

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф–Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 21 мая 2024 г. протокол № 10

Председатель _____ (Рыбин В.В.)
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Химия
Факультет	Экологический факультет
Кафедра	Кафедра общей биологической химии
Курс	1-очная форма обучения

Направление (специальность): 27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль/специализация): Управление качеством в производственно-технологических комплексах

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от _____ 20г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от _____ 20г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от _____ 20г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Еникеева Любовь Федоровна	Кафедра общей биологической химии	Старший преподаватель,

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой (кафедра ИФ)	
	/Бакланов С.Б./
Подпись	ФИО
Первый по уч.	21 мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Дисциплина «Химия» имеет целью формирование у студентов основных понятий теоретической химии, необходимых для изучения общенаучных и специальных дисциплин, а также развитие профессиональных навыков для профессиональной деятельности, требуемых квалификационной характеристикой по направлению подготовки «Управление качеством».

Задачи освоения дисциплины:

- формирование системных знаний о методах и методиках химического анализа, применяемых в практической деятельности по специальности «Управление качеством».
- формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров различных процессов.
- формирование умения работы с химическими веществами при решении проблемных задач
- формирование практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы по идентификации веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 27.03.02 Управление качеством.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1, ОПК-2.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Ознакомительная практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Инженерная графика, Дифференциальные уравнения и дискретная математика, Физика, Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Проектная деятельность, Материаловедение.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>знать: основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; свойства основных видов химических веществ классов химических объектов; основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии;</p> <p>уметь: самостоятельно приобретать новые знания по предмету,</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>пользоваться специальной литературой и находить нужную информацию в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах.</p> <p>владеть: методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента), методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.</p>
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	<p>знать: лабораторные методы получения неорганических и органических соединений, строение органических и неорганических молекул, связь свойств органических соединений с их строением, физические и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений, токсикологию, основы химического и физико-химического анализа.</p> <p>уметь: прогнозировать результаты физико-химических процессов, возникающих в чрезвычайных ситуациях, производить химический и физико-химический анализ различных природных объектов, представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц, распознавать возможность и направление протекания химических процессов; выбирать метод анализа химического вещества и осуществлять его на практике; представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования, уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).</p> <p>владеть: навыками применения теоретических знаний по физико-химическим методам анализа при решении различных ситуационных задач, навыками обобщения наблюдаемых химических фактов и делать научно обоснованные выводы.</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2ЗЕТ

Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Контактная работа обучающихся	54	54

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
преподавателем в соответствии с УП		
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	18	18
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, коллоквиум	Тестирование, коллоквиум
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	72	72

Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Общая химия							
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	7	1	2	0	0	4	Тестирование, коллоквиум
Тема 1.2. Строение атома.	9	2	2	0	0	5	Тестирование, коллоквиум

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Химическая связь и строение вещества							
Тема 1.3. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	10	2	2	2	5	4	Тестирование, коллоквиум
Тема 1.4. Растворы. Растворы электролитов.	10	2	2	2	5	4	Тестирование, коллоквиум
Тема 1.5. Дисперсные системы. Строение и устойчивость дисперсных систем. Коллоидные растворы. Поверхностно-активные вещества. Эмульсии.	6	2	2	2	1	0	Тестирование, коллоквиум
Тема 1.6. Электродохимические процессы. Металлы. Коррозионные процессы	6	2	2	2	1	0	коллоквиум Тестирование
Раздел 2. Неорганическая химия							

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2.1.6. Химия неметаллов.	3	1	0	2	2	0	Тестирование, коллоквиум
Тема 2.2.7. Химия металлов.	3	1	0	2	2	0	Тестирование, коллоквиум
Раздел 3. Органическая химия							
Тема 3.1. Химия углеводородов.	7	2	2	2	1	1	Тестирование, коллоквиум
Тема 3.2. Химия кислородсодержащих органических соединений.	6	2	2	2	0	0	Тестирование, коллоквиум
Тема 3.3. Химия азотсодержащих органических соединений.	5	1	2	2	1	0	Тестирование, коллоквиум
Итого подлежит изучению	72	18	18	18	18	18	Тестирование, коллоквиум

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общая химия

Тема 1.1. Основные понятия и законы химии

Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов, закон Авогадро и его следствия.

Тема 1.2. Строение атома. Химическая связь и строение вещества

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

Состояние электронов в атоме. Понятие об энергетических уровнях и электронных орбиталях. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей. Периодическая система Д. И. Менделеева. s-, p-, d-, и f-элементы. Изменение атомных и ионных радиусов в Периодической системе. Периодическое изменение свойств элементов. Электронная классификация химических элементов. Основные виды характеристик химической связи. Ковалентная связь: механизм образования ковалентной связи, разновидности ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Ионная связь: механизм образования, характеристика ионной связи. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие.

Тема 1.3. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Энергетические химические реакции. Основные понятия. Теплота и работа. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Закон Гесса. Расчеты стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений на основе закона Гесса. Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических реакций. Классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Основные понятия кинетики. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Энергия активации. Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Тема 1.4. Растворы. Растворы электролитов.

Растворы. Классификация растворов. Способы выражения состава растворов. Теория растворов. Термодинамика процесса растворения. Растворимость. Законы Генри, Дальтона и Сеченова. Коллигативные свойства растворов. Электролиты. Водные растворы сильных и слабых электролитов. Активность. Коэффициент активности. Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда-Лоура и Льюиса. Константы кислотности и основности. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель – pH. Обменные реакции в растворах: нейтрализации, гидролиза, осаждения – растворителя. Произведение растворимости.

Тема 1.5. Дисперсные системы. Строение и устойчивость дисперсных систем. Коллоидные растворы. Поверхностно-активные вещества. Эмульсии.

Общие понятия о дисперсных системах. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Способы образования и устойчивости дисперсных систем. Золи, гели, студни. Получение коллоидных растворов. Структура коллоидной частицы. Мицеллярное строение зольей. Исходные понятия об устойчивости дисперсных систем. Энергия Ван-дер-ваальсовых взаимодействий. Электролитная коагуляция. Пептизация. Кинетика процесса коагуляции. Аэрозоли, порошки, суспензии, пены. Поверхностно-активные вещества и их влияние на дисперсные системы. Применение ПАВ. Эмульсии: проблемы устойчивости. Тип эмульсии. Эмульгаторы: их действие и типы. Солюбилизация (коллоидное растворение).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф–Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 1.6. Электрохимические процессы. Металлы. Коррозионные процессы

Окислительно-восстановительная способность различных соединений. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Водородная шкала потенциалов. Определение и классификация электрохимических процессов. Уравнение Нернста и направление окислительно-восстановительного процесса. Гальванический элемент. ЭДС процесса и ее измерение. Аккумуляторы: свинцовый и никель-кадмиевый. Принцип работы аккумуляторов. Электролиз. Законы Фарадея. Металлы. Зависимость свойств металлов от их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева. Основные методы получения металлов. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Сплавы, диаграммы состояния сплавов. Применение металлов и сплавов в технике. Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов. Коррозия металлов и сплавов. Виды коррозии: химическая и электрохимическая. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия, изменение свойств коррозионной среды, ингибиторы коррозии.

Раздел 2. Неорганическая химия

Тема 2.1. 6. Химия неметаллов.

