиталей в соответствии с их энергией. Правило Клечковского. Принцип Паули и правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов.

Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система Д.И. Менделеева как естественная классификация элементов. Структура периодической системы: период, ряд, группа и подгруппа. Периодичность изменения свойств элементов в пределах периодов и главных подгрупп. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств соединений.

Механизм образования ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Сигма- и пи-связи, направленность и энергия связи. Гибридизация атомных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ковалентная связь полярная и неполярная. Полярность молекул. Ионная связь. Строение соединений с ионным типом связи. Валентность элементов в нормальном и возбужденном состояниях: степень окисления и заряд атомов в соединениях.

Окислительно-восстановительные процессы. Окислители, восстановители. Степень окисления. Определение окислительно-восстановительной роли соединения по степени окисления атомов. Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

Основные термодинамические понятия: система, гомогенная и гетерогенная система, изолированная закрытая система, система открытая, параметры состояния системы, термодинамические функции. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. Эндотермические и экзотермические процессы. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Термохимические уравнения. Энтропия и изобарно-изотермический потенциал. Направленность химических процессов. I, II начала термодинамики.

Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и давления. Закон действия масс. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции.

Влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент. Влияние катализатора на скорость реакции. Сущность катализа.

Процессы обратимые и необратимые. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, концентрации, давления и катализатора на смещение равновесия.

Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Молярная, моляльная концентрация, молярная, массовая доля, молярная концентрация эквивалентов. Давление пара растворов. Закон Рауля для растворов неэлектролитов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Электролиты сильные и слабые. Степень и константы диссоциации. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов: кислот, оснований, солей в воде. Ступенчатая диссоциация. Ионные реакции. Условия течения реакций обмена в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды (K_w). Водородный показатель pH как мера кислотности и щелочности среды. pH кислот и оснований. Понятие об индикаторах. Окраска индикаторов в различных средах. Гидролиз солей. Соли гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидро-

лизующиеся соли. Изменение pH среды при гидролизе. Влияние внешних факторов на степень полноты гидролиза. Буферные системы.

Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные системы. Устойчивость дисперсных систем.

Электрохимические системы. Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Типы электродов. Химические источники тока. Гальванические элементы. Анод, катод. Схема гальванического элемента. Процессы на электродах. Электродвижущая сила. Расчет ЭДС и факторы, влияющие на нее.

Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Процессы на анодных и катодных участках. Защита металлов от коррозии. Металлические покрытия катодные и анодные. Электродные процессы, протекающие при нарушении покрытий.

Электролиз. Процессы, протекающие при электролизе водных растворов электролитов на инертных и активных электродах. Явление перенапряжения. Порядок восстановления окислителей (катионов) и окисления восстановителей (анионов) на электродах при электролизе. Последовательность выделения веществ на катоде. Продукты, выделяющиеся на электродах. Законы Фарадея. Применение электролиза.

Понятие о полимерах и олигомерах. Макромолекула, элементарное (структурное) звено, степень полимеризации. Мономеры. Классификация полимеров. Органические и неорганические полимеры. Синтетические полимеры: фторопласт (тефлон), нейлон, капрон, лавсан, полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, каучук, фенолформальдегидная смола. Методы получения полимеров: полимеризация, поликонденсация. Химическое строение, строение и свойства полимеров. Деструкция полимеров.

Химическая идентификация веществ. Аналитический сигнал. Качественный и количественный анализ. Связь концентрации кислот и оснований с водородным показателем pH. Качественные реакции на ионы. Количественные расчеты гравиметрии (масса осадка) и титриметрии (закон эквивалентов). Химические, физико-химические и физические методы анализа: кондуктометрия, кулонометрия, потенциометрия, спектроскопия, люминесценция, хроматография.

7.5.6. Вопросы для экзамена

Не планируется.

7.5.7 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Строение вещества и реакционная способность веществ	(ПК – 2; ПК – 3)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет с оценкой
2	Химическая термодинамика и кинетика	(ПК – 2; ПК – 3)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет с оценкой
3	Растворы. Дисперсные системы	(ПК – 2; ПК – 3)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет с оценкой
4	Электрохимические процессы	(ПК – 2; ПК – 3)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой

5	Полимеры и олигомеры	(ПК – 2; ПК – 3)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой
6	Химическая идентификация веществ	(ПК – 2; ПК – 3)	Тестирование (Т) Зачет с оценкой

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

ТЕКСТЫ ЗАДАЧ С ПРИМЕРАМИ РЕШЕНИЙ

ВОПРОС 1.

