

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.)
(по текст, расшфровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление (специальность): 03.03.03 Радиопизика

Направленность (профиль/специализация): Твердотельная электроника и наноэлектроника

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

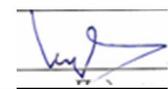
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

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

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

Сведения о разработчиках:

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

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (кафедра ИФ)	Заведующий выпускающей кафедрой Радиофизики и электроники
 _____ /О.Ю.Шроль/ (подпись) (ФИО)	 _____ / Гурин Н.Т./ Подпись ФИО
« 16 » 05 2024 г.	« 16 » 05 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 **«Радиофизика»**.

Задачи освоения дисциплины:

Формирование системных знаний о методах и методиках химического анализа, применяемых в практической деятельности по специальности **«Радиофизика»**.

- 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: 03.03.03 Радиофизика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-2.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Научно-исследовательская работа, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Термодинамика и статистическая физика, Квантовая механика, Атомная и ядерная физика, Интегральная и волоконная оптика, Устройства сверхвысокочастотной техники, Теоретические основы электрорадиотехники, Радиоэлектроника, Инженерная графика, Интегральные уравнения и вариационное исчисление, Дифференциальные уравнения и дискретная математика, Физика, Математический анализ, Материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация, Микро- и наносхемотехника, Теория вероятностей и математическая статистика.

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-2 Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	знать: : лабораторные методы получения неорганических и органических соединений, строение органических и неорганических молекул, связь свойств органических

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>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

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ

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

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
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	Тестирование	Тестирование

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
2 видов)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	72	72

4.3. 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	8	2	2	0	0	4	Тестирование
Тема 1.2. Строение атома. Химическая связь и строение вещества	6	2	2	0	0	2	Тестирование
Тема 1.3. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	8	2	2	2	0	2	Тестирование

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 1.4. Растворы. Растворы электролитов.	8	2	2	2	0	2	Тестирование
Тема 1.5. Дисперсные системы. Строение и устойчивость дисперсных систем. Коллоидные растворы. Поверхностно-активные вещества. Эмульсии.	8	2	2	2	0	2	Тестирование
Тема 1.6. Электрохимические процессы. Металлы. Коррозионные процессы	8	2	2	2	0	2	Тестирование
Раздел 2. Неорганическая химия							
Тема 2.1. 6. Химия неметаллов.	7	1	2	2	0	2	Тестирование
Тема 2.2. 7. Химия металлов.	7	1	2	2	0	2	Тестирование
Раздел 3. Органическая химия							
Тема 3.1. Химия углеводородов.	6	2	2	2	0	0	Тестирование
Тема 3.2.	3	1	0	2	0	0	Тестирование

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
Химия кислородсодержащих органических соединений							ние
Тема 3.3. Химия азотсодержащих органических соединений	3	1	0	2	0	0	Тестирование
Итого подлежит изучению	72	18	18	18	0	18	

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

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 и характеристики 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.

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

Энергетические химических реакций. 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, Бренседа-Лоура и Льюиса. Константы кислотности и основности. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель – рН. Обменные реакции в растворах: нейтрализации, гидролиза, осаждения – растворителя. Производство 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).

Тема 1.6. Электрохимические процессы Металлы. Коррозионные процессы

Окислительно-восстановительная способность различных соединений. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и 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:

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

легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия, изменение свойств коррозионной среды, ингибиторы коррозии.

Раздел 2. Неорганическая химия

Тема 2.1. 6. Химия неметаллов.

Электронное строение атомов p-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 VIIA группы и их соединений. Общая характеристика p-элементов VI группы Периодической системы. Кислород в природе. Воздух. Химические свойства кислорода. Озон. Сера в природе. Диоксид серы, сернистая кислота, триоксид серы, серная кислота, тиосерная кислота, сероводород, сульфиды. Селен, теллур – химические свойства элементов и их соединений. Токсикология p-элементов VI группы Периодической системы и их соединений. Общая характеристика p-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 p-элементов V группы Периодической системы и их соединений. Общая характеристика p-элементов IV группы. Распространенность в природе. Основные соединения. Физико-химические свойства углерода, кремния и их соединений. Германий, олово, свинец – химические свойства. Токсикология p-элементов IV группы и их соединений.

Тема 2.2. 7. Химия металлов.

Общая характеристика p-элементов III группы. Распространенность в природе. Основные соединения. Физико-химические свойства бора, алюминия и их соединений. Галлий, индий, таллий – химические свойства. Токсикология p-элементов III группы Периодической системы и их соединений. Электронное строение атомов элементов I и II 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 s-элементов. Токсикология соли s-элементов и их соединений. d-элементы. Общая характеристика. Распространенность в природе. Физико-химические свойства d-элементов. Токсикология d-элементов и их соединений.