Электронное строение атомов р-элементов VII группы Периодической системы. Распространенность в природе. Основные минералы. Получение и применение галогенов. Физико-химические свойства галогенов. Соединения галогенов с водородом. Кислородсодержащие соединения галогенов. Окислительно-восстановительная способность кислородных кислот галогенов и их солей. Применение. Токсикология элементов VII A группы и их соединений. Общая характеристика р-элементов VI группы Периодической системы. Кислород в природе. Воздух. Химические свойства кислорода. Озон. Сер в природе. Диоксид серы, сернистая кислота, триоксид серы, серная кислота, тиосерная кислота, сероводород, сульфиды. Селен, теллур – химические свойства элементов и их соединений. Токсикология р-элементов VI группы Периодической системы и их соединений. Общая характеристика р-элементов V группы Периодической системы. Азот, аммиак, азотная кислота и ее соли - химические свойства. Фосфор. Соединения фосфора с водородом и галогенами. Оксиды и кислоты фосфора. Сурьма, висмут – химические свойства элементов и их соединений. Токсикология р-элементов V группы Периодической системы и их соединений. Общая характеристика р-элементов IV группы. Распространенность в природе. Основные соединения. Физико-химические свойства углерода, кремния и их соединений. Германий, олово, свинец – химические свойства. Токсикология р-элементов IV группы и их соединений.

Тема 2.2. 7. Химия металлов.

Общая характеристика р-элементов III группы. Распространенность в природе. Основные соединения. Физико-химические свойства бора, алюминия и их соединений. Галлий, индий, таллий – химические свойства. Токсикология р-элементов III группы Периодической системы и их соединений. Электронное строение атомов элементов III групп Периодической системы. Водород. Распространенность в природе. Основные минералы. Физико-химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов, водорода, лития, магния и бериллия. Оксиды, гидроксиды и соли элементов. Токсикология соли s-элементов и их соединений. d-элементы. Общая характеристика. Распространенность в природе. Физико-химические свойства d-элементов. Токсикология d-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

элементов их соединений.

Раздел 3. Органическая химия

Тема 3.1. Химия углеводов.

Возникновение теоретических воззрений в органической химии. Строение органических веществ учение А.М. Бутлерова. Классификация органических веществ. Электронная концепция химической связи. Основы квантово-химических представлений. Ковалентная связь в органических соединениях, ее виды и свойства. Гибридизация атомных орбиталей. Номенклатура органических соединений. Алканы. Изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Реакции замещения, дегидрирования, изомеризации. Хлорирование, нитрование, сульфирование и окисление. Крекинг алканов. Алкены. Электронные представления о двойной связи. Номенклатура, изомерия, способы получения алкенов. Реакционная способность алкенов. Полимеризация алкенов. Алкины. Особенности тройной связи. Способы получения. Химические свойства. Ацетилен. Полимеризация ацетилена. Алкадиены. Органические галогенпроизводные. Изолированные, кумулированные и сопряженные связи в молекулах алкадиенов. Химические свойства алкадиенов с сопряженными связями. Получение, свойства синтетических каучуков. Галогенпроизводные углеводов. Классификация. Изомерия, номенклатура. Способы получения галогеналканов из спиртов, алканов, алкенов; замещением атома одного галогена атомом другого, хлорметилирование аренов. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах. Реакции элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана. Арены. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен. Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, декарбоксилирование солей ароматических кислот (реакция Дюма), полимеризация алкинов. Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление гомологов бензола. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце. Нитрование. Нитрующие агенты. Нитрование бензола и его замещенных. Галогенирование. Галогенирующие агенты. Сульфирование. Сульфирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования на примере фенола и нафталина. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы. Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты. Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Нуклеофильное замещение в аренах.

Тема 3.2. Химия кислородсодержащих органических соединений.

Спирты. Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

галогенидов фосфора, хлористого тионила). Дегидратация спиртов: образование простых и сложных эфиров. Реакции элиминирования спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Двухатомные и трехатомные спирты. Методы синтеза. Химические свойства: окисление, ацилирование, дегидратация, взаимодействие с активными металлами, щелочами, карбоновыми кислотами. Взаимодействие глицерина с азотной и фосфорной кислотами. Образование хелатных комплексов. Применение этиленгликоля и глицерина. Простые эфиры. Классификация, номенклатура. Виды изомерии. Методы получения: реакция Вильямсона, межмолекулярная дегидратация спиртов, присоединение спиртов к фенолам алкенам и алкинам. Фенолы. Классификация. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил. Кумольный способ получения фенола в промышленности (синтез П.Г.Сергеева). Свойства фенолов. Фенолы как ОН-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование. Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), алкинов (гидроборирование, гидратация по Кучерову), на основе металлорганических соединений. Ацилирование и формилирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида и высших альдегидов (гидроформилирование). Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние природы строения радикала на карбонильную активность. Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения к карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Кислотность и основность карбонильных соединений. Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, изотопного обмена водорода и рацемизации оптически активных кетонов. Кислотный и основной катализ этих реакций. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов. Окисление альдегидов, реагенты окисления. -, -непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения. Восстановление -, -непредельных карбонильных соединений. Карбоновые кислоты и их производные. Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Изомерия, способы получения одноосновных и двухосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Кислотные свойства. Их изменения под действием заместителя. Химические свойства. Реакция этерификации. Сложные эфиры высших жирных кислот. Функциональные производные карбоновых кислот: амиды, ангидриды, галогенгидриды. Способы получения, реакционная способность, область применения. Непредельные одноосновные кислоты: акриловая и метакриловая кислоты. Двухосновные карбоновые кислоты. Их получение окислением гликолей. Основные химические свойства.

Тема 3.3. Химия азотсодержащих органических соединений

Амины. Электронное строение аминогруппы. Номенклатура, изомерия, способы получения, физические и химические свойства аминов. Кислотность, основность, нуклеофильность и комплексообразование аминов. Диамины. Электронное строение нитрогруппы. Способы получения нитроалканов. Химические свойства нитроалканов. Отношение первичных и вторичных нитроалканов. Нитроалканы и взрывчатые вещества.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Общая химия

Тема 1.1. Основные понятия из законов химии

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Закон постоянства состава, закон кратных отношений.
2. Закон Авогадро и следствия из него.
3. Закон сохранения массы.
4. Закон эквивалентов.
5. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Решение типовых задач.

Тема 1.2. Строение атома. Химическая связь и строение вещества

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Теория строения атома Резерфорда, Бора.
2. Основы квантовой механики. Квантовые числа и строение электронных оболочек атомов. Правила Гунда и Клечковского, принцип Паули и наименьшей энергии.
3. Периодическая система Д.И. Менделеева.
4. Решение типовых задач.

Тема 1.3. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
2. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики.
3. Термохимические законы (закон Гесса и его следствия) и расчет.
4. Изобарно-изотермический потенциал как критерий самопроизвольного протекания процессов.
5. Решение типовых задач.

Тема 1.4. Растворы. Растворы электролитов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Способы выражения концентрации растворов. Решение типовых задач.
2. Термодинамика процесса растворения. Теория Каблукова-Менделеева. Правило фаз Фаянса.
3. Законы Генри, Дальтона, Сеченова.

Тема 1.5. Дисперсные системы. Строение и устойчивость дисперсных систем. Коллоидные растворы. Поверхностно-активные вещества. Эмульсии.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Общие понятия о дисперсных системах.
2. Классификация дисперсных систем. Способы образования и устойчивости дисперсных систем.
3. Золи, гели, студни. Получение коллоидных растворов
4. Структура коллоидной частицы. Мицеллярное строение золей.
5. Энергия Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий. Электролитная коагуляция. Пептизация.
6. Аэрозоли, порошки, суспензии, пены. Поверхностно-активные вещества и их влияние на дисперсные системы. Применение ПАВ. Эмульсии: проблемы устойчивости.