Химическая кинетика в гомогенных системах. Средняя скорость реакции. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации и активные молекулы. Правило Вант-Гоффа. Сущность катализа.

ОТВЕТ.

Химическая кинетика изучает механизмы химических реакций и факторы, влияющие на скорость химических процессов.

Под **скоростью** химической реакции понимают число элементарных взаимодействий в единицу времени.

Скорость химической реакции *измеряется* изменением концентрации реагирующих веществ (Δc) за промежуток времени (Δt), в течение которого протекает реакция.

Средняя скорость *гомогенного* процесса ($v_{\text{гомоген.}}$), т.е. процесса, протекающего в одной (жидкой или газообразной) фазе, определяется выражением

$$v_{\text{гомоген.}} = \pm (\Delta c / \Delta t).$$

Под скоростью гомогенного процесса понимают изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени.

Знак «+» относится к случаю, когда измеряется концентрация продуктов реакции (их концентрация возрастает), а знак «-» к случаю, когда измеряется концентрация реагентов реакции (их концентрация уменьшается).

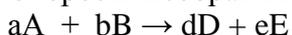
На скорость химических процессов влияют следующие основные факторы:

- природа реагирующих веществ;
- температура;
- концентрация реагирующих веществ;
- давление (если в реакции участвуют газы);
- присутствие катализатора;
- для гетерогенных процессов — величина поверхности раздела фаз.

Влияние концентрации реагирующих веществ

Необходимым условием осуществления химического превращения является сближение взаимодействующих частиц, которое в химической кинетике называется столкновением участников реакции. Таких столкновений будет тем больше, чем **больше концентрация веществ**.

Скорость необратимой реакции



равна

$$v = k \cdot (C_A)^p \cdot (C_B)^q,$$

где **k** — константа скорости реакции;

C_A, C_B — концентрации реагирующих веществ А и В;

p, q — порядок реакции соответственно по веществу А и В.

Последнее уравнение называется **кинетическим уравнением химической реакции**.

Константа скорости реакции зависит от природы реагирующих веществ и температуры, но не зависит от концентрации. **Физический смысл** константы скорости в том, что она соот-

ветствует скорости той реакции, при которой произведение концентраций реагирующих веществ равно единице.

Порядок реакции определяется суммой порядков реакции по отдельным реагентам. Порядок реакции определяется экспериментально. Если допустить, что реакция протекает в одну стадию, то её порядок будет равен сумме стехиометрических коэффициентов, и кинетическое уравнение будет называться *законом действующих масс для химической кинетики*.

Закон действующих масс для химической кинетики. *При постоянной температуре скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степенях, равных стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции.*

В этом случае кинетическое уравнение принимает вид

$$v = k \cdot (C_A)^a \cdot (C_B)^b,$$

где k — константа скорости реакции;
 C_A, C_B — концентрации реагирующих веществ А и В;
 a, b — коэффициенты в уравнении реакции соответственно перед веществом А и В.

Влияние природы реагирующих веществ и температуры

Скорость химических реакций с повышением температуры увеличивается. С повышением температуры повышается частота столкновения частиц и, казалось бы, вследствие этого должна расти скорость реакции. Однако не в этом основная причина увеличения скорости реакции. Всё дело в том, что число столкновений при любой температуре достаточно велико, и если бы каждое столкновение приводило к химическому взаимодействию, то реакции протекали бы мгновенно.

Не каждое столкновение приводит к химическому взаимодействию, *реагируют только активные (реакционноспособные)* частицы, встретившиеся в пространстве благоприятным для реакции образом. Реакционная способность активных частиц может объясняться их повышенной кинетической энергией по сравнению с остальными частицами, их возбуждённым состоянием, неустойчивым расположением атомов в молекуле. *Кинетическая энергия частицы должна быть достаточна для ослабления или разрыва химических связей.*

Кинетический барьер, который должны преодолеть частицы, чтобы стать активными, называется *энергией активации*).