Раздел 3. Органическая химия

Тема 3.1. Химия углеводов.

Возникновение теоретических воззрений в органической химии. Строение органических веществ и 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

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

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 углеводородов. 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 водорода 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 \rightarrow Крафтсу. Алкилирующие агенты. Ацилирование аренов по Фриделю \rightarrow 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, 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 и фенолов к 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

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

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 и строения радикала на карбонильную активность. Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по 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 кислота. 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.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Общая химия

Тема 1.1. Основные понятия и законы химии

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Закон постоянства состава, закон кратных отношения.
2. Закон Авогадро и следствия из него.

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

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. Теории 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.

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:

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

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 зелей.
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

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. Неорганическая химия

Тема 2.1. 6. Химия неметаллов.

Тема 2.2. 7. Химия металлов.

Раздел 3. Органическая химия

Тема 3.1. Химия углеводов.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Возникновение теоретических воззрений в 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.

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

6. Аренны.

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 №1. 6. 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 ΔH для 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 ΔH и погрешности Δ %. 5. Выводы по сделанной работе.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. 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 техномических 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 наливают 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,

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

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 ? % 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 золя гидроксида 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 зольей, основных свойствах лиофобных коллоидных растворов, их биологической значимости. 4. Формирование практического умения получения коллоидных растворов; 5. Формирование представления об устойчивости и коагуляции зольей, биологической роли этих явлений. 6. Формирование умения экспериментального определения порога коагуляции золя. 7. Формирование системных знаний о лиофильных коллоидах и особенностях растворов ВМС. 8. Обобщение и систематизация знаний о микрогетерогенных системах.

Содержание: Получение золя 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 зольей методом капиллярного анализа Для окрашенных зольей знак заряда коллоидных частиц можно определить методом капиллярного анализа, используя зависимость адсорбируемости золя 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 –

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

положительно. За счет сил поверхностного натяжения вода поднимается по капиллярам бума-ги. 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 не-возможен, так как они будут оседать на стенках капилляров.

5–10 мл окрашенной золи 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, за-крепленной в лапке штатива. Следите, чтобы полоска бумаги не касалась стенки стакана! Через 3–5 мин сопоставляют высоту поднятия воды и кол-лоидных частиц гидроксида железа (III). Делают заключение о заряде частиц этого золя. Защита золя гидроксида железа (III) Раствор гидроксида железа (III) налить пипеткой по 10 мл в четыре про-бирки и поставить пробирки в штатив. Налить в бюретку 0,0025 н раствор сульфата натрия и добавить из нее в каждую пробирку по 3 мл. В другую бю-ретку 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 золя 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 рас-твора (до появления мути или осадка). Пептизация осадка гидроксида железа (III) Внести в пробирку 20 капель раствора хлорида железа (III) и 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, разме-шать 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 ка-пель разбавленной фосфорной кислоты (1:50). Содержимое пробирки хорошо перемешать и рассмотреть полученный золь серы в проходящем свете при ин-тенсивном освещении. Понаблюдать, как изменяется окраска от желтой до оранжевой, красной, фиолетовой и, наконец, голубой, что связано с увеличе-нием 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 кипя-щую 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 гидро-

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

золя железа. В других пяти пробирках (№ 6–10) приготовить растворы Na_2SO_4 различной концентрации, наливая воду и исходный раствор Na_2SO_4 из бюреток 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 с золей 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.

Содержание: а) 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 pH трех растворов, начиная с самого разбавленного (по верхней шкале pH в узком интервале). Между измерениями электроды следует промыть дистиллированной водой, проверить pH по дистиллированной воде, затем осторожно промокнуть фильтровальной бумагой (НЕ ВЫТИРАТЬ). По окончании работы промытые электроды оставить в дистиллированной воде (НЕ НА ВОЗДУХЕ). Запишите электрохимическую схему цепи. Результаты определений и расчетов по теоретическим и экспериментальным данным занесите в таблицу, сделайте выводы. № р-ра pH эксп. А(Н⁺) С(НСl) η (теор.) η (эксп.) 1. 2. 3. б) определение степени диссоциации слабого электролита Получив от преподавателя сантимолярный раствор салициловой кислоты приготовьте 50 мл миллимолярного раствора путем десятикратно-го разбавления исходного раствора кислоты. Перелейте растворы в стаканчики для измерения pH. Измерьте pH двух растворов, начиная с разбавленного. Показания снимайте по верхней шкале pH в узком интервале. Между измерениями электроды промывайте дистиллированной водой, при хорошо промытых электродах pH дистиллированной воды должны быть между 5 и 6, затем осторожно промокните фильтровальной бумагой (НЕ ВЫТИРАТЬ). По окончании работы промытые электроды оставьте в дистиллированной воде (НЕ НА ВОЗДУХЕ). Запишите электрохимическую схему цепи, расчеты и экспериментальные данные занести в таблицу. Сделайте выводы. № раствора С раствора pH эксперим. η эксперим. η 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