Тема 1.6. Электрохимические процессы. Металлы. Коррозионные процессы

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Определение и классификация электрохимических процессов.
2. Механизм возникновения электродного потенциала.
3. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.
4. Уравнение Нернста и направление окислительно-восстановительного процесса.
5. Химическая коррозия металлов.
6. Электрохимическая коррозия металлов.
7. Атмосферная коррозия. Коррозия в грунте.
8. Коррозия при неравномерной аэрации.
9. Контактная коррозия

Раздел 2. Органическая химия

Тема 2.1. Химия углеводов.

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

Очная форма

1. Возникновение и теоретических воззрений органической химии. Строение органических веществ и учение А.М.Бутлерова. Классификация органических веществ.
2. Электронная концепция химической связи. Основы квантово-химических представлений.
3. Алканы.
4. Алкены.
5. Алкины.
6. Арены.

Тема 2.2. Химия кислородсодержащих органических соединений.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Спирты, фенолы.
2. Альдегиды и кетоны.
3. Карбоновые кислоты.

Тема 2.3. Химия азотсодержащих органических соединений

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Амины.
2. Нитросоединения.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Определение теплового эффекта реакции нейтрализации

Цели: 1. Усвоение содержания основных понятий и сущности законов термодинамики; 2. Формирование практических навыков выполнения различных термодинамических и термохимических расчетов; 3. Формирование навыков экспериментального определения теплового эффекта нейтрализации. 4. Приобретение расчетных умений по определению относительной и абсолютной погрешности измерения.

Содержание: Порядок выполнения работы: 1. Налить в один цилиндр 100 мл 1 М раствора H_2SO_4 . 2. Налить в два цилиндра по 50 мл 2 М раствора $NaOH$. 3. Залить в калориметр 100 мл 1 М раствора H_2SO_4 . 4. Включить мешалку. 5. В течение 5 минут через каждые 60 секунд снимать показания термометра и заносить значения температуры в первую строку таблицы №16. Влить в калориметр 50 мл 2 М раствора $NaOH$ из первого цилиндра. 7. В течение 5 минут снимать показания термометра через каждые 60 секунд и заносить во вторую строку таблицы №1. 8. Влить в калориметр 50 мл 2 М раствора $NaOH$. В течение 5 минут снимать показания термометра через каждые 60 секунд и заносить их в третью строку таблицы №1. 9. Рассчитать значения $Q_{нд}$ для

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

каждой стадии реакции и занести в таблицу №2. 10. Вылить отработанные растворы, посуду вымыть. Сдать рабочее место.

Результаты: Содержание отчета: 1. Тема и цель работы. 2. Химические уравнения реакций. 3. Таблицы №1 и №2. 4. Расчеты ρ и погрешности ρ %. 5. Выводы по сделанной работе.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPRBOOKS; для авторизированных пользователей. - ISBN 2227-8397

Приготовление растворов хлорида натрия заданной концентрации

Цели: 1. Ознакомление с различными способами выражения состава растворов. 2. Приобретение расчетных умений по выражению концентрации веществ в растворах. 3. Формирование умений: а) проводить расчеты, необходимые для приготовления растворов; б) экспериментально готовить растворы заданной концентрации из сухой соли или более концентрированного раствора методом разбавления, а также смешением двух растворов разных концентраций; в) работать с химической посудой. 4. Формирование практических навыков самостоятельной работы с учебной и справочной литературой.

Содержание: Порядок работы: 1. Получить задание от преподавателя: приготовить определенное количество (100–500 мл) раствора хлорида натрия с концентрацией 5–15%. 2. Рассчитать необходимую для приготовления заданного объема раствора навеску сухой соли и объем воды. 3. Отвесить навеску хлорида натрия на теххимических весах и перенести ее в колбу. 4. Отмерить необходимое количество воды мерным цилиндром и вылить воду в сосуд с сухой солью. Размешать смесь палочкой до полного растворения соли. 5. Для контроля правильности приготовления раствора измерить его плотность ареометром: в цилиндр емкостью 50/100 мл налить полученный раствор (2/3 объема) и осторожно опускают туда ареометр (в присутствии преподавателя). Сравнивают реальную плотность с необходимой (таблица) и делают заключение о правильности выполнения работы. 6. Оформить протокол работы и выразить содержание хлорида натрия во всех единицах концентрации (% , молярная доля, массовая концентрация, титр, молярность, моляльность, нормальность). 7. Раствор хлорида натрия оставить для дальнейшей работы, использованную посуду вымыть. 2. Приготовление раствора NaCl разбавлением более концентрированного раствора Порядок работы: 1. Получить от преподавателя задание – приготовить определенное количество (100–500 мл) раствора хлорида натрия низкой концентрации (2–8%) из более концентрированного раствора. 2. Рассчитать объем концентрированного раствора, необходимого для приготовления заданного объема и количество добавочной воды. 3. Отмерить необходимое количество концентрированного раствора и добавочной воды, слить их в колбу и тщательно перемешать раствор. 4. Для контроля правильности приготовления раствора измерить его плотность ареометром в присутствии преподавателя. 5. Оформить протокол работы и выразить содержание хлорида натрия во всех единицах концентрации. 6. Раствор хлорида натрия оставить для дальнейшей работы, использованную посуду вымыть. 3.

Приготовление раствора NaCl смешением двух растворов заданных концентраций Порядок работы:

1. Получить от преподавателя задание. 2. Рассчитать требуемые объемы обоих растворов, необходимых для приготовления заданного раствора. 3. Отмерить рассчитанные количества смешиваемых растворов, смешать их в колбе. 4. Для контроля правильности расчетов и приготовления раствора измерить его плотность ареометром в присутствии преподавателя. 5. Оформить протокол работы и выразить содержание хлорида натрия во всех единицах концентрации. 6. Вылить растворы хлорида натрия, посуду вымыть. Сдать рабочее место.

Результаты: Содержание отчета: 1. Тема и цель работы. 2. Расчеты по каждой части работы. 3. Значения плотностей: теоретическое (из таблицы) и экспериментальное. 4. Расчет погрешности ρ % приготовления растворов. 5. Выводы по сделанной работе.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397

Определение порога коагуляции изоля гидроксид железа(III) сульфатом натрия

Цели: 1. Усвоение содержания основных понятий и сущности физико-химии поверхностных явлений. 2. Формирование системных представлений об основных теоретических положениях адсорбции на подвижной поверхности раздела фаз, ее видах и особенностях, биологической роли. 3. Формирование представления о строении коллоидных частиц лиофобных золь, основных свойствах лиофобных коллоидных растворов, их биологической значимости. 4. Формирование практического умения получения коллоидных растворов; 5. Формирование представления об устойчивости и коагуляции золь, биологической роли этих явлений. 6. Формирование умения экспериментального определения порога коагуляции золь. 7. Формирование системных знаний о лиофильных коллоидах и особенностях растворов ВМС. 8. Обобщение и систематизация знаний о микрогетерогенных системах.

Содержание: Получение золь гидроксида железа (III) В конической колбе на 250 мл на электрической плитке нагревают до кипения 150 мл дистиллированной воды. Не снимая колбы, плитку выключают и небольшой струей вливают в воду пипеткой 5 мл концентрированного раствора хлорного железа. Происходит гидролиз хлорного железа, в результате чего образуется коллоидный раствор гидроксида железа (III) интенсивного красно-коричневого цвета, стабилизированный хлорным железом. Полученный золь охлаждают под краном до комнатной температуры, затем фильтруют через складчатый фильтр, увлажненный дистиллированной водой.