Энергия активации зависит от *природы* взаимодействующих частиц и мало изменяется с температурой, однако число частиц способных преодолеть барьер, т.е. стать активными, увеличивается с увеличением температуры. Вследствие этого *увеличение температуры приводит к увеличению скорости реакции.*

По правилу Вант-Гоффа *при изменении температуры на каждые 10 градусов скорость химической реакции изменяется в (2-4) раза:*

$$\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}},$$

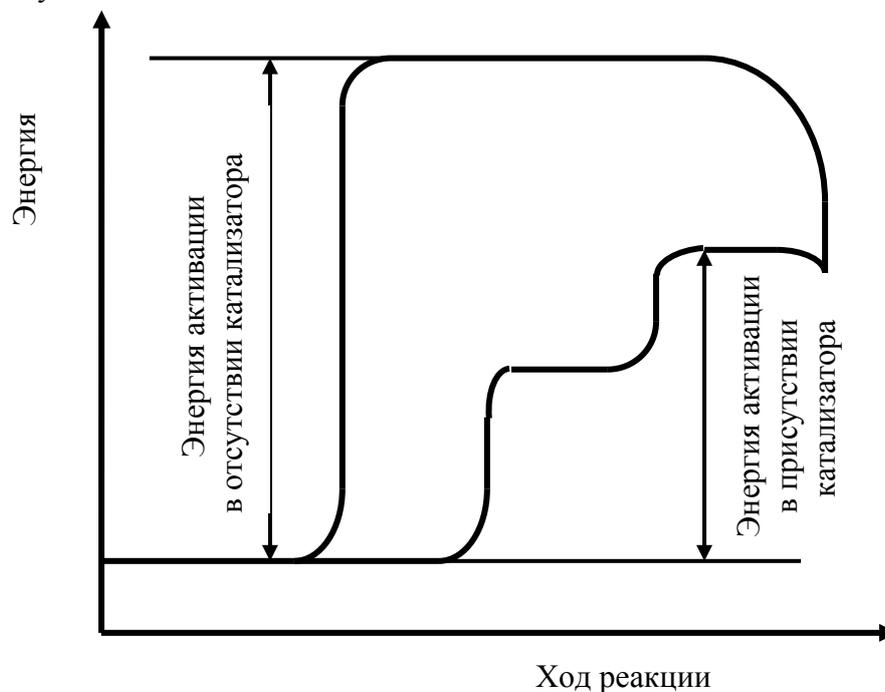
где v_{t_1} и v_{t_2} — скорость реакции при температурах t_1 и t_2 ;

γ — температурный коэффициент скорости реакции, показывающий во сколько раз изменяется скорость реакции при изменении температуры на 10°C .

Сущность катализа

Катализаторами называют вещества, *увеличивающие скорость химической реакции*. Применение катализаторов целесообразно в тех случаях, когда энергия активации химического процесса велика, т.к. сущность действия катализатора в том, что он направляет процесс по другому пути, где *энергия активации невелика* (рис.).

Несмотря на то, что многие катализаторы достаточно дороги, их использование *экономически выгодно*, поскольку каталитические процессы осуществляются при более низких температурах (энергосбережение), а также могут быть осуществлены процессы, которые ни при каких других условиях невозможны.



ВОПРОС 2.

Напишите молекулярные, полные и сокращённые ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия между:

- 2.1) нитратом цинка и сульфидом натрия,
- 2.2) хлоридом аммония и гидроксидом калия,
- 2.3) карбонатом натрия и азотной кислотой.

Укажите причину протекания реакции двойного обмена между растворами электролитов.

ОТВЕТ.

Правила составления уравнений ионно-молекулярных реакций

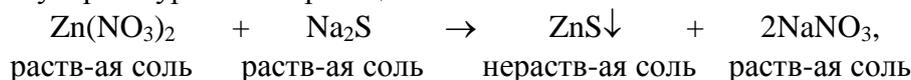
Составляется *молекулярное уравнение реакции*. Формулы веществ записываются в соответствии с правилом валентности. Рассчитываются (если необходимо) коэффициенты в соответствии с законом сохранения массы веществ.