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

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 протекающего ОВР на основе знаний восстановительных (редокс-) потенциалов. 4. Продолжение формирования навыков работы со справочной литературой.

Содержание: Опыт 1. Окисление иона Cr^{3+} до высшей степени окисления К 6–8 каплям раствора $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ прибавьте по каплям раствор NaOH до растворения образующегося осадка $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и затем 3–4 капли 3% раствора H_2O_2 . 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 CrO_4^{2-} . Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Опыт 2. Окислительные и восстановительные свойства пероксида водорода а) К 3 каплям раствора KI прибавьте 2 капли 2 н раствора H_2SO_4 и затем по каплям 3%-ный раствор H_2O_2 до появления желтой окраски. Для обнаружения I_2 в растворе прибавьте к нему несколько капель CCl_4 и встряхните пробирку. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ б) К 5–6 каплям раствора KMnO_4 прибавьте 3–4 капли 2 н раствора H_2SO_4 и затем несколько капель 3%-го раствора H_2O_2 . Наблюдается обесцвечивание раствора и выделение газа. Испытайте выделяющийся газ тлеющей лучинкой. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций и сделайте вывод. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 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 в 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) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ б) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$ в) $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 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. $\text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4 = \text{H}_2\text{MnO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ 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. $\text{SnCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{SnCl}_4 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ 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. Какова роль серной кислоты в данной реакции? $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HI}$ 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.

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

Выводы по сделанной работе.

Ссылка: URL: <http://www.iprbookshop.ru/6210.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. 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. $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$ $\text{AgCl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ 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 $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$. Прибавьте по каплям избыток раствора гид-роксида аммония. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакций в молекулярной и ионной формах. Сохраните раствор для следующего опыта. $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ в) К раствору $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 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. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI} \rightarrow \text{HgI}_2 + \text{KNO}_3$ $\text{HgI}_2 + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4]$ Опыт 2. Разрушение комплексных соединений а) К раствору, оставшемуся от опыта 1 а, прибавьте по каплям концен-трированную азотную кислоту. Объясните наблюдаемое явление. Напишите уравнение реакции. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$ б) К раствору оставшемуся от опыта 1 б, прибавьте 3–5 капель сероводо-родной воды или раствора сульфида натрия. Напишите уравнение реакции и объясните причину образование осадка. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3$ Опыт 3. Электролитическая диссоциация комплексных соединений В пробирку налейте по 3–5 капель раствора гексациано-III-феррата калия $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, а во вторую 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 первой пробирке. Напишите ионные уравнения реакций. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow 3\text{K}^+ + (\text{Fe}(\text{CN})_6)^{3-}$ $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^-$ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{KSCN} \neq \text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{SCN})_6] + \text{KCl}$ 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 IPR BOOKS; для авторизир. 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 2–3 г безводного ацетата натрия с та-ким же количеством натронной извести (смесь NaOH и CaO). Смесь помеща-ют в пробирку 1, закрытую пробкой с газоотводной изогнутой трубкой. Пробирку укрепляют в штативе. Свободный конец газоотводной трубки по-гружают 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 кри-сталлизатор с водой. Подведя под пробирку в воде газоотводную трубку, собирают метан. Закончив наполнение пробирки метаном, сначала