Золь должен казаться совершенно прозрачным в проходящем свете! Определение знака заряда золь методом капиллярного анализа Для окрашенных золь знак заряда коллоидных частиц можно определить методом капиллярного анализа, используя зависимость адсорбируемости золь от знака заряда поверхности адсорбента. В качестве такой заряженной поверхности может быть использована поверхность капилляров фильтровальной бумаги. При погружении в воду фильтровальной бумаги целлюлозные стенки заряжаются отрицательно, а прилегающая к ним вода – положительно. За счет сил поверхностного натяжения вода поднимается по капиллярам бумаги. Если в воде заряженные коллоидные частицы, то передвижение их вверх возможно только тогда, когда они заряжены отрицательно и не притягиваются к стенкам капилляров. Если частицы заряжены положительно, то подъем невозможен, так как они будут оседать на стенках капилляров. 5–10 мл окрашенной золь гидроксида железа (III) наливают в маленький стаканчик и опускают в него узкую полоску фильтровальной бумаги (1x10 см²). Верхний конец полоски прикалывают кнопками к деревянной планке, закрепленной влажной лентой. Следите, чтобы полоска бумаги не касалась стенки стакана! Через 3–5 мин сопоставляют высоту поднятия воды и коллоидных частиц гидроксида железа (III). Делают заключение о заряде частиц золь. Защита золь гидроксида железа (III) Раствор гидроксида железа (III) налить пипеткой по 10 мл в четыре пробирки и поставить пробирки штатив. Налить в бюретку 0,0025 н. раствор сульфата натрия и добавить из нее в каждую пробирку по 3 мл. В другую бюретку налить 0,1%-ный раствор желатина и добавить его во все пробирки в количествах, указанных ниже: № пробирки 1 2 3 4 Раствор желатина, мл 0,2 0,3 0,4 0,5 Перемешать содержимое каждой пробирки и через 5 мин найти две соседние пробирки, в одной из которых жидкость осталась прозрачной, а в другой – слегка помутнела. В каком случае желатина проявила свое защитное действие? Коагуляция золь гидроксида железа (III) электролитами Налить в 3 пробирки до ½ их объема гидрозоль железа (III). По каплям прибавлять из бюреток 0,1 н. растворы: в первую пробирку NaCl, во вторую – Na₂SO₄, в третью – Na₂HPO₄. Считать число капель до изменения вида раствора (до появления мути или осадка). Пептизация осадка гидроксида железа (III) Внести в пробирку 20 капель раствора хлорида железа (III) и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф–Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

добавлять по каплям раствор аммиака до полного осаждения гидроксида железа. Дать осадку отстояться, слить с него раствор и два раза промыть водой, каждый раз перемешивая осадок. К промытому осадку добавить 2 мл воды, размешать стеклянной палочкой и полученную массу разделить на 3 пробирки. В первую пробирку добавить 2–3 капли 0,1 н раствора соляной кислоты, во вторую – 2–3 капли насыщенного раствора хлорида железа (III), а третью пробирку оставить для сравнения. Перемешать содержимое всех пробирок и поставить их в штатив. Через 10 мин сравнить содержимое всех пробирок и объяснить результаты наблюдения. Адсорбция при коагуляции. Внести в 2 пробирки 10 капель коллоидного раствора гидроксида железа (III). Осадок гидроксида железа, полученный в предыдущем опыте, разделить на две пробирки. Добавить по 5 капель раствора эозина в 1 и 3 пробирки и перемешать содержимое пробирки стеклянной палочкой. Поставить пробирки в штатив и через 10–15 мин сравнить окраску исходного золя и гидроксида с окраской осадка, образовавшегося в пробирке, и с окраской жидкости над осадком. Золь или осадок гидроксида железа (III) лучше адсорбирует эозин? Объясните причину наблюдаемого явления. Получение и коагуляция золя серы из тиосульфата натрия. В пробирку налить 2 мл 2%-ного раствора тиосульфата натрия и 10 капель разбавленной фосфорной кислоты (1:50). Содержимое пробирки хорошо перемешать и рассмотреть полученный золь серы в проходящем свете при интенсивном освещении. Наблюдать, как изменяется окраска от желтой до оранжевой, красной, фиолетовой, наконец, голубой, что связано с увеличением размеров частиц серы за счет их коагуляции. Определение порога коагуляции. Порогом коагуляции называется минимальная концентрация электролита (в молях на 1 л золя), которая вызывает коагуляцию. Приготовить гидрозоль гидроксида железа (III): в коническую колбу на 200 мл налить 150 мл дистиллированной воды и нагреть до кипения. В кипящую воду по каплям прибавлять 10 мл 2%-ного раствора хлорида железа (III). При этом образуется прозрачный гидрозоль красно-коричневого цвета. Остывший гидрозоль налить в бюретку. Во вторую бюретку налить воду, в третью – 0,00125 М раствор сульфата натрия. Приготовить 2 штатива по 5 пробирок в каждом и надписать на них номера от 1 до 10. Во все 5 пробирок (№ 1–5) в первом штативе налить из бюретки по 5 мл приготовленного гидрозоля железа. В других пяти пробирках (№ 6–10) приготовить растворы Na_2SO_4 различной концентрации, наливая в одну исходный раствор Na_2SO_4 из бюретки в следующих соотношениях:

№ пробирки	6	7	8	9	10
Вода, мл	1	2	3	4	4,5
Раствор Na_2SO_4 , мл	4	3	2	1	0,5

Приготовленные растворы Na_2SO_4 влить в пробирки по 5 мл в следующем порядке: 1) из пробирки 6 в пробирку 1; 2) из пробирки 7 в пробирку 2; 3) из пробирки 8 в пробирку 3; 4) из пробирки 9 в пробирку 4; 5) из пробирки 10 в пробирку 5. Содержимое каждой пробирки перемешать стеклянной палочкой и оставить в штативе на 10 мин. Отметить ту из пробирок, в которой жидкость наименее мутна. Рассчитать порог коагуляции золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$ данным электролитом по формуле: C – молярная концентрация раствора электролита; V – минимальное число мл электролита, достаточное для коагуляции 10 мл золя; 100 – коэффициент пересчета на 1 л золя.

Результаты: 1. Тема и цель работы. 2. Таблицы, расчеты. 3. Выводы по сделанной работе.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Цели: 1. Усвоение основных положений теории возникновения электродных, окислительно-восстановительных, диффузионных и мембранных потенциалов с целью понимания механизма возникновения биоэлектрических потенциалов. 2. Усвоение теоретических основ и экспериментальных приемов потенциометрического метода анализа. Определить: 1) коэффициенты активности растворов соляной кислоты, 2) степень диссоциации салициловой кислоты, сравнить полученные данные с рассчитанными по уравнению Оствальда.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