Составляется *полное ионно-молекулярное уравнение*. В *молекулярной* форме следует записывать малорастворимые и газообразные вещества, а также слабые электролиты (табл.1 и табл. 2). Все эти вещества или не образуют в растворах ионов, или образуют их очень мало. В виде *ионов* записывают сильные кислоты и основания, а также растворимые соли (табл.1 и табл.3). Эти электролиты существуют в растворе в виде ионов, но не молекул.

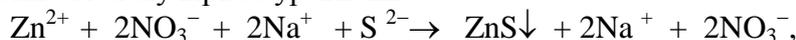
Составляется *сокращённое ионно-молекулярное уравнение*. Ионы, которые в ходе реакции не изменяются, сокращаются. Полученное уравнение показывает суть реакции.

Химическое взаимодействие в растворе электролита возможно в том случае, если ионы одного электролита с ионами другого образуют малорастворимые или малодиссоциирующие вещества (*осадки или слабые электролиты*) и газы (табл. 2 и 3).

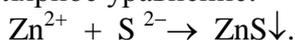
1. Молекулярное уравнение реакции:



полное ионно-молекулярное уравнение:



сокращённое ионно-молекулярное уравнение:



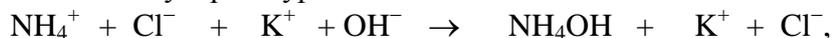
Причиной протекания реакции является *выпадение осадка*.

2. Молекулярное уравнение реакции:



раств-ая соль сильное основание слабое основание раствор-ая соль

полное ионно-молекулярное уравнение:



сокращённое ионно-молекулярное уравнение:



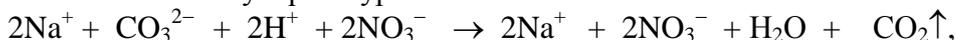
Причиной протекания реакции является образование *слабого электролита*.

3. Молекулярное уравнение реакции:

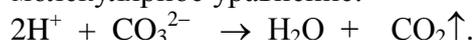


раств-мая соль сильная кислота раствор-ая соль слабый электролит газ

полное ионно-молекулярное уравнение:



сокращённое ионно-молекулярное уравнение:



Причиной протекания реакции является образование *слабого электролита и газа*.

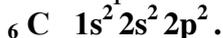
за.

ВОПРОС 3.

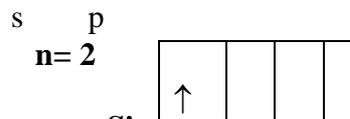
Напишите электронные формулы атомов углерода, кремния, кислорода. Валентные электроны распределите в энергетических ячейках. Какие степени окисления характерны для углерода и кремния? Напишите формулы оксидов углерода и кремния в высшей степени окисления и укажите, в каком из них связь более полярна?

ОТВЕТ.

В периодической системе элементов углерод имеет порядковый номер 6, что означает наличие у него шести электронов. В соответствии с последовательностью заполнения энергетических уровней и максимально возможным числом электронов в соответствующем состоянии электронная формула углерода имеет вид:



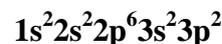
Распределение валентных электронов в энергетических ячейках:



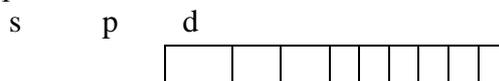
Электронная формула кремния

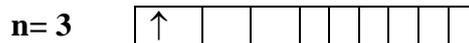
14

Si



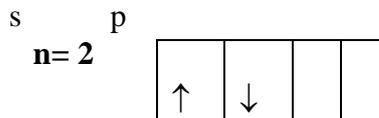
Распределение валентных электронов в энергетических ячейках:





Электронная формула кислорода ${}_8\text{O } 1s^2 2s^2 2p^4$

Распределение валентных электронов в энергетических ячейках:



Под степенью окисления понимают число принятых или отданных электронов при образовании химической связи.

У **углерода** на внешнем электронном уровне находится четыре электрона. В **станционном состоянии** он может отдавать два электрона, тогда его степень окисления будет равна «+2». В **возбуждённом состоянии** один из электронов с s – орбитали перейдёт на свободную p – орбиталь, то углерод может как отдавать четыре электрона (степень окисления «+4»), так и принимать четыре электрона (степень окисления «-4»).