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

вынимают газоотводную 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 (копящее, не-копящее). 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 бром-ной 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 раство-ра? 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-диметилотан; в) 2,7-диметил-3-этилотан; г) 2,4-диметилгексан; д) 3-метил-3-этиллпентан. Какие из них имеют четвертич-ный атом углерода? 3. Назовите следующие соединения по номенклатуре ИЮПАК: $\text{CH}_3 \text{ C}_2\text{H}_5 \text{ CH}_3 \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array}$ а) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3$ б) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} \text{CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ C}_2\text{H}_5$ 4. Какие углеводороды образуются при действии натрия: а) на бромистый этил; б) бромистый изопропил; в) смесь бромистого ме-тила и бромистого этила? Напишите соответствующие уравнения реакций. 5. Напишите реакцию нитрования 2-метилпропана под действием УФ-света. Назовите образовавшиеся продукты. 6. Напишите реакции монохлорирования метана и этана. Объясните, почему скорость хлорирования этана в 400 раз больше таковой 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: $\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{?} \text{X} \xrightarrow{?} \text{C}_4\text{H}_{10}$. 9. Напишите реакцию взаимодействия 2-бромбутана с избытком металличе-ского натрия. Назовите образовавшийся продукт. 10. Из каких галогензамещенных можно получить по реакции Вюрца н-гексан, 2,5-диметилгексан? Какое исходное вещество наиболее целесооб-разно применить в каждом случае? 11. Какие углеводороды образуются при электролизе водных растворов ка-лиевых солей уксусной, пропионовой и масляной кислот? Напишите уравнения реакций. 12. При взрыве смеси, состоящей из одного объема газообразного углеводо-рода 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 угле-водорода, принадлежавших к одному гомологическому ряду и обладаю-щих разветвленным углеродным скелетом. При нитровании их по Коно-валову получены вторичные нитросоединения: из первого $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_2$, из второго $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{NO}_2$ и из третьего $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{NO}_2$. 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 фено-лов.

Содержание: Опыт 1. Идентификация первичных, вторичных и третичных спир-тов Первичные, вторичные и третичные алифатические спирты, с числом атомов углерода меньше 6, взаимодействуют с концентрированной соляной кислотой в присутствии хлорида цинка (реактивом Лукаса) с получением со-ответствующих галогеналканов. Галогеналканы образуются с различными

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

скоростями, что используется для идентификации исходных спиртов (проба Лукаса). Третичные спирты реагируют очень быстро с выделением несмеси-вающего с водой слоя хлоралкана, вторичные $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 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 $2\text{--}3$ 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. Ацелирование 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 $1\text{--}2$ 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 $2\text{--}3$ 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 этом запах диэтилового эфира не чувствуется (почему?). К горячей смеси добавьте 2 мл этанола. Сразу появляется запах диэтилового эфира. Опыт 5. Качественные реакции обнаружения фенолов Цветная реакция с хлоридом железа (III). В пробирку поместите 2 мл 1%-ного спиртового раствора $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и добавьте 1 мл 1%-ного раствора хлорида железа (III). Появляется фиолетовое окрашивание. Аналогичный опыт проделайте с 1%-ным раствором гидрохинона. Отметьте появление характерного окрашивания.

Результаты: 1. Напишите схему реакции каждого из спиртов используемых в опыте №1 с реактивом Лукаса. Объясните роль хлорида цинка как кислоты Льюиса. На основании экспериментальных данных сделайте вывод о реакционной способности исследуемых спиртов. 2. Напишите схему реакции получения бутилацетата (опыт 2). Какие побочные продукты могут образовываться из бутилового спирта в кислой среде? 3. Напишите схемы реакции окисления этанола в уксусный альдегид (опыт 3) различными окислителями. Будут ли в условиях этого опыта окисляться вторичные и третичные спирты? 4. Напишите схему реакции получения диэтилового эфира. Какой побочный продукт может образоваться в этой реакции? 5. Почему реакция с хлоридом железа (III) служит качественной пробой для обнаружения фенольных соединений? Объясните, почему для обнаружения нафтолов используются не водные, а спиртовые растворы. 6. Дайте названия следующим соединениям: а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ в) $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ г) $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 7. Приведите схемы реакций внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации пропилового спирта в присутствии серной кислоты. Укажите условия. Назовите образующиеся соединения. 8. Сравните химические свойства фенола и бензилового спирта. Как относятся эти соединения к действию реагентов: а) Na; б) NaOH / H_2O ; в) CH_3COOH / H_2SO_4 ; г) PCl_5 . Приведите схемы протекающих реакций. 9. С помощью, каких химических реакций можно отличить а) бензол от фенола, б) фенол от этанола, в) фенол от циклогексанола? 10. Напишите уравнение реакции взаимодействия фенола с этилхлоридом. Укажите условия протекания реакции и назовите образовавшийся продукт. 11. Приведите реакции, протекающие между п-аминофенолом и следующими веществами: а) HCl; б) NaOH / H_2O ; в) CH_3I ; г) CH_3COCl ; д) HNO_3 / H_2SO_4 . 12.

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

Приведите схемы общих и специфических реакций для фенольной и спиртовой гидроксильных групп в молекуле о-гидроксibenзилового (салицилового) спирта.