Содержание:) определение коэффициента активности сильного электролита Последовательным разбавлением из 0,1 М раствора соляной кислоты приготовьте по 25 мл 0,01 и 0,001 М растворы. Измерьте рН трех растворов, начиная с самого разбавленного (по верхней шкале рН в узком интервале). Между измерениями электроды следует промыть дистиллированной во-дой, проверить рН по дистиллированной воде, затем осторожно промокнуть фильтровальной бумагой (НЕ ВЫТИРАТЬ). По окончании работы промойте электроды дистиллированной водой (НЕ НАВОЗДУХЕ). Запишите электрохимическую схему цепи. Результаты определений и расчеты по теоретическим и экспериментальным данным занесите в таблицу, сделайте выводы. № р-ра рН эксп. А(Н⁺) С(НСl) □(теор.) □(эсп.) 1. 2. 3. б) определение степени диссоциации слабого электролита Получив от преподавателя сантиметровой раствор салициловой кисло-ты кислоты приготовьте 50 мл миллимолярного раствора путем десятикратно-го разбавления исходного раствора кислоты. Перелейте растворы в стаканчи-ки для измерения рН. Измерьте рН двух растворов, начиная с разбавленного. Показания сн-май теповерхней шкале рН в узком интервале. Между измерениями электро-ды промывайте дистиллированной водой, при хорошо промытых электродах рН дистиллированной воды должны быть между 5 и 6, затем осторожно про-мокните фильтровальной бумагой (НЕ ВЫТИРАТЬ). По окончании работы промойте электроды дистиллированной водой (НЕ НАВОЗДУХЕ). Запишите электрохимическую схему цепи, расчеты и экспериментальные данные занести в таблицу. Сделайте выводы. № раствора С раствора рН эксперим. □ эксперим. □ теоретич. Порядок работы: 1. Получить от преподавателя задание. 2. Выполнить работу согласно методическим рекомендациям. 3. Оформить протокол работы. 4. Вылить отработанные растворы, посуду вымыть. Сдать рабочее место. Результаты: Содержание отчета: 1. Тема и цель работы. 2. Таблицы, расчеты. 3. Выводы по сделанной работе.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Цели: 1. Актуализация знаний сущности окислительно-восстановительных реакций и их роли в биологических процессах. 2. Углубление знаний по методам составления уравнений окислительно-восстановительных реакций и влияния различных факторов на протекание ОВР. 3. Формирование расчетных умений прогнозирования направления протекания ОВР на основе знаний восстановительных (редокс-) потенциалов. 4. Продолжение формирования навыков работы со справочной литературой.

Содержание: Опыт 1. Окисление иона Cr³⁺ до высшей степени окисления К 6–8 каплям раствора Cr(NO₃)₃ прибавьте по каплям раствор NaOH до растворения образующегося осадка Cr(OH)₃ и затем 3–4 капли 3% раствора H₂O₂. Смесь перемешайте и, при необходимости, нагрейте на водяной бане или горелке в течение 1–2 мин. Окрашивание раствора в желтый цвет свидетельствует об образовании иона CrO₄²⁻. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. Cr(NO₃)₃ + NaOH + H₂O₂ = Na₂CrO₄ + NaNO₃ + H₂O Опыт 2. Окислительные и восстановительные свойства пероксида водорода а) К 3 каплям раствора KI прибавьте 2 капли 2 н раствора H₂SO₄ и затем по каплям 3%-ный раствор H₂O₂ до появления желтой окраски. Для обнаружения I₂ в растворе прибавьте к нему несколько капель CCl₄ и встряхните пробирку. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. KI + H₂O₂ + H₂SO₄ = I₂ + K₂SO₄ + H₂O б) К 5–6 каплям раствора KMnO₄ прибавьте 3–4 капли 2 н раствора H₂SO₄ и затем несколько капель 3%-го раствора H₂O₂. Наблюдается обесцвечивание раствора и выделение газа. Испытайте выделяющийся газ тлеющей лучинкой. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. KMnO₄ + H₂SO₄ +

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

$H_2O_2 = MnSO_4 + O_2 + K_2SO_4 + H_2O$ Опыт 3. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах В три пробирки налейте по 5–6 капель раствора $KMnO_4$. Затем в первую пробирку прибавьте 3–4 капли 2 н раствора H_2SO_4 , во вторую – ничего, а третью – 3–4 капли 2 н раствора $NaOH$. После этого в каждую пробирку прибавьте по каплям раствор Na_2SO_3 или сухую соль. Наблюдайте изменение окраски растворов. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом полуреакций и сделайте выводы об окислительных свойствах перманганата калия а) $KMnO_4 + H_2SO_4 + Na_2SO_3 = MnSO_4 + K_2SO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$ б) $KMnO_4 + H_2O + Na_2SO_3 = MnO_2 + Na_2SO_4 + KOH$ в) $KMnO_4 + KOH + Na_2SO_3 = K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$ Опыт 4.

Окисление катиона d-элемента до высшей степени окисления Окисление иона Mn^{2+} диоксидом свинца. Внесите в пробирку немного порошка PbO_2 , прибавьте 2 мл 2 н раствора HNO_3 и нагрейте на водяной бане или горелке до кипения. После этого прибавьте в пробирку 1–2 капли раствора $MnSO_4$, перемешайте и снова нагрейте. Наблюдается появления малиновой окраски образовавшегося иона MnO_4^- . Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. $PbO_2 + HNO_3 + MnSO_4 = H_2MnO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4$ Опыт 5.

Восстановительные свойства катиона p-элемента (Sn^{2+}) Налейте в пробирку 3–4 капли раствора $SnCl_2$ и 2 капли соляной кислоты, прибавьте по каплям 2 н раствор $KMnO_4$. Наблюдается исчезновение малиновой окраски. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. $SnCl_2 + KMnO_4 + HCl = SnCl_4 + MnCl_2 + KCl + H_2O$ Опыт 6.

Восстановительные свойства аниона p-элемента (SO_3^{2-}) Поместите в пробирку 3–4 капли раствора Na_2SO_3 , прибавьте 2–3 капли 2 н раствора H_2SO_4 и 1–2 капли раствора I_2 . Встряхните пробирку и наблюдайте обесцвечивание раствора. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. Каков роль сернистой кислоты в данной реакции? $Na_2SO_3 + I_2 + H_2O = Na_2SO_4 + HI$ Порядок работы: 1. Получить от преподавателя задание. 2. Выполнить работу согласно методическим рекомендациям. 3. Оформить протокол работы. 4. Вылить отработанные растворы, посуду вымыть. Сдать рабочее место.

Результаты: 1. Тема и цель работы. 2. Наблюдения, уравнения реакций по каждой части работы. 3. Выводы по сделанной работе.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизированных пользователей. - ISBN 2227-8397

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Цели: 1. Изучение явления комплексообразования, свойств различных комплексов; 2. Формирование умения решения познавательных задач, расчет констант нестойкости.

Содержание: Опыт 1. Получение комплексных соединений а) Налейте в пробирку 2–3 капли раствора нитрата серебра, прибавьте такое же количество раствора хлорида натрия. Прилейте к образовавшемуся осадку раствор гидроксида аммония до полного растворения осадка. Почему растворился осадок? Сохраните раствор для опыта 2 а. $AgNO_3 + NaCl = AgCl \downarrow + NaNO_3$ $AgCl + NH_3 \cdot H_2O \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + H_2O$ б) Налейте в пробирку 3–4 капли раствора сульфата меди, прибавьте 2–3 капли раствора гидроксида аммония (25%) – выпадает светло-голубой осадок основной соли меди $(CuOH)_2SO_4$. Прибавьте по каплям избыток раствора гидроксида аммония. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакций в молекулярной и ионной формах. Сохраните раствор для следующего опыта. $CuSO_4 + NH_3 \cdot H_2O \rightarrow (CuOH)_2SO_4 + (NH_4)_2SO_4$ $(CuOH)_2SO_4 + (NH_4)_2SO_4 + NH_3 \cdot H_2O \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 + H_2O$ в) К раствору $Hg(NO_3)_2$ добавьте по каплям раствор иодида калия. Обратите внимание на образование осадка иодида ртути (II), отметьте его цвет и добавьте избыток иодида калия. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакции в молекулярной и ионной формах. $Hg(NO_3)_2 + KI \rightarrow HgI_2 + KNO_3$ $HgI_2 + KI \rightarrow K_2[HgI_4]$ Опыт 2.

