

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Химии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.7 «Неорганическая и органическая химия»

по направлению подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль 1– «Материаловедение и технология новых материалов»

Квалификация – бакалавр

форма обучения – **очная**

курс – **1**

семестр –**1,2**

зачетных единиц –**8**

часов в неделю – **4**

академических часов –**288** ,

в том числе:

лекции – **56**

коллоквиумы - **16**

практические занятия – **нет**

лабораторные занятия –**72**

самостоятельная работа – **144**

зачет – **нет**

экзамен – семестр **1, 2**

РГР – семестр **нет**

курсовая работа – семестр **нет**

курсовой проект – семестр **нет**

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: целью преподавания химии является создание у студента правильного понимания химической картины окружающего мира; умение выделять химические и физико-химические процессы в природе и технике.

Задачи изучения дисциплины: умение создать модель химических процессов; умение использовать принципы, определяющие зависимость состав – свойство; приобрести определенные навыки безопасной работы с химическими веществами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для освоения данной дисциплины по программе необходимо знание основ физики. Так, некоторые разделы курса химии основаны на ее законах и явлениях. Например, такие разделы, как основы квантовой механики, газовые законы (закон Авогадро и др.), явление осмоса, термохимия и т.п. требуют от обучающихся знания основ молекулярной физики, основ термодинамики и пр.

Для освоения данной дисциплины по программе необходимо также знание основ математики, т.к. обучение студентов на протяжении всего курса будет связано с решением задач по многим разделам курса. Кроме того, необходимыми являются знания по биологии, т.к. многие химические процессы играют очень важную роль в биологических процессах.

Данная дисциплина будет нужна для освоения студентом физики, материаловедения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций.

В общепрофессиональной деятельности:

готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3).

Студент должен знать: основные классы химических веществ и основные типы химических реакций, на основании электронного строения определять химические свойства соединений, закономерности протекания химических процессов и явлений

Студент должен уметь: создать модель химических процессов; использовать принципы, определяющие зависимость состав – свойство; приобрести определенные навыки безопасной работы с химическими веществами.

Студент должен владеть: логическим мышлением, чтобы понимать взаимосвязь химических процессов и явлений с различными областями техники и науки, должен владеть языком, чтобы ясно излагать свои мысли, должен владеть

математическим аппаратом, чтобы производить необходимые расчеты, например, логарифмированием, интегрированием, дифференцированием и пр.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий.

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
I семестр									
1	1-3	1	Введение. Химическая форма движения материи. Предмет химии, её связь с другими науками. Типы химических реакций. Строение атома и систематика хим. элементов. Квантово-механическая модель атома. Порядок заполнения атомных орбиталей. Электронные формулы многоэлектронных атомов. Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов.	12	5	1			6
1	4-5	2	Химическая связь. Метод ВС. Основные свойства ковалентной связи. Ионная связь. Типы взаимодействий между молекулами. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Аморфное и кристаллическое состояния. Химическая связь. Типы кристаллических решеток.	12	3	1			8

1	1-3	1	Л.р. 1.Определение эквивалентной и атомной массы металла.	12			6		6
1	6-7	3	Энергетика химических процессов. Химическая термехимия. Закон Гесса. Второй закон термодинамики для изолированных и открытых систем.	10	2	2			6
1	8	4	Химическая кинетика. Теория переходного состояния. Химическое равновесие. Адсорбция и адсорбционное равновесие.	4	2				2
1	4-6	4	Л.Р. 2.Химическая кинетика и химическое равновесие.	12			6		6
2	9-11	5	Классификация дисперсных систем. Химия воды. Растворимость. Свойства растворов неэлектролитов. Отклонение свойств растворов электролитов. Диссоциация. Производство растворимости. Теория кислот и оснований. Аквакомплксы. Гидролиз солей. Свойства коллоидных систем.	10	4	2			4
2	7-9	5	Л.Р.3. Теория электролитической диссоциации.	12			6		6
2	10-12	5	Л.Р.4. Определение жесткости воды. Методы её устранения.	12			6		6
2	12-13	6	Общие свойства металлов. Сплавы. Твердые растворы.	5	4				1
2	13-15	6	Л.Р.5. Общие свойства металлов	12			6		6
2	14-18	7	Электрохимические системы. Электродные потенциалы. Гальванические элементы. Окислительно-восстановительные электроды. Электролиз.	21	8	2			11

			Законы Фарадея. Аккумуляторы. Топливные элементы. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.						
2	16-18	7	Л.Р. 6.Окислительно-восстановительные реакции.	10			6		4
Всего				144	28	8	36		72
№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
II семестр									
1	1	1	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ.	10	2				8
1	2-3	1	Строение атома углерода. Электронные и электронно-графические формулы атомов углерода в нормальном и возбужденном состоянии. Ковалентная связь и ее разновидности: π и σ . Донорно-акцепторный механизм образования химической связи, реализуемый в органических молекулах. Ионная, водородная связь.	10	2	2			6

1	4	1	<p>Изомерия в органической химии и ее виды. Структурная и пространственная (геометрическая, оптическая) изомерия. Оптическая активность органических соединений. Асимметрический атом углерода. Проекционные формулы пространственных изомеров. Оптические антиподы, рацематы их свойства. Стереои́зомерия веществ с несколькими асимметрическими атомами углерода. Мезоформы. Диастереоизомеры. D- и L-система обозначения относительной конфигурации. Понятие о таутомерии (кетонольная, кольчатоцепная).</p>	6	2	2			2
1	5-6	1	<p>Классификация реакций в органической химии. Понятие о механизме реакции. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Реакции радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные). Гомология. Гомологические ряды, гомологическая разность. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Номенклатура органических соединений (тривиальная, номенклатура ИЮПАК). Номенклатурное понятие углеводородного радикала.</p>	12	4				8
1	6	2	<p>Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка.</p>	8	2				6

			Фракционная перегонка. Термический и каталитический крекинг. Природный газ. Коксование каменного угля.						
1	2-5	2	<i>Л.Р. I.Химические свойства алканов и алкенов.</i>	6			6		
2	7-8	2	Алканы. Строение, номенклатура. Получение и физические свойства. Химические свойства алканов. Алкены. Строение, изомерия, номенклатура. Получение и физические свойства. Химические свойства алкенов. Арены. Строение молекул бензола. Физические и химические свойства. Способы получения. Подготовка к контрольной работе	8	2				6
2	9	3	Спирты. Состав, классификация, изомерия спиртов. Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов. Фенолы. Строение, физические и химические свойства. Применение фенола.	10	2				8
2	7-9	3	<i>Л.Р.2. Спирты и фенолы</i>	6			6		
2	10	3	Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства альдегидов	5	2				3
2	11	3	Карбоновые кислоты, их строение, классификация. Номенклатура. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот (взаимодействие с металлами, оксидами,	10	2				8

			основаниями, солями). Реакция этерификации						
	10-12	3	<i>Л.Р.3. Альдегиды и кетоны</i>	6			6		
2	12	3	Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура. Физические и химические свойства Жиры. Состав и строение молекул. Физические и химические свойства. Мыла и СМС. Биологическая функция жиров.	7	2				5
	13-15	3	<i>Л.Р.4. Карбоновые кислоты. Жиры.</i>	6			6		
2	13	3	Углеводы. Моносахариды. Глюкоза и фруктоза. Дисахариды. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Азотосодержащие соединения.	4	2				2
2	14-15	4	Высокомолекулярные соединения. Классификация. Химические свойства и превращения полимеров. Виды деструкции полимеров. Методы синтеза полимеров.	6	2	2			2
2	16-18	4	Структура и физико-механические свойства полимеров. Три физических состояний аморфных полимеров. Механические и электрические свойства полимеров.	12	2	2			8
2	15-18	4	<i>Л.Р.5. Углеводы.</i> Классификация углеводов (моно-, ди-, полисахариды).	12			12		
Всего				144	28	8	36	0	72

5. Содержание лекционного курса

І семестр. Неорганическая химия

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1		1	Химия как раздел естествознания. Понятие о	[1], [2]

	5		<p>формах материи: вещество и поле. Специфичность химической формы движения материи. Предмет химии и связь её с другими науками. Понятие химической системы и химической реакции. Значение химии для инженеров избранной специальности, в технологических и экономических вопросах народного хозяйства. Химия и охрана окружающей среды. Роль химии в решении экологических проблемах.</p>	
1		2,3	<p>Строение вещества и реакционная способность. Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули. Принцип минимальной энергии. Правило Хунда. Два правила Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, систематика элементов по электронному строению. Физическая сущность периодического закона. Электроотрицательность химических элементов.</p>	[1], [2]
2	3	3	<p>Химическая связь и строение простейших молекул. Ковалентная связь. Энергия, длина, направленность связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и пространственная конфигурация молекул. Поляризуемость связи и степень окисления. Насыщаемость ковалентной связи. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Полярность молекул, дипольный момент.</p>	[1], [2], [9]
2		4	<p>Основные виды взаимодействия молекул. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Понятие о теориях комплексных соединений. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Фазовые переходы. Амфотерное и кристаллическое состояние вещества. Строение кристаллов. Химическая связь в твердых телах. Металлы и металлическая связь. Атомные кристаллические решетки на примере алмаза, кремния, германия. Ионные кристаллы.</p>	[1], [2], [9]
3	2	5	<p>Общие закономерности химических процессов. Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия, теплота, работа. Энтальпия. Закон Гесса как частный случай 1 закона термодинамики. Термохимия. Энтальпия образования химических веществ.</p>	[1], [2], [10]