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

АМИНЫ

Цели: Закрепить представление о химических свойствах аминов.

Содержание: Опыт 1. Получение анилина В пробирку поместите 1 мл нитробензола, прибавьте 2 мл концентрированной соляной кислоты и маленькую гранулу металлического цинка. Пробирку энергично встряхните. Если реакция начнет замедляться, то слегка подогрейте пробирку над пламенем спиртовки. Реакцию продолжайте до полного растворения цинка (для этого может быть придется еще прибавить 1 мл соляной кислоты). Полученный раствор сохраните для опыта 2. В результате реакции исчезает маслянистый верхний слой нитробензола, который восстанавливается в анилин, хорошо растворимый в виде соли с соляной кислотой. Опыт 2. Обнаружение анилина (проба с лигнином) В основе лигниновой пробы лежит реакция соединений, содержащих аминогруппу, с ароматическими альдегидами, выделяющимися при кислотном гидролизе лигнина, например сиреневым альдегидом (4-гидрокси-3,5-диметоксибензальдегидом). По 1 капле раствора анилинхлорида, полученного в опыте 1, с помощью пипетки нанесите на кусочки газетной и фильтровальной бумаги. На газетной бумаге немедленно появляется желто-оранжевое пятно, что обусловлено присутствием большого количества лигнина. На фильтровальной бумаге, которая освобождена от лигнина и представляет собой чистую целлюлозу, окрашивание не возникает. Опыт 3. Окисление С помощью пипетки на предметное стекло нанесите на расстоянии 1 см друг от друга дважды по 1 капле раствора анилинхлорида, 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 маслообразная жидкость. Объясните различие в наблюдаемых процессах.

Результаты: 1. Напишите схему реакции восстановления нитробензола (опыт 1). 2. Напишите схему реакции получения трибromoанилина (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-метилаанилин и N,N-диметилаанилин? Напишите схемы реакций. 7. Какие соединения получают при взаимодействии аммиака со следующими веществами: а) метилиодид; б) этилбромид; в) аллилхлорид; г) ди-хлорэтан? Напишите уравнения реакций. 8. Какие первичные амины получают 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 изобутиламин? 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

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

авторизир. 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 Авагадро 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.

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 энтальпия. Принципы расчета энтальпии применительно к химическим системам.

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

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

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

12. Закон действующих масс. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и природы реагирующих веществ.
13. Энергия активации. Понятие активированный комплекс. 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 растворимость. 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.
19. Общие понятия о дисперсных системах. Классификация дисперсных систем.
20. Способы образования и устойчивости дисперсных систем. Золи, гели, студни.
21. Получение коллоидных растворов Структура коллоидной частицы. Мицеллярное строение зольей.
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 и ряд напряжения 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.

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

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.

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-

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

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. Ацетилениды. Отдельные представители. Алкадиены. Номенклатура и изомерия. Классификация. Сопряженные диены. Получение и химические свойства. Реакции 1,2- и 1,4-присоединение. Природный и синтетический каучук.

47. Галогенпроизводные предельных углеводородов. 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 углеводородов. 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

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

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.)
Тема 1.2. Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.3. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.4. Растворы Растворы электролитов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.5. Дисперсные системы. Строение и устойчивость дисперсных систем. Коллоидные растворы. Поверхностно-активные вещества. Эмульсии.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.6. Электрохимические процессы Металлы. Коррозионные процессы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Раздел 2. Неорганическая химия			
Тема 2.1. 6. Химия неметаллов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 2.2. 7. Химия металлов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

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

1. Вострикова, Г. Ю. Химия : учебное пособие / Г. Ю. Вострикова ; Г. Ю. Вострикова. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 124 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Лицензия до 07.06.2031. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/108354.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4497-1126-7. / .— ISBN 0_268939

2. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник / Н. Л. Глинка, В. А. Попков, А. В. Бабков. - 20-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 379 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537457> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9916-9355-4 : 1549.00. / .— ISBN 0_526357

3. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник / Н. Л. Глинка, В. А. Попков, А. В. Бабков. - 20-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 353 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537456> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9916-9353-0 : 1449.00. / .— ISBN 0_526360

дополнительная

1. Общая химия. Теория и 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 студентов 1 курса направления подготовки бакалавриата 03.03.03 «Радиофизика» / Л. Ф. Еникеева ; Ульян. гос. ун-т. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16420>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_557688.

б) Программное обеспечение

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

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. 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.

1.2. 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.

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

1.3. База 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.

1.4. 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.

1.5. 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.

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

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

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [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 / ФГБУ РГБ. – 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 «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и

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

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 с 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