Разрушение комплексных соединений а) К раствору, оставшемуся от опыта а, прибавьте по каплям

концен-трированную азотную кислоту. Объясните наблюдаемое явление. Напишите уравнение реакции. $[Ag(NH_3)_2]Cl + HNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + NH_4NO_3$ б) К раствору оставшегося от опыта 1 б, прибавьте 3–5 капель сероводородной воды или раствора сульфиданатрия. Напишите уравнение реакции и объясните причину образования осадка. $[Cu(NH_3)_4]SO_4 + Na_2S \rightarrow CuS \downarrow + Na_2SO_4 + NH_3$ Опыт 3. Электролитическая диссоциация комплексных соединений В пробирку налейте по 3–5 капель раствора гексациано-III-феррата калия $K_3[Fe(CN)_6]$, а в другую пробирку налейте 1–2 капли раствора $FeCl_3$, затем в каждую пробирку прибавьте 2–3 капли раствора роданида калия или роданида аммония NH_4SCN . Что наблюдаете? Объясните отсутствие окраски в пер-вой пробирке. Напишите ионные уравнения реакций. $K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow 3K^+ + (Fe(CN)_6)^{3-}$ $FeCl_3 \rightarrow Fe^{3+} + 3Cl^-$ $K_3[Fe(CN)_6] + KSCN \neq FeCl_3 + KSCN \rightarrow K_3[Fe(SCN)_6] + 3KCl$ Порядок работы: 1. Получить от преподавателя задание. 2. Выполнить работу согласно методическим рекомендациям. 3. Оформить протокол работы. 4. Вылить отработанные растворы, посуду вымыть. Сдать рабочее место

Результаты: Содержание отчета: 1. Тема и цель работы. 2. Наблюдения, уравнения реакций по каждой части работы. 3. Расчеты. 4. Выводы по сделанной работе.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPRBOOKS; для авторизированных пользователей. - ISBN 2227-8397

АЛКАНЫ (предельные, насыщенные углеводороды, парафины)

Цели: Закрепить представление о химических свойствах алканов.

Содержание: Опыт 1. Получение метана В фарфоровой ступке растирают 2 г безводного ацетата натрия с таким же количеством натронной извести (смесь NaOH и CaO). Смесь помещают в пробирку 1, закрытую пробкой газотводной изогнутой трубкой. Пробирку укрепляют штативе.

Свободный конец газотводной трубки погружают в кристаллизатор с водой 2, а пробирку медленно, равномерно нагревают (рис. 3). Сначала выделяются пузырьки воздуха, а затем метан, который собирают в пробирку 3. Для этого ее наполняют до краев водой, закрывают пальцем отверстие, переворачивают вверх дном и вносят в кристаллизатор с водой. Подведя под пробирку в воде газотводную трубку, собирают метан. Закончив наполнение пробирки метаном, сначала вынимают газотводную трубку из кристаллизатора, а затем отставляют спиртовку; в противном случае вода войдет в пробирку со смесью и она лопнет. Рисунок 3. Прибор для получения метана

Опыт 2. Горение метана Метан в пробирке поджигают (по мере горения в пробирку приливают воду, которая вытесняет метан). Отмечают характер пламени (коптящее, не-коптящее). По окончании горения в пробирку быстро приливают немного известковой воды. Что происходит?

Напишите уравнение реакции. Опыт 3. Отношение алканов к бромной воде К 1 мл гептана (или гексана) приливают около 1 мл бромной воды и взбалтывают, не закрывая пробирку. Происходит ли обесцвечивание бромной воды? Поясните наблюдаемое явление. Напишите уравнение реакции.

Опыт 4. Отношение алканов к окислителям К гептану (или гексану) приливают небольшое количество раствора перманганата калия и взбалтывают. Происходит ли обесцвечивание раствора? Напишите уравнение реакции.

Результаты: 1. Напишите структурные формулы изомеров гептана и назовите их по систематической номенклатуре ИЮПАК. 2. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 2-метил-3-этилгептан; б) 3,3-диметилгептан; в) 2,7-диметил-3-этилгептан; г) 2,4-диметилгептан; д) 3-метил-3-этилпентан. Какие из них имеют четвертичный атом углерода? 3.

Назовите следующие соединения по номенклатуре ИЮПАК: $CH_3 - C_2H_5 - CH_3$ | | | а) $H_3C - C - CH_3$ б) $H_3C - CH - CH - CH_3$ в) $H_3C - CH - CH_2 - C - CH_3$ | | | $CH_3CH_2CH_3$ C_2H_5 4. Какие углеводороды образуются при действии на натрий: а) на бромистый этил; б) бромистый

изопропил; в) смесь бромистого метила и бромистого этила? Напишите соответствующие уравнения реакций. 5. Напишите реакцию нитрования 2-метилпропана под действием УФ-света.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

Назовите образовавшиеся продукты. 6. Напишите реакции монохлорирования метана и этана. Объясните, почему скорость хлорирования этана в 400 раз больше, чем для метана. 7. Напишите реакцию Коновалова для следующих углеводородов: а) н-пентана; б) 2-метилбутана. В каких условиях протекает реакция? Какой углеводород наиболее легко будет подвергаться превращению? 8. Составьте уравнения реакций и определите вещество X: $C_2H_6 \rightarrow X \rightarrow C_4H_{10}$. 9. Напишите реакцию взаимодействия 2-бромбутана с избытком металлического натрия. Назовите образовавшийся продукт. 10. Из каких галогензамещенных можно получить по реакции Вюрцан-гексан, 2,5-диметилгексан? Какое исходное вещество наиболее целесообразно применить в каждом случае? 11. Какие углеводороды образуются при электролизе водных растворов калиевых солей уксусной, пропионовой и масляной кислот? Напишите уравнения реакций. 12. При взрыве смеси, состоящей из одного объема газообразного углеводорода и двух объемов кислорода, получили смесь из одного объема оксида углерода(IV) и двух объемов водяного пара. Все объемы измерены в одинаковых условиях. Напишите формулу углеводорода. 13. В.В. Марковников выделил из Бакинской нефти три парафиновых углеводорода, принадлежавших к одному гомологическому ряду и обладающих разветвленным углеродным скелетом. При нитровании их по Коновалову получены вторичные нитросоединения: из первого $C_6H_{13}NO_2$, из второго $C_7H_{15}NO_2$ и из третьего $C_8H_{17}NO_2$. Третичных нитросоединений не было обнаружено. Напишите структурные формулы этих углеводородов. Назовите углеводороды и их нитропроизводные.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397

СПИРТЫ(алкоголи)ФЕНОЛЫ

Цели: Закрепить представление о химических свойствах спиртов и фенолов.