Строение внешней электронной оболочки **кремния** сходно, с той разницей, что валентные электроны находятся на третьем электронном уровне, а потому способность кремния принимать электроны выражена менее отчётливо, и он чаще всего проявляет степень окисления «+4».

Формулы **оксидов** в высшей степени окисления: CO_2 и SiO_2 . Ковалентная полярная связь образуется между атомами с разной электроотрицательностью, и чем больше эта разность, тем связь более полярна. Химическая связь более полярна в SiO_2 .

ТЕМАТИКА ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

1. Основные законы химии. Атомно-молекулярное учение.
2. Назовите способы определения и расчета тепловых эффектов химических реакций.
3. Какие термодинамические функции служат критерием самопроизвольного протекания процессов в изолированных и неизолированных системах?
4. Отметьте основные факторы, влияющие на скорость химических реакций.
5. Объясните практическое значение возможности смещения равновесия при изменении внешних условий.
6. Перечислите способы выражения концентрации растворов.
7. Отметьте какие свойства растворов и как, зависят от концентрации.
8. Укажите причину принципиальной неустойчивости гетерогенных дисперсных систем.
9. Назовите основные факторы агрегативной устойчивости коллоидных систем и условия коагуляции.
10. Определите роль среды в окислительно-восстановительных реакциях.
11. Укажите значение окислительно-восстановительных реакций в жизни и практической деятельности человека.
12. В паре двух металлов какой из них будет выполнять роль катода, а какой – роль анода?
13. Как изменяется восстановительная активность металлов и окислительная активность их ионов в ряду напряжения?
14. Изменением каких факторов можно увеличить ЭДС гальванического элемента?
15. Сделайте заключение о сущности коррозии металлов.
16. Укажите, контакт с какими металлами наиболее опасен при электрохимической коррозии, например для железа.
17. Объясните суть основных методов защиты металлов от коррозии.
18. Укажите, от каких факторов зависит последовательность электродных процессов при электролизе.
19. Методы получения полимеров, строение и их свойства. Применение полимеров.

20. Химическая идентификация и анализ веществ.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

№ п/п	Наименование дисциплины	Кол-во обучающихся, изучающих дисциплину	Полное библиографическое описание издания	Кол-во экземпляров
Основная литература				
1	Химия	750	Коровин Н.В. Общая химия: учеб. для технических направ. и спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2008. – 558 с.	700
2	Химия	750	Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2011. – 746 с.	746
3	Химия	750	Вострикова Г.Ю. Химия: учебное пособие / Г.Ю. Вострикова. Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2016. – 124 с.	50
4	Химия	750	Лабораторный практикум по химии: учеб. пособие / О.Р. Сергуткина, О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова и др.; под общ. ред. О.Р. Сергуткиной; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2013. – 109 с.	500
5	Химия	750	Глоссарий по химии [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе для студ. всех направлений подготовки бакалавров, обучающихся дистанционно / Воронежский ГАСУ ; сост. О.Р. Сергуткина. Воронеж, 2013. – 36 с.	Электрон. издан. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Химия	Учебное пособие	Г.Ю. Вострикова	2016	Библиотека – 50 экз.
2	Лабораторный прак-	Учебное посо-	О.Р. Сергуткина,	2013	Библиотека –

	тикум по химии	бие	О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова, Г.Г.Кривнева, О.Б.Кукина		400 экз., электронная копия на сайте Воронежского ГА-СУ
3	Химия органических соединений	Учебное пособие	Л.Г. Барсукова, Е.А. Хорохордина, О.Б. Рудаков	2012	Библиотека – 100 экз.
4	Закономерности химических процессов. Электрохимические процессы	Методические указания (№ 438)	Г.Г. Кривнева, Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова	2008	Библиотека – 400 экз.
5	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений	Методические указания (№ 913)	О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова	2008	Библиотека – 400 экз.
6	Строение вещества	Методические указания (№ 749а)	Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, Г.Г. Кривнева	2012	Библиотека – 400 экз.

10.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Основная литература:

1.Пресс И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пресс И.А.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22542>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст] : учеб.пособие : допущено МО СССР / под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт , 2012 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф.комбинат"). - 898 с. : ил. - (Бакалавр). - Предм. указ.: с. 889-898. - ISBN 978-5-9916-1148-0. - ISBN 978-5-9692-1112-4 : 465-00.

3. Чикин Е.В. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Чикин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 170 с. — 978-5-4332-0034-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13873.html>, по паролю

4.Семенов И.Н. Химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — 978-5-9388-275-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49800.html>, по паролю

Дополнительная литература:

1. Медведева Ч.Б. Прикладная химия. Химия и технология подготовки нефти [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ч.Б. Медведева, Т.Н. Качалова, Р.Г. Тагашева. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 81 с. — 978-5-7882-1273-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63968.html>, по паролю

2. Неорганическая химия. Химия d- и f-элементов. Практикум [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 68 с. — 978-5-7996-1384-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69645.html>, по паролю

3. Закирова Л.Ю. Химия и физика полимеров. Часть 1. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 156 с. — 978-5-7882-1372-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62018.html>, по паролю

4. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов заочной формы обучения всех направлений подготовки бакалавров / Г.Г. Кривнева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 132 с. — 978-5-89040-451-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22675.html>, по паролю

5. Химия [Электронный ресурс] : методические указания / . — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 114 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26881.html>, по паролю

6. Асланукова М.М. Химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов 1 курса медицинского института, обучающихся по специальности 060101 Лечебное дело / М.М. Асланукова, Л.И. Коньков. — Электрон. текстовые данные. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27243.html>, по паролю

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Чтение лекций осуществляется с использованием презентаций в программе «MicrosoftPowerPoint».

Для выполнения лабораторных работ используется учебный лабораторный комплекс «Химия», совместимый с ПК и снабженный программным обеспечением.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Химия»:

1. Химический каталог. Общая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
 2. Химический каталог. Неорганическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
 3. Химический каталог. Органическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
 4. Химический каталог. Высокомолекулярные соединения. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
 5. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>
- Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Учебно-лабораторное оборудование

- | | |
|---|-------------|
| 1. Учебно-лабораторный комплекс «Химия» | - ауд. 6421 |
| 2. Ионномер Н-160 | - ауд. 6421 |
| 3. Лабораторный рН-метр ЛПУ-01 | - ауд. 6421 |
| 4. Шкаф с вытяжной вентиляцией | - ауд. 6421 |
| 5. Лабораторная химическая посуда | - ауд. 6421 |
| 6. Аквадистиллятор | - ауд. 6422 |

Технические средства обучения

1. Ноутбук - отдел инновационных образовательных программ
2. Медиапроектор

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для преподавания и изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

1. Дидактически обоснованная структура дисциплины «Химия».

Содержательная часть дисциплины должна быть обоснована с точки зрения химии и требований к результатам освоения ООП бакалавриата, выраженных в виде определённых компетенций.

2. Точное следование рабочей программе дисциплины.

На вводной лекции студенты знакомятся со структурой УМКД «Химия», получают разъяснение о роли каждой составляющей в учебном процессе, а также где и как получить доступ ко всем составляющим учебно-методического обеспечения.

3. Планирование времени и методическое обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы (ВСР).

Для успешного освоения дисциплины студент должен самостоятельно работать столько же времени, сколько в аудитории под руководством преподавателя. Все студенты имеют доступ к полному методическому обеспечению ВСР.

4. Сопровождение занятий демонстрацией схем, таблиц, рисунков и презентациями в программе «Microsoft PowerPoint».

5. Подготовка тематики докладов, сообщений, презентаций для самостоятельной работы студентов.

6. Рейтинговая система контроля и оценки знаний.

7. Регулярное проведение консультаций.

8. Осуществление текущего контроля знаний студентов с помощью бланкового тестирования.

9. Методические рекомендации по подготовке к зачету.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Профессор кафедры

Автоматизации технологических процессов и производств,

к. т. н., доцент

 / В.И.Акимов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

« 05 » сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель

д. т. н., профессор



/ П.Н. Курочка /

Эксперт







МП