			Термохимические расчеты. Энтропия и её изменения при химических процессах, в процессе нагревания (охлаждения) и фазовых переходов. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса и методы расчета.	
4	2	6	Химическая кинетика и химические равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Цепные реакции. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах Константа равновесия и её связь с энергией Гиббса процессов. Принцип Ле-Шателье.	[1], [2], [11]
5	4	7	Вода, её аномальные свойства. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Общие понятия о растворах, дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Способы выражения составов растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Давление насыщенного пара над раствором. Законы Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа	[1], [2], [12]
5		8	Свойства растворов электролитов. Причины отклонения свойств растворов электролитов и неэлектролитов. Изотонический коэффициент. Классификация электролитов по степени диссоциации. Слабые электролиты. Закон Освальда. Сильные электролиты. Активность. Гидролиз солей.	[1], [2]
6	4	9	Общие свойства металлов и сплавов. Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Электронные семейства металлов. Отношение металлов к элементарным окислителям, к воде, водяному пару, к кислотам и щелочам.	[1], [2]
6		10	Способы получения металлов. Физико-химический анализ металлических сплавов. Твердые растворы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.	[1], [2]
7		11	Электрохимические системы. Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя на границе электрод - раствор. Измерение электродных потенциалов.	[1], [2]
7		12	Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость величины потенциала	[1], [2]

	8		от концентрации ионов в растворе. Электродвижущая сила гальванических элементов. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды. Топливные элементы.	
7		13	Сущность электролиза, отличие его от процессов, происходящих в гальванических элементах. Последовательность разрядки ионов на катоде и аноде. Вторичные процессы при электролизе. Явление перенапряжения. Электролиз с водным и нерастворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току.	[1], [2]
7		14	Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия. Методы борьбы с коррозией металлов: защитные покрытия, легирование, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.	[1], [2]

II семестр. Органическая химия

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	10	1	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия.	[3], [4]
1		2	Строение атома углерода. Электронные и электронно-графические формулы атомов углерода в нормальном и возбужденном состоянии. Ковалентная связь и ее разновидности: π и σ . Донорно-акцепторный механизм образования химической связи, реализуемый в органических молекулах. Ионная, водородная связь.	[3], [4]
1		3	Изомерия в органической химии и ее виды. Структурная и пространственная (геометрическая, оптическая) изомерия. Оптическая активность органических соединений. Асимметрический атом углерода. Проекционные формулы пространственных изомеров. Оптические антиподы, рацематы их свойства. Stereoизомерия веществ с несколькими асимметрическими атомами углерода. Мезоформы. Диастереоизомеры. D- и L-система обозначения относительной конфигурации. Понятие о таутомерии (кетонольная, кольчатоцепная).	[3], [4]
1		4,5	Классификация реакций в органической химии. Понятие о механизме реакции. Гомолитический и	[3], [4]

			гетеролитический разрыв ковалентной связи. Реакции радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные). Гомология. Гомологические ряды, гомологическая разность. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Номенклатура органических соединений (тривиальная, номенклатура ИЮПАК). Номенклатурное понятие углеводородного радикала.	
2	4	6	Природные источники углеводов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка. Термический и каталитический крекинг. Природный газ. Коксование каменного угля.	[3], [4]
2		7	Предельные и непредельные углеводороды. Алканы. Строение, номенклатура. Получение и физические свойства. Химические свойства алканов. Алкены. Строение, изомерия, номенклатура. Получение и физические свойства. Химические свойства алкенов, алкинов, алакадиенов. Арены. Строение молекул бензола. Физические и химические свойства. Способы получения.	[3], [4]
3	10	8	Спирты. Состав, классификация, изомерия спиртов. Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов. Фенолы. Строение, физические и химические свойства. Применение фенола	[3], [4]
3		9	Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства альдегидов	[3], [4]
3		10	Карбоновые кислоты, их строение, классификация. Номенклатура. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот (взаимодействие с металлами, оксидами, основаниями, солями). Реакция этерификации	[3], [4]
3		11	Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура. Физические и химические свойства Жиры. Состав и строение молекул. Физические и химические свойства. Мыла и СМС. Биологическая функция жиров.	[3], [4]
3		12	Углеводы. Моносахариды. Глюкоза и фруктоза. Дисахариды. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Азотосодержащие соединения.	[3], [4]
4	4	13	Высокомолекулярные соединения. Классификация. Химические свойства и превращения полимеров. Виды деструкции полимеров. Методы синтеза полимеров.	[3], [4]
4		14	Структура и физико-механические свойства полимеров. Три физических состояний аморфных полимеров. Механические и электрические свойства полимеров.	[3], [4]

6. Содержание коллоквиумов

№ Темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
I семестр				
1,2	2	1	<p>Строение атома. Химическая связь.</p> <p>Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули. Принцип минимальной энергии. Правило Хунда. Два правила Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов.</p> <p>Химическая связь и строение простейших молекул. Ковалентная связь. Энергия, длина, направленность связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и пространственная конфигурация молекул. Полярность связи и степень окисления. Насыщаемость ковалентной связи. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Полярность молекул, дипольный момент. Металлическая связь.</p> <p>Основные виды взаимодействия молекул. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь.</p>	[1], [2], [19], [32], [33]
3	2	2	<p>Энергетика химических процессов. Термохимия. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия, теплота, работа. Энтальпия. Закон Гесса как частный случай 1 закона термодинамики. Энтальпия образования химических веществ. Термохимические расчеты. Энтропия и её изменения при химических процессах, в процессе нагревания (охлаждения) и фазовых переходов. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса и методы расчета. Второй закон термодинамики для изолированных и открытых систем</p>	[1], [2], [19], [32], [33]
5	2	3	<p>Дисперсные системы.</p> <p>Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Способы выражения составов растворов. Решение задач.</p>	[1], [2], [19], [32], [33]
7	2	4	<p>Электрохимические системы.</p> <p>Гальванические элементы. Сущность электролиза, отличие его от процессов, происходящих в гальванических элементах. Последовательность разрядки ионов на катоде и аноде. Вторичные процессы при электролизе. Законы Фарадея. Выход по току.</p> <p>Коррозия металлов. Основные виды коррозии.</p>	[1], [2], [19], [32], [33]

№	Всего	№	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые	Учебно-
---	-------	---	---	---------

Темы	часов	Кол-лок-виума	на коллоквиуме	методическое обеспечение
1	2	3	4	5
II семестр				
1	2	1	Строение атома углерода. Электронные и электронно-графические формулы атомов углерода в нормальном и возбужденном состоянии. Ковалентная связь и ее разновидности: π и σ . Типы гибридизации электронных облаков атома углерода в молекулах органических веществ с одинарными, двойными и тройными связями. Донорно-акцепторный механизм образования химической связи, реализуемый в органических молекулах. Ионная, водородная связь.	[3], [4]
1	2	2	Изомерия в органической химии и ее виды. Структурная и пространственная (геометрическая, оптическая) изомерия. Оптическая активность органических соединений. Асимметрический атом углерода. Проекционные формулы пространственных изомеров. Оптические антиподы, рацематы их свойства. Stereoизомерия веществ с несколькими асимметрическими атомами углерода. Мезоформы. Диастереоизомеры. D- и L-система обозначения относительной конфигурации. Понятие о таутомерии (кетонольная, кольчатоцепная).	[3], [4]
4	2	3	Высокомолекулярные соединения. Классификация. Химические свойства и превращения полимеров. Полимераналогичные превращения. Виды деструкции полимеров. Методы синтеза полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация.	[3], [4]
4	2	4	Структура и физико-механические свойства полимеров. Три физических состояний аморфных полимеров: стеклообразное, вязкотекучее и высокоэластичное. Механические и электрические свойства полимеров. Функциональное назначение полимеров и их применение в различных областях народного хозяйства.	[3], [4]

7. Перечень практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

8. Перечень лабораторных работ

I семестр

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
		Определение химического эквивалента. Эквивалентной и атомной массы металла Понятие элемент, атом, молекула, вещество. Атомная масса элемента. Закон эквивалентов. Закон Авогадро. Следствия закона Авогадро. Понятие об	[1], [2], [12]

1	6	<p>атомной и удельной теплоемкости. Правило Дюлонга – Пти.</p> <p>Выполнение лабораторной работы</p> <p>Обработка результатов экспериментов и оформление отчета</p> <p>Методы расчета экв. массы элемента, кислоты, основания, соли. Решение задач, используя понятия закона хим. эквивалентов; правила Дюлонга – Пти.</p>	
4	6	<p>Химическая кинетика. Химическое равновесие.</p> <p>Понятие средней скорости процесса. Факторы, определяющие скорость реакции. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>Состояние равновесия системы с точки зрения химической кинетики. Константа равновесия как мера глубины протекания процесса. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.</p> <p>Выполнение (экспериментальная часть) работы.</p> <p>Решение задач на закон действия масс, правило Вант-Гоффа, смещение равновесия по принципу Ле Шателье с подтверждением расчетами скоростей реакций, расчет константы равновесия.</p>	[1], [2], [13]
5	6	<p>Процессы электролитической диссоциации, зависимость ЭД от типа связи в электролите, полярности растворителя, концентрации раствора, температуры процесса.</p> <p>Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Различные классы химических соединений с точки зрения ТЭД. Соли средние, кислые, основные, двойные, комплексные. Амфотерные электролиты.</p> <p>Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Диссоциация как равновесный процесс. Водородный показатель.</p> <p>Выполнение (экспериментальная часть) работы.</p> <p>Отработка написания ионно-молекулярных уравнений. Решение задач.</p>	[1], [2], [15]
5	6	<p>Определение понятия “Жёсткость воды”</p> <p>Типы жёсткости. Метод расчёта жёсткости воды.</p> <p>Способы устранения жёсткости. Составление уравнений реакций. Решение задач.</p> <p>Исполнение и оформление лабораторной работы.</p> <p>Отчёт по проделанной работе</p>	[1], [2], [16]
6	6	<p>Общие свойства металлов.</p> <p>Выполнение работы, составления отчета.</p>	[1], [2]
7	6	<p>Понятие об окислительно-восстановительных реакциях.</p> <p>Способы составления уравнений реакций окисления-восстановления.</p> <p>Выполнение работы, составление отчета</p>	[1], [2], [14]

II семестр

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1-4	6	Химические свойства алканов и алкенов Парафиновые углеводороды. Валентные возможности атома углерода. Гомологические ряды алканов и алкенов. Химические свойства. Виды изомерии. Выполнение лабораторной работы. Отчет о проделанной работе	[19]
4-5	6	Спирты и фенолы Предельные, непредельные, ароматические спирты. Изомерия. Гомологические ряды. Химические свойства. Фенол и его производные. Получение. Химические свойства. Выполнение лабораторной работы. Отчет о проделанной работе	[19]
5	6	Альдегиды и кетоны. Изомерия альдегидов и кетонов. Химические свойства. Получение. Качественные реакции. Выполнение лабораторной работы. Отчет о проделанной работе.	[19]
5	6	Карбоновые кислоты. Жиры Классификация карбоновых кислот. Изомерия. Химические свойства. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Выполнение лабораторной работы. Отчет о проделанной работе	[19]
7	12	Углеводы. Классификация углеводов (моно-, ди-, полисахариды). Нахождение в природе. Химические свойства. Качественные реакции. Выполнение лабораторной работы. Отчет о проделанной работе.	[19]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего час.	Вопросы для самостоятельного изучения (задания).	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	6	Понятия об атоме и молекуле. Закон сохранения массы вещества Закон постоянства состава. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Атомная масса. Валентность. Основные классы химических соединений	[1] - [11]

1	6	Периодический закон Д.И.Менделеева. Строение атомов и систематика химических элементов. Описание основных свойств элементов на основании положения их в периодической системе. Составление электронных и электронно-графических формул элементов в основном и возбужденном состоянии.	[1] - [11]
2	2	Описание строения молекул на основании типа связи, её направленность, поляризуемость, насыщенность.	[1] - [11]
2	6	Основные виды взаимодействия молекул. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Агрегатное состояние вещества. Фазовые переходы. Амфотерное и кристаллическое состояние вещества. Строение кристаллов. Химическая связь в твердых телах. Металлы и металлическая связь. Ионные кристаллы.	[1] - [11]
3	6	Энергетика химических реакций. Термохимические уравнения и расчеты. Закон Гесса и следствия из него. Самопроизвольное протекание процессов. Энтропия. Ее изменение в ходе реакций и фазовых переходов. Энергия Гиббса как мера химического сродства. Расчеты изменения энтропии и энергии Гиббса.	[1] - [11]
4	8	Химическая кинетика. Понятие о средней скорости процесса. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, от концентрации их (закон действия масс и расчеты на его основе), от температуры (правило Вант-Гоффа и расчеты на его основе, уравнение Аррениуса). Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Расчет ее. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	[1] - [11]
5	16	Физические и химические свойства воды Способы выражения концентрации растворов Характеристика растворов. Процесс растворения. Гидраты и кристаллогидраты. Растворимость Осмоз. Давление насыщенного пара растворителя над растворами. Кипение и замерзание растворов. Законы Рауля. Особенности растворов электролитов. ТЭД. Степень диссоциации, константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения ТЭД. Ионно-молекулярные уравнения. Диссоциация воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.	[1] - [11]
7	4	Окислительно-восстановительные реакции как основа электрохимии. Составление уравнений. Важнейшие окислители и восстановители.	[1] - [11]
7	18	Понятие об электродном потенциале. Возникновение. Водородная шкала. Зависимость от концентрации. Гальванические элементы – химические источники электрической энергии. Устройство. Работа. ЭДС. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы	[1] - [11]

		Фарадея. Коррозия металлов. Типы коррозии. Механизм протекания процессов. Способы защиты от коррозии.	
--	--	--	--

II семестр

№ темы	Всего час.	Вопросы для самостоятельного изучения (задания).	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	6	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Основные положения теории строения А. М. Буглерова. Химическое строение и свойства органических веществ.	[3], [4]
1	6	Строение атома углерода. Электронные и электронно-графические формулы атомов углерода в нормальном и возбужденном состоянии. Ковалентная связь и ее разновидности: π и σ . Донорно-акцепторный механизм образования химической связи, реализуемый в органических молекулах. Ионная, водородная связь.	[3], [4]
2	2	Стереοизомерия веществ с несколькими асимметрическими атомами углерода. Мезοформы. Диастереοизомеры. D- и L-система обозначения относительной конфигурации. Понятие о таутомерии (кетонольная, кольчаточепная).	[3], [4]
2	6	Классификация реакций в органической химии. Понятие о механизме реакции. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Реакции радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные).	[3], [4]
3	6	. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка. Термический и каталитический крекинг. Природный газ. Коксование каменного угля.	[3], [4]
4	8	. Алканы. Строение, номенклатура. Получение и физические свойства. Химические свойства алканов. Алкены. Строение, изомерия, номенклатура. Получение и физические свойства. Химические свойства алкенов. Арены. Строение молекул бензола. Физические и химические свойства.	[3], [4]
5	16	Спирты. Состав, классификация, изомерия спиртов. Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов. Фенолы. Альдегиды и кетоны	[3], [4]
7	4	Карбоновые кислоты, их строение, классификация. Номенклатура. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот (взаимодействие с металлами, оксидами, основаниями, солями). Реакция этерификации	[3], [4]
7	18	Углеводы. Моносахариды. Глюкоза и фруктоза. Дисахариды. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Азотосодержащие соединения. Полимеры. Классификация	[3], [4]

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.7 «Неорганическая и органическая химия» должны сформироваться общепрофессиональная компетенция ОПК-3.

Под компетенцией **ОПК-3** понимается способность владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчётах.

Для формирования компетенции ОПК-3 необходимы базовые знания фундаментальных разделов химии, физики, математики.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин Б.2.1.1 «Математика», Б.2.1.2 «Физика», Б.2.1.4 «Физическая химия».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-3	I (1,2 семестр)	Знать: основные классы химических веществ и основные типы химических реакций, электронное строение атомов, типы химической связи, основные законы химии, закономерности протекания химических	Промежуточная аттестация	Типовые задания	«Отлично» «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
			Экзамен	Типовые контрольные задания для оценивания успешности выполнения лабораторных работ Вопросы к экзамену	

		процессов и явлений. Уметь: на основании электронного строения определять химические свойства соединений, использовать принципы, определяющие зависимость состава – свойства, закономерности протекания химических процессов и явлений. Владеть: навыками работы при проведении химических экспериментов по исследованию свойств различных классов соединений, методами химических расчетов.		
--	--	--	--	--

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.7 «Неорганическая и органическая химия», проводится промежуточная аттестация в виде экзамена.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине 1.1.7 «Неорганическая и органическая химия» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу экзамена.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и защите лабораторного занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она

полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 4 вопроса выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае успешного выполнения тестовых заданий.

К **экзамену** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем лабораторным занятиям и защите всех лабораторных занятий;
- успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 задания из перечня «Вопросы для экзамена».

«Отлично» ставится, если:

1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы.
2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание.
3. Доказательства проведены на основе математических выкладок.
4. Ответ самостоятельный.

«Хорошо» ставится, если:

1. Раскрыто основное содержание материала.
2. В основном правильно даны определения, понятия.
3. Ответ самостоятельный.
4. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, негрубые ошибки, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности в выводах и использовании терминов.

«Удовлетворительно» ставится, если:

1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.
2. Определения и понятия даны нечётко.
3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках, в выводах.

«Неудовлетворительно» ставится, если:

1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.
2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
3. Допущены грубые ошибки в определениях, не проведено никаких расчётов, не выполнены практические задания

Типовые контрольные задания для оценивания успешности выполнения лабораторных работ.

Задания к лабораторной работе «Определение эквивалентной и атомной массы металла»

І семестр

Задание 1

1. Одно и тоже количество металла соединяется с 0,20 г кислорода и 3,17 г одного из галогенов. Определите эквивалентную массу галогена.
2. Сколько молекул диоксида углерода находится в 1 л воздуха, если объемное содержание CO_2 составляет 0,03% (н.у.)
3. Какой объем аммиака, измеренного при (н.у.), должен прореагировать с избытком хлороводорода для получения хлорида аммония массой 10,7 г?

Задание 2

1. Вычислите эквивалентную массу элемента, зная, что в его оксиде на 1 атом элемента приходится три атома кислорода, а содержание кислорода в оксиде 60%.
2. Какой объем оксида серы (IV) образуется при сжигании 1,2 · 10²² молекул серы (S)?
3. В избытке соляной кислоты растворили магний массой 6 г и цинк массой 6,5 г. Какой объем водорода, измеренного при (н.у.) выделяется при этом?

Задания к лабораторной работе «Химическая кинетика и химическое равновесие»

Задание 1

1. Реакция идет по уравнению: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Концентрация исходных веществ: $[\text{NO}] = 0,03$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,05$ моль/л. Как изменится скорость реакции, если увеличить концентрацию кислорода до 0,1 моль/л, а концентрацию NO до 0,06 моль/л.
2. Напишите выражение для константы равновесия системы: $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_{2(г)}$, $\Delta H_{298}^\circ = -114,5 \text{ кДж}$. Изменением какого фактора (концентрации, давления или температуры) можно добиться увеличения константы равновесия? В какую сторону сместится при этом равновесие системы?

Задание 2

1. Реакция идет по уравнению: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Концентрация исходных веществ: $[\text{NO}] = 0,049$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,01$ моль/л. Вычислите концентрацию этих веществ в момент, когда $[\text{NO}_2] = 0,005$ моль/л.
2. Как можно добиться повышения выхода аммиака (изменяя концентрацию веществ, давление и температуру) в реакции, протекающей по схеме: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$; $\Delta H < 0$. Вывод сделайте на основании принципа Ле Шателье и подтвердите расчетом (в случае изменения давления, при условии, что давление изменяется соответственно в 3 раза) Напишите выражение константы равновесия.

Задания к лабораторной работе «Теория электролитической диссоциации»

Задание 1

1. Какие из перечисленных веществ относятся к электролитам: CH_4 , KBr , NaOH , CO ?

- Составьте по два молекулярных уравнения к каждому ионно-молекулярному:

$$\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}; \quad \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 .$$
- Напишите выражение константы диссоциации уксусной кислоты.
- Определите pH раствора, в котором концентрация ионов OH^- равна 10^{-5} моль/л.

Задание 2

- Определите степень диссоциации уксусной кислоты, если из 1000 растворенных молекул распались на ионы 14.
- Что произойдет при растворении $\text{Zn}(\text{OH})_2$ в избытке щелочи? Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции.
- Вычислите pH раствора щелочи, в котором концентрация ионов OH^- равна 10^{-9} моль/л.
- Как диссоциируют двойные и комплексные соли? Приведите примеры, выбрав необходимую соль из данного ряда: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, FeOHCl_2 , $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$, $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$, NaHCO_3 , $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$.

Задания к лабораторной работе «Определение жесткости. Методы её устранения»

ВАРИАНТ 1

- Какая масса HCl содержится в 0,250 л раствора соляной кислоты с $\omega=10\%$ ($\rho=1050\text{кг}\cdot\text{м}^3$). Какова нормальность этого раствора?
- Каким объемом 4 н раствора H_2SO_4 можно полностью разложить 0,65 л раствора карбоната калия, плотность которого $1189\text{кг}\cdot\text{м}^3$, а массовая доля K_2CO_3 в нём 20% ?
- Сколько грамм соды Na_2CO_3 надо прибавить к 550л воды, чтобы устранить жёсткость равную 7 мэкв\л.
- Как методом объёмного анализа можно определить временную жёсткость?

ВАРИАНТ 2

- Вычислите молярную и эквивалентную концентрации K_2SO_4 , в 0,02 л которого содержится 2,74 г растворённого вещества.
- К 0,10 л раствора хлорида бария с массовой долей BaCl_2 20% ($\rho=1303\text{кг}\cdot\text{м}^3$) прибавлен раствор сульфата хрома (III). Вычислите массу образовавшегося осадка BaCl_2 .
- При кипячении 250 мл воды, содержащей гидрокарбонат кальция, выпал осадок массой 3,5 мг. Чему равна временная жёсткость воды ?
- Как методом объёмного анализа можно определить общую жёсткость ?

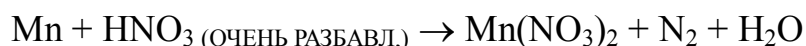
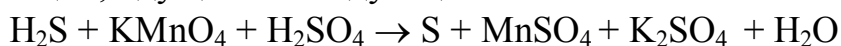
Задания к лабораторной работе «Окислительно-восстановительные реакции»

Задание 1

- Исходя из степени окисления азота и серы в соединениях NH_3 , H_2SO_3 , HNO_3 , определите, какие из них могут быть только восстановителями, только

окислителями и какие проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

2. Разберите реакции, идущие по следующим схемам:



Задание 2

1. Исходя из степени окисления фосфора в соединениях PH_3 , H_3PO_4 , H_3PO_3 , определите, какие из них могут быть только восстановителями, только окислителями и какие проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

2. Разберите реакции, идущие по следующим схемам:



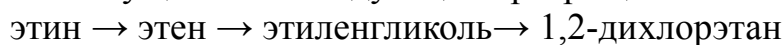
II семестр

Задания к лабораторной работе «Химические свойства алканов и алкенов»

Задание 1

1. Какая масса гексана образуется при взаимодействии бензола массой 26 г с водородом, если массовая доля выхода продукта реакции равна 95 % ?

2. Как осуществить следующие превращения:



Напишите уравнения реакций, указав условия их осуществления.

3. Какова структурная формула газообразного предельного углеводорода, если 11 г этого газа занимают объем 5,6 л (при н.у.)?

Задание 2

1. Какой газ находится в цилиндре (этен или пропен), если известно, что на полное сгорание 20 см^3 этого газа потребовалось 90 см^3 (н.у.) кислорода?

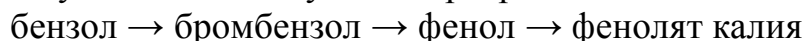
2. Приведите структурную формулу углеводорода C_5H_{12} , образующего при бромировании только одно монобромпроизводное?

3. Напишите уравнения реакции Вагнера (в кислой и нейтральной среде) на примере пентена.

Задания к лабораторной работе «Спирты и фенолы»

Задание 1

1. Как осуществить следующие превращения:

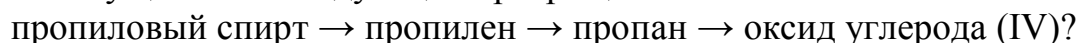


Напишите уравнения реакций, указав условия их осуществления..

2. Вычислить массу алкоголята, который образуется при взаимодействии калия массой 6 г с 1-пропанолом массой 15 г.

Задание 2

1. Как осуществить следующие превращения:



Напишите уравнения реакций, указав условия их осуществления.

2. Сколько граммов фенолята натрия образуется при взаимодействии 20 г гидроксида калия и 20 г фенола?

Задания к лабораторной работе «Альдегиды и кетоны»

Задание 1

1. Составить формулы веществ по их названиям:

- 3-метилпентаналь;
- 2-метилпентанон-3;
- 5-метилгексен-3-овая кислота;
- 2,3-диметилбутановая кислота;
- этиловый эфир изомасляной кислоты;
- пропилформиат.

2. Плотность по водороду вещества, имеющего состав: углерод – 54,55%, водород – 9,09%, кислород – 36,36%, равна 22. Оно легко восстанавливает оксид серебра в аммиачном растворе, образуя кислоту. Определить структурную формулу этого вещества.

Задание 2

1. При взаимодействии 13,8 г этанола и оксида меди(II) массой 28 г получили альдегид массой 9,24 г. Найти выход продукта.

2. Осуществить превращения:

- метан → трибромфенол;
 - этан → этен → этанол ⇌ этаналь → этановая кислота → метилацетат;
- ↘ ↗
хлорэтан

в) бромметан → метанол → хлорметан → этан → хлорэтан → этанол → этилат натрия;

г) пропан → 2-хлорпропан → пропен → пропанол-2 → пропанон-2.

Задания к лабораторной работе «Карбоновые кислоты. Жиры»

ВАРИАНТ 1

1. Имеется смесь муравьиной и масляной кислот. При действии аммиачного раствора оксида серебра на образец этой смеси получили 4,32 г осадка. Такой же образец смеси прореагировал с избытком карбоната натрия, в результате чего выделилось 0,336 л (н.у.) газа. Найти массовые доли кислот в исходной смеси.

2. Из пентановой кислоты получить вещества: пентаналь, пентанол-1, пентен-1, 2-бромпентан, пентен-2, пентанол-2, пентан, пентин-1.?

3. Каковы способы получения непредельных кислот?

ВАРИАНТ 2

1. Определить формулу предельной одноосновной карбоновой кислоты, если известно, что на нейтрализацию пробы ее массой 11 г затратили 15,75 мл раствора с массовой долей гидроксида натрия 25% ($\rho(\text{р-ра}) = 1,27 \text{ г/мл}$). Сколько изомерных кислот соответствует этой формуле?

2. Особенности химических свойств дикарбоновых кислот.

3. Составить формулы веществ по их названиям:

- 3-метилпентаналь;
- 2-метилпентанон-3;

- в) 5-метилгексен-3-овая кислота;
- г) 2,3-диметилбутановая кислота;
- д) этиловый эфир изомасляной кислоты;
- е) пропилформиат.

Задания к лабораторной работе «Углеводы»

Задание 1

1. Какую массу сахарозы можно получить из 1,5 т сахарной свеклы, если массовая доля сахарозы в ней составляет 20%?
2. Составьте уравнения реакций спиртового и молочнокислого брожения глюкозы с использованием структурных формул.
3. Осуществите следующие превращения:
Крахмал → мальтоза → глюкоза → этанол → уксусноэтиловый эфир → ацетат натрия

Задание 2

1. Сколько целлюлозы и азотной кислоты нужно для производства 8 т тринитроцеллюлозы, если выход ее составляет 88% от теоретически возможного.
2. Осуществите следующие превращения:
Целлюлоза → глюкоза → этанол → бутадиен-1,3 → бутадиеновый каучук
3. При молочнокислом брожении 144 кг глюкозы получили 120 кг молочной кислоты. Какова массовая доля выхода молочной кислоты от теоретически возможного?

Вопросы для зачета

Не предусмотрен учебным планом

Вопросы для экзамена

Вопросы к курсу «неорганическая химия»:

1. В чём заключается современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева? Как изменяется количество валентных электронов и максимальная степень окисления s- и p- электронов в периоде. Окислительно-восстановительные свойства и как это связано с порядковым номером и номером группы?
2. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется химический характер этих соединений при переходе от натрия к хлору? Используя электронную формулу в нормальном и возбуждённом состоянии, объясните высшую степень окисления хлора.
3. Порядок заполнения атомных орбиталей. Какой из элементов - ванадий или мышьяк обладает более выраженными металлическими свойствами? Являются ли они электронными аналогами? Какие степени окисления они могут иметь в соединениях? Ответ мотивируйте, исходя из электронно-графических формул в нормальном и возбуждённом состоянии.

4. На основании возможных валентных состояний и положения в таблице Менделеева покажите - какие оксиды и гидроксиды образуют олово и свинец? Как изменяются кислотно - основные и окислительно - восстановительные свойства в зависимости от степени окисления? Ответы подтвердите молекулярными и ионными уравнениями.
5. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Как меняются восстановительные свойства и силы кислот в ряду: H_2S , H_2Te , H_2Se ? Ответ мотивируйте.
6. Что такое электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность р-элементов в периоде, в группе периодической системы с увеличением порядкового номера? Какая из молекул HCl , HBr , HI наиболее полярна? Почему?
7. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. В какой из молекул CH_4 , BF_3 связь ненасыщенная? Почему? Объясните, приведя электронно-графические формулы, характер перекрываете электронных облаков.
8. Ковалентная связь, ее свойства. В каком из заданных соединений LiF , BeF_2 , BF_3 , CF_4 связь элемент-фтор будет больше всего приближаться к ковалентной? Какие из этих веществ являются электролитами?
9. Что такое гибридизация электронных облаков? Какие типы гибридизации вы знаете? Какой тип гибридизации электронных облаков атома углерода имеется в молекуле метана C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 ? Используя электронно-графические формулы элементов, покажите гибридизацию и пространственную структуру молекулы.
10. Донорно-акцепторная связь. Исходя из электронно-графических формул элементов, объясните, что является донором и акцептором в соединении $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$. Как диссоциирует это соединение?
11. Изображая перекрывание электронных облаков, покажите, как образуется химическая связь в молекулах N_2 , NH_3 .
12. Какие типы кристаллических решеток твердых веществ вы знаете? Приведите примеры. Какими свойствами эти вещества обладают?
13. Ионная связь. Свойства ионной связи. В какой молекуле связь элемент-фтор носит преимущественно ионный характер: NaF , CF_4 , SiF_4 , BF_4 . Почему?
14. Какие степени окисления и валентность проявляет углерод в соединениях: CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 ? Покажите перекрыванием каких орбиталей образуется в этих молекулах СИГМА и ПИ - связи.
15. Метод валентных связей. Как с помощью этого метода можно объяснить линейное строение BeCl_2 и тетраэдрическое молекулы CH_4 ?
16. Металлическая связь. Чем отличается структура кристаллов Na от кристаллов NaCl ? Какие свойства металлов можно объяснить характером металлической связи.
17. Какой физической величиной оценивается полярность ковалентной связи? Дипольный момент связи. В молекуле какого вещества связь более полярна: HF , HCl , HBr , HI ? Почему? У какого из этих веществ наиболее выражены восстановительные свойства?
18. Виды межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь.

19. Термодинамическая система. Термодинамические функции. Функции процесса и функции состояния. Первый закон термодинамики. Закон Гесса и следствие из него.
20. Самопроизвольно протекающие химические процессы. Свободная энергия системы (энергия Гиббса, энергия Гельмгольца). Критерий направления химических процессов. Термодинамическое условие равновесия в системе.
21. Эндотермическая реакция взаимодействия метана с диоксидом углерода протекает по уравнению: $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г})$ $\Delta H = 247,37$ кДж. При какой температуре начнется эта реакция ?
22. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$
23. Вычислите тепловой эффект реакции , $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}$.
24. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе: $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO} + 2\text{H}_2(\text{г})$
25. Определить, возможна ли реакция $\text{CH}_4 + 1/2\text{O}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ при стандартных условиях.
26. Во сколько раз изменится скорость реакции , протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120° до 80°C , а температурный коэффициент скорости реакции равен 2,5 .
27. Понятие скорости химической реакции. Зависимость её от концентрации реагирующих веществ, температуры.
28. Теория активированного комплекса. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Основные способы ускорения химического процесса.
29. Химическое равновесие. термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Её связь с термодинамическим потенциалом.
30. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основные положения теории каталитических реакций.
31. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$. Как изменится скорость прямой реакции - образования серного ангидрида, если увеличить давление, газовой смеси в 4 раза?
32. Реакция идет по уравнению: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Напишите выражение для константы химического равновесия. Как следует изменить концентрацию веществ и давление, чтобы повысить выход NO ? Расчёты обоснуйте теоретическими положениями.
33. Константа химического равновесия. Из 2-х молей CO и двух молей Cl_2 образовалось 0,45 моля COCl_2 по реакции : $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$.
34. Реакция идёт по уравнению: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$. Концентрации исходных веществ были: $[\text{N}_2] = 0,049$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,01$ моль/л; Вычислите концентрации этих веществ, когда $[\text{N}_2] = 0,005$ моль/ л.
35. Как изменится скорость реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ $\Delta H_{298} = -92,4$ кДж, если уменьшить объём газовой смеси в 3 раза? Как следует изменить концентрации веществ, температуру и давление, чтобы сместить равновесие вправо ?
36. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих обратимых реакций: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ $\Delta H > 0$ и $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ $\Delta H < 0$. Ответы обоснуйте теоретическими положениями.

37. В какой из двух систем вызовет смещение равновесия понижение давления: $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$; $N_2 + O_2 = 2NO$. Ответ подтвердите расчётом скоростей прямой и обратной реакций при условии, что давление понизилось в 2 раза. Напишите выражения для констант равновесия этих реакций.
38. Константа равновесия галогенной системы $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ при $650^\circ C$ равна 1. Вычислить концентрации всех веществ при равновесии, если исходные концентрации $[CO] = 3$ моль / л, $[H_2O] = 2$ моль / л.
39. Во сколько раз следует увеличить давление в системе $C(к) + H_2O = CO(г) + H_2(г)$ чтобы скорость прямой реакции возросла в 100 раз ?
40. При некоторой температуре равновесие гомогенной системы $2CO + O_2 = 2CO_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[CO] = 0,2$ моль/л, $[O_2] = 0,1$ моль/ л, $[CO_2] = 0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации CO и O₂
41. В каком направлении сместится равновесие реакции $A_2(г) + B_2(г) = 2AB(г)$, если давление увеличить в 2 раза и одновременно повысить температуру на $50^\circ C$? Температурные коэффициенты скорости прямой и обратной реакции равны соответственно 2 и 3. Каков знак ΔH этой реакции? Расчёты обоснуйте теоретическими положениями.
42. Сорбция. Виды сорбции. Сорбаты. Сорбенты.
43. Характеристика растворов. Процесс растворения. Термические эффекты при растворении.
44. Растворимость. Зависимость растворимости от внешних условий. Закон Генри. Закон распределения.
45. Насыщенные и разбавленные растворы. Способы выражения содержания растворённого вещества в растворе. Определить массовую долю, молярность, моляльность, нормальность и титр водного раствора азотной кислоты, если в 50 г воды растворено 50 г кислоты, плотность получившегося раствора $1,52$ г/см³.
46. Вычислите массовую долю, моляльность, нормальность и титр 8 М раствора HNO_3 , плотность которого $1,246$ г/мл.
47. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Чему равно осмотическое давление 0,5 М раствора глюкозы ($C_6H_{12}O_6$) при $25^\circ C$?
48. Давление, насыщенного пара растворов. Закон Рауля. Кипение и замерзание растворов. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителей. Рассчитать при какой температуре кипит и кристаллизуется раствор содержащий в 250 г воды 54 г глюкозы?
49. Отклонение поведения растворов солей, оснований, кислот от законов Вант-Гоффа и Рауля. Теория электролитической диссоциации. Зависимость степени диссоциации от типа связи в молекуле электролита.
50. Вычислить молярную и эквивалентную концентрации 16% раствора $AlCl_3$ ($\rho = 1,149$ г/см³).
51. Вычислите кажущуюся степень диссоциации $MgCl_2$ в водном растворе с массовой долей 0,5% и плотностью 1000 г/л, если при $18^\circ C$ осмотическое давление этого раствора равно $3,2 \cdot 10^5$ Па.
52. В каких отношениях по массе надо взять этиленгликоль $C_2H_4(OH)_2$ и воду, чтобы приготовленный из них антифриз замерзал при $t = -20^\circ$

53. В каких объёмных отношениях надо взять этиленгликоль $C_2H_4(OH)_2$ и воду для приготовления антифриза, чтобы температура замерзания была $-25^{\circ}C$. Плотность $C_2H_4(OH)_2$ -1116 кг/м^3 .
54. Вычислить процентную концентрацию водного раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$, если температура кристаллизации раствора $= -0,93^{\circ}C$, $K = 1,86^{\circ}$.
55. Вычислить температуру кипения 15% водного раствора пропилового спирта C_3H_7OH . Эбуллиоскопическая константа воды $0,53$.
56. Какова температура замерзания раствора неэлектролита, содержащего $2,01 \cdot 10^{23}$ молекул в 1 л воды.
57. Процесс диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации, её зависимость от степени диссоциации.
58. Свойства кислот, оснований, солей с точки зрения ТЭД. Амфотерность. Кислые и основные соли. Напишите уравнения электролитической диссоциации для $Fe(OH)Cl_2$, $NaHCO_3$, $KMnO_4$.
59. Какие из веществ $Al(OH)_3$, H_2SO_4 , $Ba(OH)_2$ будут взаимодействовать с KOH . Выразить эти реакции молекулярными и ионно - молекулярными уравнениями.
60. Какие из веществ $Al(OH)_3$, CH_3COOH , $NiSO_4$, Na_2S взаимодействуют с раствором серной кислоты? Записать молекулярное и ионно-молекулярное уравнение этих реакций.
61. Какие из веществ $NaCl$, $NiSO_4$, $Be(OH)_2$, $KHCO_3$ взаимодействуют с раствором $NaOH$. Записать молекулярные и ионно - молекулярные уравнения этих реакций.
62. Жесткость воды. Виды жесткости. Способы устрвнения жесткости воды.
63. Составьте схему гальванического элемента, в котором Mn будет анодом $[Mn] = 0.01 \text{ M}$. Другой электрод стандартный. Составьте электронные уравнения процессов. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента.
64. Понятие об электродном потенциале. Механизм возникновения. Зависимость потенциала от концентрации раствора и температуры. Ряд напряжений металлов. Устройство стандартного водородного электрода.
65. Потенциал окислительно-восстановительных электродов. Рассчитайте равновесный потенциал электрода, на котором протекает реакция по уравнению: $PbO_2 + 4H^+ + 2e = Pb^{2+} + 2H_2O$. Стандартный потенциал равен $+1,45 \text{ В}$, $[Pb^{2+}] = 0,1 \text{ моль/л}$, $pH = 4$.
66. В гальваническом элементе протекает реакция: $Cr + Cd^{2+} = Cr^{3+} + Cd$. Составьте схему, напишите уравнения катодного и анодного процессов, рассчитайте ЭДС, если $[Cd^{2+}] = 1 \text{ M}$, $[Cr^{3+}] = 0,001 \text{ M}$.
67. Составьте, гальванические элементы, в одном из которых Ni будет анодом, а в другом - катодом. Как будут работать они и какова их ЭДС, если $[Ni^{2+}] = 0,01 \text{ M}$, а другой электрод - стандартный.
68. Электролиз растворов и расплавов. Порядок выделения веществ на катоде и аноде.
69. Как протекает электролиз раствора $NiSO_4$ с никелевым и угольным анодом? Где применяется этот процесс? $Q = 965 \text{ Кл}$; сколько вещества выделится во втором случае на аноде и катоде?

70. Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах и образуются в околоэлектродных пространствах, если через раствор сульфата магния пропущено 1930 Кл.
71. Электролиз раствора NiSO_4 . Какие вещества и в каких количествах выделяются на электродах при прохождении 1990 Кл.
72. Электролиз раствора и расплава AlCl_3 . $Q = 1965$ Кл; какие вещества и в каких количествах выделяются?
73. Как с помощью электролиза нанести покрытие из цинка на изделие? Какова была сила тока, если при электролизе в течение 10 мин на изделии выделилось 32,5 г цинка? Выход по току - 75% .
74. Сколько граммов H_2SO_4 образуется возле анода при электролизе раствора Na_2SO_4 если на аноде выделяется 1,12 л O_2 (н.у.). Вычислить массу вещества выделяющегося на катоде.
75. Напишите уравнения процессов, протекающих при электролизе: а) раствора NaBr ; б) расплава NaBr . Каким должен быть ток, чтобы за 3 часа выделилось 60 г брома.
76. Химические источники электрической энергии. Гальванические элементы и аккумуляторы. Электродные процессы, протекающие в свинцовом аккумуляторе. Щелочные аккумуляторы. Электрохимические процессы, электрические характеристики.
77. Коррозия металлов. Основные типы коррозии. Способы защиты от коррозии.
78. Металлические покрытия, как один из способов защиты металлов от коррозии. Способы нанесения.
79. Предложите металлы для анодного и катодного покрытия железа. Как будет протекать коррозия изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе?
80. Как будет протекать коррозия луженого железа и оцинкованного железа в кислой среде и во влажном воздухе? Тип коррозии.
81. Как протекает коррозия никелированной меди во влажном воздухе? В каком случае нарушенное покрытие ускоряет коррозию? Почему?
82. Цинковую и железную пластинку опустили в раствор сульфат меди. Составьте электронные уравнения и ионные реакции, происходящие на каждой из пластинок. Какие процессы будут происходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
83. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример защиты никеля в электролите, содержащем растворённый кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

Вопросы к курсу «органическая химия»:

1. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, состав молекул, физические и химические свойства.
2. Сожгли 4,7 г фенола и получившийся оксид углерода (IV) пропустили через раствор гидроксида кальция, взятого в избытке. Сколько граммов карбоната кальция образовалось?
3. Фенолы. Гомологи. Получение. Химические свойства.

4. Ацетилен – представитель углеводородов с тройной связью в молекуле, sp-гибридизация электронных облаков атома углерода. Химические свойства ацетилена. Получение и применение ацетилена в органическом синтезе.
5. Какой объем 90%-азотной кислоты (плотность = 1,483 г/мл) потребуется для получения 45,4 г глицеринтринитрата?
6. Классификация спиртов. Получение спиртов. Химические свойства. Качественные реакции на многоатомные спирты. Примеры.
7. Ароматические углеводороды. Структурная формула бензола (по Кекуле). Электронное строение молекулы, природа бензольного кольца. Химические свойства бензола. Получение и применение бензола и его гомологов.
8. Один из многоатомных спиртов используют для приготовления антифризов. Найдите молекулярную формулу этого спирта, если массовые доли элементов в нем составляют: С – 38,7%; Н – 9,7%; О – 51,6%. Относительная плотность пара спирта по водороду равна 31. напишите структурную формулу спирта и назовите его.
9. Нефть, ее состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг и его виды. Ароматизация нефти.
10. Алкены. Механизм реакции присоединения на примере непредельных углеводородов ряда этилена. Правило В.В. Марковникова. Получение непредельных углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов в органическом синтезе. Качественные реакции на алкены.
11. Бензольный раствор фенола массой 20 г обработали избытком водного раствора гидроксида натрия. После отделения водного слоя оставшееся вещество обработали бромом в присутствии железа, при этом образовалось 15,7 г монобромида с выходом 50%. Содержние фенола и бензола в исходном растворе соответственно составляет: а) 2,2 г и 17,8 г; б) 4,4 г и 15,6 г; в) 5,5 г и 14,5 г; г) 8,8 г и 11,2 г
12. Моносахариды. Строение глюкозы и фруктозы. Химические свойства глюкозы (примеры уравнений реакций).
13. Альдегиды, гомологический ряд, строение, функциональная группа. Химические свойства альдегидов. Получение, применение муравьиного и уксусного альдегидов. Качественные реакции на альдегиды.
14. Моносахариды. Тетрозы. Пентозы. Гексозы. Строение глюкозы и фруктозы. Химические свойства глюкозы (примеры уравнений реакций).
15. Простые и сложные эфиры. Какие три простых эфира образуются при нагревании смеси метилового спирта, этилового спирта и серной кислоты? Напишите уравнения реакций?
16. Кетоны, их строение, функциональная группа. Реакция окисления кетонов. Получение кетонов окислением вторичных спиртов. Ацетон – важнейший представитель кетонов, его практическое использование. Качественные реакции на кетоны.
17. Какое количество уксусной кислоты было взято для приготовления уксусноэтилового эфира, если последнего было получено 70,4 г, что составляло 80% от количества, которое должно получиться по теории?
18. Явление изомерии. Примеры этого явления в различных классах органических веществ.

19. Важнейшие представители предельных и непредельных карбоновых кислот. Химические свойства. Акриловая и олеиновая кислоты. Применение карбоновых кислот.
20. При спиртовом брожении 2 моль глюкозы получили оксид углерода (IV), который затем пропустили в 602 мл раствора щелочи с массовой долей гидроксида натрия в нем 30%. Плотность раствора 1,33 г/мл. вычислите массу соли, которая образовалась в растворе. Какое вещество осталось в избытке? $A_r(\text{Na}) = 23$.
21. Алканы. Строение. Изомерия. Получение. Химические и физические свойства. Механизм реакции галогенирования.
22. Сложные эфиры и жиры. Получение. Химические свойства. Применение.
23. Сколько граммов эфира можно получить, нагревая 15 г уксусной кислоты с избытком бутилового спирта в присутствии катализатора, если известно, что практический выход в этой реакции составляет 70% от теоретического?
24. Алкадиены. Строение. Изомерия. Получение. Химические и физические свойства. Каучук.
25. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Электронное строение карбоксильной группы. Взаимное влияние атомов в молекулах карбоновых кислот. Химические свойства на примере уксусной кислоты.
26. Плотность по водороду вещества, имеющего состав: С – 54,55%; Н – 9,09%; О – 36,36%, равна 22. Оно легко восстанавливает оксид серебра, образуя кислоту. Выведите структурную формулу этого вещества.
27. Ацетилен – представитель углеводородов с тройной связью в молекуле, sp-гибридизация электронных облаков атома углерода. Химические свойства ацетилена. Получение и применение ацетилена в органическом синтезе.
28. Сравнение строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Взаимосвязь гомологических рядов этих углеводородов (примеры уравнения реакций).
29. Циклоалканы. Получение. Строение. Химические и физические свойства.
30. При каталитическом гидрировании 5,4 г углеводорода C_4H_6 затратили 4,48 л водорода (н.у.). Какое вещество получено и сколько? Составьте его молекулярную и структурную формулы.

Тестовые задания по дисциплине Неорганическая химия

ТЕСТ № 1

1. Чем характеризуется ионная связь?

- а) направленностью,
- б) насыщенностью,
- в) взаимным электростатическим притяжением противоположно заряженных ионов,

г) склонностью к ассоциации.

2. Как изменится скорость реакции при транспортировке грузов зимой и летом при разности температур 100? Температурный коэффициент равен 3.

а) 3, б) 9, в) 81, г) 27.

3. Концентрация ионов водорода $H^+ = 10^{-4}$. Определите pH раствора.

а) pH = 4, б) pH = 10, в) pH = 7, г) pH = 14.

4. Масса (в граммах) порции гидроксида бария, в которой содержится 1,806.1023 атомов водорода, равна ... 1) 17,1; 2) 25,6; 3) 51,3; 4) 102,6.

5. Символ элемента технеция: 1) Tc, 2) Te, 3) Th, 4) Ti

6. Атому азота N с порядковым номером 14 соответствует электронная конфигурация: 1) $1s^2 2s^2$; 2) $1s^2 2s^2 2p^3$; 3) $1s^2 2s^2 2p^6$; 4) $1s^2 2s^2 2p^3 3d^3$

7. Укажите, какой из металлов не будет вытеснять водород из разбавленных кислот? 1) Al, 2) Sn, 3) Cu, 4) Fe

8. В какой из указанных в ответе молекул имеет место, кроме σ -связи одна локализованная π -связь? 1) C_2H_4 ; 2) Cl_2 ; 3) N_2 ; 4) CH_4

9. Какой элемент является акцептором электронов в соединении $[Ni(NH_3)_4]Cl_2$? 1) NH_3 ; 2) Cl_2 ; 3) Ni; 4) $[Ni(NH_3)_4]$

10. Какое количество вещества (моль) содержится в 8,5 г. H_2S (сероводород)? 1) 0,75; 2) 1,25; 3) 0,5; 4) 0,25

ТЕСТ № 2

1. В какой из молекул Cl_2 , NaBr, HI ковалентная неполярная связь?

а) хлора б) бромида натрия в) йодоводорода

2. В каком случае возможно самопроизвольное протекание реакции при постоянных давлении и температуре?

а) изобарный потенциал (G) - положительный,

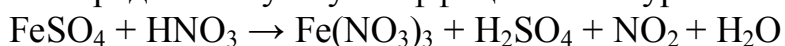
б) G - отрицательный,

в) G = 0.

3. Концентрация ионов водорода $H^+ = 10^{-5}$. Определите pH раствора.

а) pH = 5 б) pH = 12 в) pH = 9 г) pH = 7

4. Определите сумму коэффициентов в уравнении реакции:



1) 9; 2) 12; 3) 16; 4) 22

5. Железная пластинка покрыта никелем. В случае нарушения покрытия в соляно кислой среде назовите продукт коррозии и укажите тип покрытия.

- а) хлорид железа, покрытие катодное
- б) хлорид железа, покрытие анодное
- в) хлорид никеля, покрытие анодное

6. Равновесие системы $\text{CCl}_4(\text{г}) = \text{C}(\text{т}) + 2\text{Cl}_2(\text{г}) - Q$ сместится вправо при ...

- 1) повышении концентрации хлора; 2) понижении температуры; 3) понижении давления; 4) дополнительном введении $\text{C}(\text{т})$

7. В какой из указанных в ответе молекул, - связь образуется за счет перекрывания только p- орбиталей ? 1) H_2Te ; 2) HI ; 3) I_2 ; 4) NH_3 .

8. Какой элемент является акцептором электронов в соединении $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_2]$? 1) Na ; 2) OH^- ; 3) Sn ; 4) $[\text{Sn}(\text{OH})_2]$

9. Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции при увеличении давления в системе $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ в 2 раза. 1) 16, 2) 4, 3) 2, 4) 8.

10. Чистое вещество (в отличие от смесей) - это ... 1) чугун 2) питьевая сода 3) воздух 4) нефть

Органическая химия

ТЕСТ № 1

1. Какова общая формула алкенов:

- а) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$;
- б) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$;
- в) C_nH_{2n} ;
- г) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$.

2. Какие из перечисленных веществ относятся к аминам (а), аминокислотам (б), спиртам (в), альдегидам (г), карбоновым кислотам (д):

$\text{H}-\text{COH}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$; $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$; $\text{H}-\text{COOH}$; $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COH}$;
 CH_3NH_2

3. Природными полимерами являются:

- а) политетрафторэтилен;
- б) белок;
- в) целлюлоза;
- г) полистирол

4. Установите соответствие между названиями углевода и его классификацией. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

НАЗВАНИЕ УГЛЕВОДА: А) фруктоза ; Б) крахмал; В) сахароза; Г) глюкоза; Д) целлюлоза

КЛАССИФИКАЦИЯ 1) моносахарид 2) дисахарид 3) полисахарид

5. Жиры – это сложные эфиры:

- а) глицерина и минеральных кислот;
- б) этанола и минеральных кислот;
- в) глицерина и высших карбоновых кислот;
- г) этанола и карбоновых кислот

6. Кислотные свойства наиболее ярко выражены у вещества, формула которого:

- а) HCOOH ;
- б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
- в) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$;
- г) $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

7. В результате реакции этерификации между уксусной кислотой и метиловым спиртом образуется:

- а) уксусный ангидрид; б) метил-этиловый эфир; в) этиловый эфир метановой кислоты; г) метилацетат

8. Свежеприготовленный осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$ растворится, если к нему добавить:

- а) пропанол ;
- б) этанол ;
- в) этиленгликоль;
- г) толуол

9. Продуктами взаимодействия спиртов с карбоновыми кислотами являются:

- а) кетоны;
- б) простые эфиры;
- в) сложные эфиры;
- г) фенолы.

10. Какие из веществ относятся к моносахаридам (а), а какие - к дисахаридам (б):

- рибоза,
- дезоксирибоза,
- лактоза,
- мальтоза,
- глюкоза

ТЕСТ № 2

1. Соотнесите представленные ниже углеводороды к классу

- а) алканов
- б) алкадиенов
- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; б) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$; а) C_5H_{12} ; б) C_4H_3 ; б) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2$

2. В каких из указанных ниже веществ кроме σ -связей содержатся еще две π -связи:

- а) CH_4 ; б) C_2H_4 ; в) C_2H_2 ; г) CH_3Cl ; д) C_2H_4

3. Из 6,72 л ацетилен (при н.у.) было получено 3,9 г бензола. Выход продукта реакции составляет: а) 76 %; б) 85 %; в) 50 %; г) 60 %.

4. При гидрировании метаналя образуется 2 моль метанола. Какой объем водорода израсходован ? а) 22,4 л; б) 20 л; в) 44,8 л; г) 10 л.

5. К классу высших непредельных карбоновых кислот относятся:
а) олеиновая кислота; б) щавелевая кислота; в) пальмитиновая кислота; г) линоленовая кислота.

6. В какой реакции можно превратить гексен-3 в гександиол-3,4?
а) Действием кислорода воздуха;
б) Гидролизом;
в) Реакцией Вагнера с перманганатом калия;
г) Синтезом Вюрца.

7. Осуществите цепочку превращения:
 $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Br$

8. Реакция этерификации – это реакция, в которой взаимодействуют:
а) кислота и спирт; б) кислота и альдегид; в) спирт и альдегид;
г) сложный эфир и вода.

9. Установите соответствие между названием углевода и его формулой. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.
НАЗВАНИЕ УГЛЕВОДА : А)целлюлоза ; Б)сахароза ; В)крахмал; Г)глюкоза; Д) фруктоза
ФОРМУЛА 1) $C_5H_{10}O_5$; 2) $C_6H_{12}O_6$; 3) $(C_6H_{10}O_5)_n$; 4) $C_{12}H_{22}O_{11}$

10. Глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) является:
а) карбоновой кислотой; б) альдегидо-спиртом; в) кетон-спиртом; г) многоатомным спи

14. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе лабораторных аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

В форме разбора конкретных ситуаций проводятся занятия по темам: № 1, 3, 4, 7. Разбор конкретных ситуаций включают задания для самостоятельной работы по темам: 2, 5 и 6:

-типы взаимодействий между молекулами. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие. Комплексные соединения. Аморфное и кристаллическое состояния. Типы кристаллических решеток;

- основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Общие понятия о растворах, дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Способы выражения составов растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении;

- сплавы, твёрдые растворы.

Во всех предлагаемых заданиях применяются методы расчета и измерений.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

I СЕМЕСТР НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Основная литература

1. Глинка Н. Л. Общая химия [Электр.ресурс] : учебник / Н. Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова,- 18изд.,перераб. и доп.- Электрон.текстовые дан.- М.:Юрайт:ИД Юрайт, 2011 - 1эл. опт. диск (CD-ROM)
Режим доступа : http://lib.sstu.ru/books/Ld_122.pdf
2. Коровин Н.В. Общая химия.: учеб/Н. В. Коровин, - 10изд., доп,- М.: Высшая школа, 2007.-557с. (2005, 2006, 2007) Экземпляры всего: 295

Дополнительная литература

3. Общая химия: учебное пособие для студентов всех специальностей/ Ю. В. Алексахин и др.; под ред. А. М. Михайловой;- Саратов; СГТУ, 2007.-188с. Экземпляры всего: 39
4. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 752 с (2006,2010,2013) Экземпляры всего: 203
5. Сидоров В.И., Устинова Ю.В., Никифорова Т.П. Общая химия. Учеб. для вузов: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 440 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932859.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа
6. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб.-практ. пособие для бакалавров / Н. Л. Глинка ; под ред.: А. В. Бабкова, В. А. Попкова. - 14-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 236 с. (2006, 2013) Экземпляры всего: 206
7. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Б. И. Адамсон [и др.] ; под ред. Н. В. Коровина, 2008.- 255 с. . Экземпляры всего:40
8. Практикум по общей химии: Учеб. пособие / Под ред. С.Ф. Дунаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2005. - 336 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049357.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа
9. Барковский Е.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 641 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35509>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
10. Общая и неорганическая химия. Программа, методические указания, примеры решения задач и контрольные задания для студентов заочников химико-технологических специальностей вузов / В.И. Елфимов, А.И. Бережной, И.Б. Аликина., А.И. Ярошинский. - М.: Абрис, 2012. - 286 с
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200377.html>
11. Смотров А. А. Общая химия : учеб. пособие для студ. инженерно-технич. (нехимич.) спец. заочн. формы обучения / А. А. Смотров, 2009.- 140 с. Экземпляры всего: 40

Методические указания

12. Определение химического эквивалента, эквивалентной и атомной массы металла [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работы по химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Е. В. Третьяченко, И. Д. Кособудский, Т. В. Никитюк.-Саратов:СГТУ,2011.-16с. :
Экземпляры всего: 3
Имеется электронный аналог печатного издания
Определение химического эквивалента, эквивалентной и атомной массы металла [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работы по химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Е. В. Третьяченко, И. Д. Кособудский, Т. В. Никитюк. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_209_11.pdf
13. Химическая кинетика. Химическое равновесие [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ по общей химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: В. В. Ефанова, А. М. Михайлова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000 ; XP ; Vista ; CD-ROM ; Acrobat Reader. - Диск помещен в контейнер 14X12 см. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/12078e.pdf>.
14. Смирнова О.А., Никитина Л.В. "Окислительно-восстановительные реакции." Методическое указание к выполнению лабораторных работ по химии. Саратовский гос. техн. ун-т. - Электронное издание сетевого и локального распространения. - Саратов: СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000 ;XP;Vista;CD-ROM;AcrobatReader.-б.ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/12075e.pdf>
15. Электролитическая диссоциация [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ по общей химии для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: В. В. Ефанова, А. М. Михайлова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Систем. требования: Windows 98, 2000 ; XP ; Vista ; CD-ROM ; Acrobat Reader. - б.ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа : <http://lib.sstu.ru/books/12077e.pdf>
16. Методы определения и устранения жесткости воды [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Общая химия" для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: М. Е. Станкевич, В. В. Ефанова, А. М. Михайлова ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 16 с. : Экземпляры всего: 5
Имеется электронный аналог печатного издания.

Методы определения и устранения жесткости воды [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Общая химия" для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: М. Е. Станкевич, В. В. Ефанова, А. М. Михайлова ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_576.pdf. - б.ц.

Периодические издания

17. Естественные и технические науки:- М. : ООО "Изд-во "Спутник+". – ISSN 1684-2626 Режим доступа : http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9779
18. Журнал физической химии:- РАН. - М. : Наука, 1930 -Выходит ежемесячно. - ISSN 0044-4537 Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802>
19. Известия вузов. Сер. Химия и химическая технология: - Иваново : Ивановский гос.хим.-техн.ун-т.,1958 ISSN0579-2991 Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>
20. Экология и промышленность России: обществ. науч.-техн. журн. - М. : ЗАО "Калвис", 1996 Выходит ежемесячно. - ISSN 1816-0395 Имеются экземпляры в отделах: всего 1 : опи (1)
21. Электрохимия: [Текст] : РАН. - М. : Наука, 1965 - ISSN 0424-8570. – Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8297>
22. Успехи химии: РАН. - М. : Ин-т органической химии им. Н. Д. Зелинского, 1932 -ISSN 0042-1308. Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7581>
23. Перспективные материалы : РАН. - М. : ООО "Интерконтакт Наука". - ISSN 1028-978X. - Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7938>
24. Российские нанотехнологии: М. : ООО "Парк-медиа", 2006 - . - ISSN 1992-7223. - Имеются экземпляры в отделах: всего 1 : опи (1)

Интернет-ресурсы.

25. Библиотека Российской академии наук (БАН) www.ras.ru
26. Российская государственная библиотека(РГБ) www.rsl.ru
27. Библиотека Российского химико-технологического университета им. Д.И.Менделеева <http://mustr.ru> /Доклады Академии наук Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство "Наука": Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология Ивановский государственный химико-технологический университет: Коллоидный журнал Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство /
28. Библиотека МГУ им М.В.Ломоносова. Химический факультет МГУ www.msu.ru
29. Российская национальная библиотека(РНБ) www.nlr.ru
30. www.ozon.ru/context/detail/id/946795/ учебник по общей и неорганической химии
31. www.ozon.ru/context/catalog/id/1091630/ Сборник задач и упражнений по

общей химии для студентов нехимических и химико-технологических специальностей технических университетов.

32. www.twirpx.com/files/chidnustry/common/?show=downloads / книги по общей и неорганической химии. в соответствии с образовательным стандартом для технических направлений и специальностей вузов.
33. www.ximicat.com/index.php?razdel=obs/ Сборник задач и упражнений по общей химии предназначен для студентов вузов технических направлений и специальностей.

II СЕМЕСТР ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Обязательные издания

1. Юровская М.А. Основы органической химии [Электронный ресурс] / Юровская М.А. - Москва: БИНОМ, 2012.-- ISBN 978-5-9963-1134-7. Основы органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А.Юровская, А. В. Куркин. -2-е изд. (эл.).- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -236 с. ил.-(Учебник для высшей школы). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996311347.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа
2. Имашев У.Б. Основы органической химии: учебник / - М. : КолосС., 2011. - 464 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207447.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа
3. Гаршин А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах: учебное пособие.-СПб: ХИМИЗДАТ, 2006. - 184 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081181.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа
4. Курц А.Л. Задачи по органической химии с решениями [Электронный ресурс] / Курц А.Л. - Москва : БИНОМ, 2013. - . - ISBN 978-5-9963-2227-5.: Задачи по органической химии с решениями [Электронный ресурс] / А.Л. Курц [и др.]. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 350 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322275.html>. ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа

Дополнительные издания

5. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс] / Боровлев И.В. - Москва : БИНОМ, 2013. - . - ISBN 978-5-9963-2222-0Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс] / И.В. Боровлев. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. - 2013. - 359 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322220.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа.
6. Иванов, В. Г. Сборник задач и упражнений по **органической химии** : учеб. пособие / В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. - М. : ИЦ "Академия", 2007. - 320 с. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 318 . - Гриф: рек. УМО по спец. пед. образования в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по спец. "Биология" . - ISBN 978-5-7695-3481-2.
Экземпляры всего: 22
7. Артеменко, А. И. Органическая химия : учеб. / А. И. Артеменко. - 6-е изд.,

испр. - М. : Высшая школа, 2007. - 559 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 540 (11 назв.). - Гриф: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студ. строит. спец. вузов. - ISBN 978-5-06-003834-7. Экземпляры всего: 29

8. Травень В.Ф. Органическая химия. Т. III [Электронный ресурс] / Травень В.Ф. - Москва : БИНОМ, 2013.-- ISBN978-5-9963-2111-7. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321117.html> ЭБС. "Электронная библиотека технического ВУЗа.

Периодические издания

9. Успехи химии : РАН. - М. : Ин-т органической химии им. Н. Д. Зелинского, 1932 - . - Выходит дважды в месяц. - ISSN 0042-1308. Доступный архив.: 1992-2015.

Режим доступа <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7581>.

10. Известия вузов. Химия и химическая технология [Текст]. - Иваново : Ивановский гос. хим.-техн. ун-т., 1958 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0579-2991. Доступный архив: 1990-2015.

Режим доступа <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>

Методические указания

11. Основные классы органических соединений и их свойства [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по курсу "Органическая химия" для студ. бакалавров направления МВТМ / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Л. В. Никитина, Е. В. Колоколова. - - Саратов : СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа : <http://lib.sstu.ru/books/12060e.pdf>

Интернет-ресурсы.

5. <http://www.alhimikov.net/organikbook/menu.html>

6. <http://www.rusoil.net/pages/8465/Kratkii%20kyrs%20lekci%20po%20discipline%20Himiya%20nefti%20i%20gaza.pdf>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Аудитория со стандартным оснащением для ведения лекционных занятий площадью 80 м². Программные и технические средства, используемые при чтении лекций: персональный компьютер; проектор; Microsoft Power Point 2007.
2. Аудитория для выполнения лабораторных работ площадью 60 м². В лабораторных практикумах используется типовое лабораторное оборудование: градуированные пробирки и пипетки, склянки с растворами, титровальные установки, химическая посуда, штативы.
3. Таблица химических элементов Д.И. Менделеева.
4. Плакаты, содержащие графическую информацию по порядку заполнения орбиталей в атомах различных элементов.
5. Плакаты, содержащие графическую информацию по способам и методам образования и стабилизации химической связи.
6. Плакаты, содержащие графическую информацию по типам химической связи.

7. Плакаты, содержащие графическую информацию по типам кристаллических решеток твердых веществ.
8. Мультимедийное оборудование для проведения лекционных занятий по темам:
 1. Строение атома и химическая связь.
 2. Электролитическая диссоциация.