Содержание: Опыт 1. Идентификация первичных, вторичных и третичных спиртов. Первичные, вторичные и третичные алифатические спирты, с числом атомов углерода меньше 6, взаимодействуют с концентрированной соляной кислотой в присутствии хлорида цинка (реактивом Лукаса) с образованием соответствующих галогеналканов. Галогеналканы образуются с различными скоростями, что используется для идентификации исходных спиртов (проба Лукаса). Третичные спирты реагируют очень быстро с выделением несмешиваемого с водой слоя хлоралкана, вторичные – медленнее, с помутнением раствора и выделением капель хлоралкана. За исключением аллилового и бензилового спиртов растворы первичных спиртов в реактиве Лукаса остаются прозрачными. В каждую из двух пробирок, содержащих по 2–3 мл соответственно этилового и изопропилового спиртов, добавьте по 3 мл реактива Лукаса, встряхните и наблюдайте за изменениями, происходящими в пробирках при комнатной температуре в течение 5 мин. Опыт 2. Ацетилирование бутанового спирта. В сухую пробирку поместите 2 лопаточки безводного порошка ацетата натрия и 2 мл бутанола-1. После добавления 1 мл концентрированной серной кислоты нагрейте пробирку над пламенем спиртовки при непрерывном встряхивании. Через 1–2 мин жидкость бурлит и появляется запах грушевой эссенции. Опыт 3. Окисление спиртов. Окисление хромовой смесью. В первую пробирку поместите 1 мл этанола, 1 мл 10%-ного раствора серной кислоты и 2 мл 10%-ного раствора ди-хромата калия. Полученный раствор имеет оранжевую окраску. Нагрейте его над пламенем спиртовки, пока раствор не начнет приобретать синевато-зеленую окраску (одновременно ощущается характерный запах уксусного альдегида, напоминающий запах антоновских яблок). Окисление водным раствором перманганата калия. В пробирку поместите 2–3 мл этанола и 2 мл водного раствора перманганата калия. Пробирку нагрейте. Обратите внимание на изменение окраски раствора и появление запаха. Опыт 4. Получение простых эфиров. Диэтиловый эфир. В пробирку поместите 2 мл этанола, 2 мл концентрированной серной кислоты и разогретую смесь осторожно нагрейте до начала кипения. При

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф–Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

3. Окисление. С помощью пипетки на предметное стекло нанесите на расстоянии 1 см друг от друга дважды по 1 капле раствора анилин-хлорида, полученного в опыте 1. К первой капле добавьте 1 каплю 10%-ного раствора дихромата калия и 1 каплю 10%-ного раствора серной кислоты. Ко второй капле добавьте 1 каплю насыщенного раствора хлорной извести. При окислении хромовой смесью образуется нерастворимый в воде краситель – черный анилин; при окислении хлорной известью раствор приобретает фиолетовую окраску. Опыт 4. Бромирование анилина. В пробирку поместите 1 мл анилина и 5–6 мл воды. Хорошо взболтайте содержимое пробирки и прибавьте несколько капель бромной воды до исчезновения желтого окрашивания раствора и появления белого осадка. Опыт 5. Действие азотистой кислоты на амины. В две пробирки налейте по 1 мл 5%-ного раствора этиламина и диэтиламина. Добавьте равные объемы насыщенного раствора нитрита натрия и по 2 мл 10%-ной соляной кислоты. В первой пробирке наблюдается выделение азота, во второй образуется желтая маслянистая жидкость. Объясните различие в наблюдаемых процессах.

Результаты: 1. Напишите схему реакции восстановления нитробензола (опыт 1). 2. Напишите схему реакции получения триброманилина (опыт 4). 3. Почему в отличие от бензола для бромирования анилина не нужен катализатор? 4. Напишите схемы реакций взаимодействия этиламина и диэтиламина с азотистой кислотой. Назовите образовавшиеся продукты. 5. С помощью каких реакций можно отличить пропиламин от дипропиламина? Напишите схемы реакций. 6. С помощью каких реакций можно различить анилин, N-метиланилин и N,N-диметиланилин? Напишите схемы реакций. 7. Какие соединения получаются при взаимодействии аммиака со следующими веществами: а) метилиодид; б) этилбромид; в) аллилхлорид; г) ди-хлорэтан? Напишите уравнения реакций. 8. Какие первичные амины получаются при восстановлении следующих нитросоединений: а) 2-нитробутан; б) 2-нитро-2-метилпентан; в) 3-нитро-2,3-диметилпентан? 9. Какой спирт образуется при действии азотистой кислоты на изобутил-амин? Какие еще вещества можно обнаружить в реакционной смеси? 10. Составьте схему синтеза анилина из карбида кальция.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизованных пользователей. - ISBN 2227-8397

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Основные классы неорганических соединений. Оксиды и основания. Принципы классификации, химические свойства и способы получения. Взаимосвязь структуры оксидов от валентности элементов и их расположение в периодической системе. Основные законы и понятия химии (закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава и кратных отношений, закон эквивалентов). Моль - количества вещества. Закон Авогадро и его следствия.

2. Кислоты и соли. Принципы классификации. Химические свойства и способы получения солей.

3. Закон сохранения массы и энергии, его значение в химических расчетах. Закон постоянства состава и кратных отношений. Закон Авогадро и его следствия. Закон эквивалентов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

4. Атомно-молекулярное учение. Теория Резерфорда, её достоинства и недостатки. Квантовая теория атома Н. Бора, основные положения, достоинства и недостатки. Принципы заполнения атомных орбиталей.

5. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. История и этапы создания. Параметры атома и периодичность их изменения в пределах системы элементов.

6. Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей, его достоинства и недостатки.

7. Ковалентная связь. Механизмы образования химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Пространственное расположение гибридных атомных орбиталей.

8. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Природа Ван-дер-Ваальсовых сил. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное состояние вещества.

9. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Принципы расчета энтальпии применительно к химическим системам.

10. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Принципы расчета этого термодинамического параметра применительно к химическим системам.

11. Свободная энергия Гиббса, как критерий оценки возможности самопроизвольного протекания химических процессов.

12. Закон действующих масс. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и природы реагирующих веществ.

13. Энергия активации. Понятие активированного комплекса. Закон Вант-Гоффа. Катализ.

14. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия как критерий оценки одностороннего протекания химического процесса.

15. Общая теория растворов и растворителей. Способы выражения концентрации растворов. Понятие растворимости. Растворимость газов в жидкостях, закон Генри. Взаимная растворимость жидкостей, понятие константы распределения. Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа.

16. Температуры кипения и замерзания растворов и растворителей. Первый и второй закон Рауля.

17. Теория электролитической диссоциации. Кислоты и основания с точки зрения теории электролитической диссоциации Аррениуса, теории Бренстеда и Лоури, электронной теории Льюиса. Сильные и слабые электролиты. Динамическое равновесие в растворах.

18. Кажущаяся и эффективная концентрация. Понятие активности. Ионные реакции в растворах. Произведение растворимости. Ионное произведение воды, водородный показатель. Гидролиз солей.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

19. Общие понятия о дисперсных системах. Классификация дисперсных систем.
20. Способы образования устойчивости дисперсных систем. Золи, гели, студни.
21. Получение коллоидных растворов Структура коллоидной частицы. Мицеллярное строение золей.
22. Исходные понятия об устойчивости дисперсных систем. Энергия Ван-дер-ваальсовых взаимодействий.
23. Электролитная коагуляция. Пептизация. Кинетика процесса коагуляции. Поверхностно-активные вещества и их влияние на дисперсные системы. Аэрозоли, порошки, суспензии, пены. Применение ПАВ. Эмульсии: проблемы устойчивости. Эмульгаторы: их действие и типы.
24. Электролитная коагуляция. Пептизация. Кинетика процесса коагуляции. Поверхностно-активные вещества и их влияние на дисперсные системы. Аэрозоли, порошки, суспензии, пены. Применение ПАВ. Эмульсии: проблемы устойчивости. Эмульгаторы: их действие и типы.
25. Электродный потенциал ряда напряжений металлов. Стандартный и реальный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Факторы влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций.
26. Химические источники тока. Гальванические элементы. Процессы, происходящие при зарядке и разрядке свинцового аккумулятора. Электролиз. Законы Электролиза.
27. Общие свойства металлов. Металлическая связь. Коррозия. Виды коррозии. Коррозия металлов и способы борьбы с ней.
28. Соединения водорода: вода и пероксид водорода. Галогены. Общая характеристика. Химические свойства. Получение. Соединения галогенов: галогеноводороды; кислородосодержащие соединения галогенов.
29. Подгруппа кислорода. Общая характеристика. Физические и химические свойства. Получение. Озон. Физические и химические свойства. Получение. Сера. Физические свойства. Аллотропия. Получение.
30. Сера. Нахождение в природе. Химические свойства. Применение.
31. Сероводород. Получение. Физические и химические свойства. Сульфиды. Оксиды серы. Физические и химические свойства. Получение. Серная кислота. Получение и свойства.
32. Подгруппа азота. Общая характеристика. Азот. Физические и химические свойства. Аммиак. Соли аммония. Несолеобразующие оксиды азота. Азотистый и азотный ангидриды. Азотистая кислота.
33. Азотная кислота. Получение. Свойства. Разложение нитратов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

34. Фосфор. Аллотропия. Получение. Химические свойства. Соединения фосфора: фосфин, оксид фосфора (III), оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты.

35. Подгруппа углерода. Общая характеристика. Аллотропия. Химические свойства углерода. Угольная кислота и ее соли. Оксиды углерода. Кремний. Распространение в природе. Аллотропия. Получение. Свойства. Соединения кремния: силан, оксид кремния, кремниевые кислоты.

36. Алюминий. Получение. Свойства. Соединения алюминия: оксид, гидроксид, гидрид.

37. Щелочные металлы. Общая характеристика. Получение. Свойства. Соединения щелочных металлов. Щелочно - земельные металлы. Общая характеристика. Получение. Свойства. Соединения щелочно - земельных металлов.

38. Подгруппа меди. Общая характеристика. Получение. Свойства. Соединения одно- и двухвалентной меди. Серебро и его соединения. Золото и его соединения.

39. Подгруппа хрома. Общая характеристика. Получение и свойства хрома. Соединения двух- и трехвалентного хрома. Соединения четырех- и шестивалентного хрома.

40. Подгруппа марганца. Общие свойства элементов. Получение металлов. Химические свойства. Соединения двух- и трехвалентного марганца. Соединения марганца, технеция и рения с валентностью IV. Соединения семивалентного марганца. Соли марганца.

41. Строение органических веществ. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Квантово-механические представления и электронное строение атома углерода. Валентность. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты.

42. Классификация органических соединений. Основные классификационные признаки: скелет молекулы, наличие кратных связей и функциональных групп. Гомологи и гомологический ряд. Виды изомерии. Структурная и пространственная изомерия. Понятие о хиральности.

43. Общие принципы современной международной номенклатуры органических соединений (ИЮПАК).

44. Классификация органических реакций. Схемы органических реакций. Гомо- и гетеролитический тип разрыва связи. Радикалы, электрофилы и нуклеофилы. Окисление и восстановление в органической химии.

45. Алканы (предельные углеводороды). Электронное и пространственное строение. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства. Отдельные представители.

46. Алкины. Электронное и пространственное строение алкинов. Изомерия. Получение. Химические свойства алкинов. Ацетилены. Отдельные представители. Алкадиены. Номенклатура и изомерия. Классификация. Сопряженные диены. Получение их химических свойства. Реакции 1,2- и 1,4-присоединение. Природный и синтетический каучук.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

47. Галогенпроизводные предельных углеводов. Строение, номенклатура, изомерия. Получение и химические свойства. Отдельные представители.

48. 1Арены. Электронное и пространственное строение бензола. Ароматичность. Производные бензола. Получение и применение. Химические свойства. Отдельные представители. Влияние заместителей на направление электрофильного замещения в бензольном кольце.

49. Алкены. Электронное и пространственное строение, номенклатура, изомерия. Физические свойства. Получение алкенов. Химические свойства. Реакции присоединения. Правило Марковникова. Качественные реакции. Отдельные представители.

50. Спирты. Классификация. Предельные одноатомные спирты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Получение. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства. Простые эфиры. Отдельные представители. Тиолы (тиоспирты). Номенклатура. Получение. Физические свойства. Химические свойства.

51. Фенолы. Классификация. Строение. Физические свойства. Получение. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства. Отдельные представители. Фенолоформальдегидные смолы.

52. Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Изомерия, номенклатура. Физические свойства. Получение. Карбонильная группа, ее особенности. Химические свойства альдегидов и кетонов. Качественные реакции на карбонильную группу. Отдельные представители.

53. Карбоновые кислоты. Классификация. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Электронное строение. Химические свойства (кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения). Функциональные производные карбоновых кислот. Галогенангидриды. Ангидриды. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Амиды.

54. Амины. Классификация. Номенклатура. Способы получения.

55. Химические свойства (основные свойства, кислотные свойства). Реакции с азотистой кислотой (первичные алифатические амины, первичные ароматические амины, вторичные алифатические и ароматические амины, третичные). Электрофильное замещение в ароматических аминах. Отдельные представители.

56. Природные источники углеводов. Нефть. Промышленная переработка. Ректификация нефти.

57. Крекинг и риформинг нефтепродуктов. Природный и попутный нефтяные газы. Каменный уголь. Коксование.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Общая химия			
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.2. Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Тестирование
Тема 1.3. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.4. Растворы Растворы электролитов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Раздел 3. Органическая химия			
Тема 3.1. Химия углеводов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

1. Цыбукова Т. Н. Общая и неорганическая химия / Т. Н. Цыбукова, М. С. Юсубов. - Томск : Издательство СибГМУ, 2011. - 139 с. - <https://www.books-up.ru/ru/read/obcschaya-i-neorganicheskaya-himiya-9625311/>. - <https://www.books-up.ru/content/files/ru/34/93/e5/U8E6Qwu7JY7k.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Букап"; по подписке. / .— ISBN 0_46230

2. Зейле Л. А. Химия. Часть 1. Общая химия: учебное пособие / Л. А. Зейле, Н. И. Белоусова, Т. А. Шевцова. - Томск : Издательство СибГМУ, 2018. - 112 с. - <https://www.books-up.ru/ru/read/himiya-chast-1-obcschaya-himiya-7638385/>. - <https://www.books-up.ru/content/files/ru/34/91/a5/466w9yRweUaf.png>. - Режим доступа: ЭБС "Букап"; по подписке. / .— ISBN 0_46421

3. Ковальчукова, О. В. Химия : учебное пособие / О. В. Ковальчукова, О. А. Егорова ; О. В. Ковальчукова, О. А. Егорова. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2011. - 156 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст: - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/11429.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-209-03615-9. / .— ISBN 0_120858

дополнительная

1. Общая химия. Теория задачи: учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.]. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 492 с. - Книга из коллекции Лань - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/291182>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/291182.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-507-45895-0. / .— ISBN 0_554859

учебно-методическая

1. Еникеева Л. Ф. Химия : методические указания для самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 03.03.02 «Физика» / Л. Ф. Еникеева ; УлГУ, Экол. фак. - 2019. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 411 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_41843.

2. Еникеева Л. Ф. Химия : Методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавриата 27.03.02 Управление качеством / Л. Ф. Еникеева; Ульян. гос. ун-т. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16421>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст: электронный. / .— ISBN 0_557689.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт Образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф-Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

Баз данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»): электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Большая медицинская библиотека: электронно-библиотечная система: сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс»-Электрон.дан.-Москва:Консультант Плюс,[2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»: электронная библиотека: сайт/ФГБУРГБ.–Москва,[2024].–URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО/ООО«ДатаЭкспресс».–URL:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.–Режимдоступа:для

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф–Рабочая программа дисциплины		

пользователей научной библиотеки.–Текст:электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Старший преподаватель	Еникеева Любовь Федоровна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО