



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института теплоэнергетики

С.О. Гапоненко

«23» января 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20 Химическое строение материалов и их свойства

---

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность(и)  
(профиль(и))

Компьютерный инжиниринг в материаловедении

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
МВТМ	Зав. кафедрой, д.х.н., доцент	Давлетбаев Р.С.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	МВТМ	16.01.2024	6	_____ Заф.каф., д.х.н., доц. Давлетбаев Р. С.
Согласована	Учебно-методический совет института	23.01.2024	4	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института	23.01.2024	5	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины «Химическое строение материалов и их свойства» является формирование у обучающихся знаний о строении и свойствах химических веществ формирование у обучающихся знаний о:

- строении и свойствах химических веществ и закономерностях протекания химических процессов. Изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности

- фундаментальных основах материаловедения, физико-химических свойствах материалов, обеспечивающих возможности использования полученных знаний в инновационной деятельности закономерностях протекания химических процессов. Изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности

- фундаментальных основах материаловедения, физико-химических свойствах материалов, обеспечивающих возможности использования полученных знаний в инновационной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- изучение закономерностей протекания химических процессов;
- изучение свойств химических систем;
- изучение взаимосвязи между природой вещества и его реакционной способностью.
- получение необходимых знаний по вопросам материаловедения;
- получение необходимых знаний по методам разработки и технологии современных электротехнических материалов;
- получение необходимых знаний по методам расчета основных параметров электротехнических материалов

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1 Осуществляет обоснованный выбор материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины: химия, физика, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия.

Последующие дисциплины: практики, НИР, др. материаловедение, новые материалы и технологии, химия и технологии высокомолекулярных соединений, наноматериалы и нанотехнологии, производственная практика, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной..

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	90	90
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,4	50	50
Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	0	0	0
Лабораторные работы	0,9	32	32
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	<b>4,6</b>	<b>166</b>	<b>166</b>
Проработка учебного материала	1,6	94	94
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	1	36	36
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	70	9	16		45	<b>ТК1</b>	ОПК-6.1.3, ОПК-6.1.У
Раздел 2	74	9	16		49	<b>ТК2</b>	ОПК-6.1.3, ОПК-6.1.У
Курсовая работа	36				36	<b>ОМкр</b>	ОПК-6.1.3, ОПК-6.1.У, ОПК-6.1.В
Экзамен	36				36	<b>ОМ</b>	ОПК-6.1.3, ОПК-6.1.У, ОПК-6.1.В
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>32</b>		<b>166</b>		

#### 3.3. Общая химия

Раздел 1. Общая химия

Тема 1.1. Введение

Предмет изучения химии. Методы химических исследований: опыты, наблюдения, гипотезы, теории, эксперименты. Понятия и представления химии. Принципы и законы. Этапы развития химии. Единицы измерения применяемых в химии величин. Связь химического строения и свойств материалов.

Тема 1.2. Строение вещества. Периодический закон Д.И. Менделеева  
Современная формулировка периодического закона.

Структура ПСЭ: периоды, группы, подгруппы, вертикальная и горизонтальная периодичность. ПС и её связь со строением атома. Последовательность заполнения электронных уровней и подуровней атомов: особенности электронного строения атомов в главных и побочных подгруппах; s, p, d –элементы.

Качественная оценка реакционной способности веществ: изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов; изменение электроотрицательности, металлических и неметаллических, окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в ПСЭ.

Тема 1.3. Химическая связь и строение вещества.

Химическая связь и строение молекул. Электроотрицательность. Общие сведения о химической связи. Ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи. Характеристика  $\sigma$ -связи и  $\pi$ -связи. Характерные особенности ковалентной связи. Направленность, насыщенность, целочисленность. Валентные углы. Геометрическая структура молекулы. Кратные связи. Валентность элемента и степень окисления. Структура ковалентных молекул типа АВ. Полярность ковалентной связи. Энергия связи. Основная физическая идея метода валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Ионная связь. Отличие ионной и ковалентной связей. Классификация ионов: простые, сложные. Притяжение разнозаряженных ионов. Структура ионного соединения. Метод молекулярных орбиталей (МОЛКАО). Функция молекулярных орбиталей. Вероятность электронного распределения. Полная энергетическая диаграмма. Агрегатное состояние вещества. Твердое состояние вещества. Кристаллическое состояние вещества. Классификация кристаллических форм. Природные кристаллы. Закон постоянства граничных углов. Внутреннее строение кристаллов. Аморфное состояние вещества. Особенность аморфного состояния по сравнению с кристаллическим состоянием. Жидкости. Сравнительная характеристика по отношению к твердым телам и газам. Газообразное состояние. Понятие ассоциатов. Плазменное состояние вещества.

Тема 1.4. Энергетика химических процессов.

Основные понятия: система, фаза, термодинамические параметры. Функции состояния системы - внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Количественное соотношение между внутренней энергией, теплотой и работой. 1-ый закон термодинамики, применение к изотермическому, изохорному и изобарному процессам.

Энтальпия системы и ее изменения. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические расчеты - закон Гесса. Экзотермические и эндотермические реакции. Энтальпия фазовых и полиморфных превращений. Энтропия и ее изменение при химических реакциях. Критерии направления процессов в изолированных системах - изменение энтропии. Третий закон термодинамики. Второй закон термодинамики для изолированных систем. Энергия Гиббса и направленность химических реакций. Условие самопроизвольного протекания реакции.

Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Тема 1.5. Кинетика химических процессов.

Скорость химических реакций: общие понятия и особенности для гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации. Понятие о

порядке химической реакции. Реакции, протекающие в одну стадию: закон действующих масс. Период полупревращения для реакций первого и второго порядка. Кинетика обратимых химических реакций и химическое равновесие.

Влияние температуры на скорость реакции: правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса. Катализ. Гомогенный и ферментативный катализ; автокатализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Специфичность катализаторов.

Тема 1.6. Окислительно-восстановительные процессы

ОВ реакции: определение, понятие степени окисления (СО), окислитель, восстановитель. Высшая и низшая, промежуточные степени окисления: определение по положению элемента в ПС. Изменение ОВ свойств элементов по их положению в ПС. Классификация ОВ реакций. Влияние среды на протекание ОВ реакций. Определение направления самопроизвольного протекания и возможных продуктов ОВ реакции.

Электрохимия. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя на поверхности раздела металл-раствор в зависимости от природы металла и состава электролита. Обратимые и необратимые электроды. Окислительно-восстановительные, ионоселективные электроды.

Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванический элемент и его электродвижущая сила (ЭДС). Вычисление ЭДС при стандартных и нестандартных концентрациях растворов электролитов, уравнение Нернста. Электропроводность растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность, их изменение в зависимости от концентрации слабых и сильных электролитов. Закон разбавления Оствальда для слабых электролитов.

Электролиз. Процессы, протекающие на нерастворимых электродах в водных растворах солей. Схемы электролиза. Закон Фарадея. Понятие об электрохимических методах анализа растворов электролитов.

Раздел 2. Химические свойства неорганических и органических материалов.

Тема 2.1. Классификация и номенклатура неорганических соединений Основные классы неорганических соединений: оксиды (основные, кислотные, амфотерные), основания, амфотерные гидроксиды, кислоты, соли (средние, кислые, основные, двойные, комплексные). Основные свойства. Связь между классами соединений. Современная номенклатура соединений.

Тема 2.2. Основные положения органической химии. Химические свойства основных классов органических соединений.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Физические свойства - как функция длины углеродной цепи подобных органических соединений (ОС). Строение углеродной цепи.

Химические свойства и функциональные группы органических соединений. Классификация ОС по типу функциональных групп: гидроксо-, карбоно-, карбоксонитро-, amino- и содержащие их классы органических соединений.

Функциональные группы и химические активные участки молекулы ОС: взаимодействие нуклеофильных реагентов (доноров электронов) с участком молекулы с недостатком электронов ( $\delta^+$ ), электрофильных реагентов (акцептор электронов) с

участком молекулы с избытком электронов ( $\delta^-$ ). Номенклатура органических соединений.

Предельные углеводороды (алканы). Общая формула, номенклатура, источники алканов, изменение физических свойств, реакции замещения с хлором и бромом. Галогенопроизводное алкана - ДДТ (химическое название и формула).

Непредельные углеводороды (алкены, алкины). Общая формула, номенклатура, реакции присоединения (галогенов, галогеноводородов, воды), окисления и полимеризации. Этилен: реакция полимеризации.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его производные: химические формулы бензола, толуола, нитробензола.

Соединения с гидроксильной функциональной группой. Одноатомные спирты: общая формула, функциональная группа, изменение физических свойств, номенклатура. Химические свойства (реакции дегидратации, этерификации, галогенизации, ферментации). Первичные, вторичные, третичные спирты: различия в реакциях частичного окисления с подкисленным раствором дихромата калия (тест реакции на первичные, вторичные спирты), различия в условиях проведения реакций дегидратации.

Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин – химические формулы, применение. Тест реакция на глицерин с гидроксидом меди (II).

Соединения с карбонильной функциональной группой. Альдегиды и кетоны: общие формулы, функциональная группа.

Соединения с карбоксильной функциональной группой. Карбоновые кислоты и их производные: классификация, изомерия и номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы. Кислотность и основность. Предельные и непредельные кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды, сложные эфиры. Механизмы реакций этерификации, гидролиза и омыления.

### Тема 2.3. Коллоидная химия

Особенности коллоидного состояния - высокая дисперсность, гетерогенность и необходимость стабилизатора. Основные понятия дисперсных систем: дисперсная фаза, дисперсионная среда, степень дисперсности и удельная поверхность.

Классификация гетерогенных дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фазы и среды, взаимодействию между фазой и жидкой дисперсионной средой, по взаимодействию между частицами системы. Системы с жидкой и газообразной дисперсионной средой: золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты.

Методы получения коллоидных систем: диспергирование, пептизация и конденсация. Строение мицеллы. Зависимость состава мицеллы от условий получения коллоидного раствора.

### Тема 2.4. Высокомолекулярные соединения (ВМС).

Полимеры и олигомеры. Комплементарность. Химические волокна. Пластмассы.

### Тема 2.5. Физико-химические методы анализа материалов.

Общие принципы анализа: аналитические задачи, классификация методов анализа по виду энергии возмущения химических частиц вещества, по диапазону определяемых содержаний, по размерам пробы, по виду аналитического сигнала.

Качественный, количественный, структурный, системный анализы. Химическая идентификация. Качественный анализ. Основные характеристики аналитической реакции: чувствительность (открываемый минимум, предельная концентрация, предельное разбавление), специфичность, относительный характер.

Приемы качественного анализа, повышающие избирательность реакции. Количественный анализ: весовой - гравиметрия, объемный - титриметрия. Основные понятия и определения в титриметрии: стандартный раствор (титрант), первичный и вторичный стандартные растворы, стандартизация, титр, титрование, точка эквивалентности. Закон эквивалентов.

Методы титриметрического анализа: кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексообразования.

Классификация титриметрических методов: прямое, обратное, заместительное. Особенности применения. Расчет результатов титриметрического анализа.

Спектральные методы анализа. Сущность молекулярно-абсорбционного метода анализа: закон Бугера-Ламберта-Бера; спектрометрия, фотоколориметрия, колориметрия – сравнительная характеристика методов. Сущность атомно-абсорбционного метода анализа.

Электрохимические методы анализа. Потенциометрия

### **3.4. Тематический план практических занятий**

1. Моль, эквивалент. Молярные массы эквивалентов веществ. Закон эквивалентов.
2. Строение атома
3. Периодический закон Д. И. Менделеева и строение атома.
4. Химическая связь.
5. Химическая кинетика.
6. Энергетика химических процессов и химическое сродство.
7. Окислительно - восстановительные реакции.
8. Электродные потенциалы. Коррозия металлов.
9. Способы выражения концентрации веществ в растворах.
10. Органическая химия.
11. Поверхностная энергия.
12. Основы термодинамики поверхностного слоя.
13. Мембрана. Характеристики мембран.
14. Спектральные методы анализа.

### **3.5. Тематический план лабораторных работ**

1. Исследование адсорбции ПАВ из водных растворов на поверхности активированного угля методом измерения поверхностного натяжения.
2. Определение влияния природы полимера на его поверхностные свойства.
3. Определение теплоты растворения неизвестной соли.
4. Оценка полидисперсности макромолекул полимера вискозиметрическим методом.

### **3.6. Курсовой проект /курсовая работа**



Курсовая работа – собственное экспериментальное исследование с выводами и обобщением. Тематика курсовых работ приведена в оценочных материалах.

#### 4.Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-6	ПК-6.1	знать:				
		основные принципы выбора материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
		уметь:				
		осуществлять обоснованный выбор материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задачи	продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном	при решении стандартных задач продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

			четами, выполне- ны все задания в полном объеме	ния в полном объеме, но неко- торые с недоче- тами	объеме	
владеть:						
		навыками спо- собствующими осуществлять обоснованный выбор материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности	проде- монстри- рованы навыки при ре- шении нестан- дартных задач без ошибок и недочетов	проде- монстри- рованы базовые навыки при ре- шении стандарт- ных задач с некото- рыми недоче- тами	имеется мини- мальный набор навыков для реше- ния стан- дартных задач с некото- рыми недоче- тами	при ре- шении стан- дартных задач не проде- монстри- рованы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедреразработчика.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 744 с. — ISBN 978-5-507-45394-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267359>.

2. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215750>.

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1203-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210965>.

2. Александрова, О. А. Введение в технологию материалов микроэлектроники. В 3 частях. Часть 2. Основы технологий разделения и очистки / О. А. Александрова, А. О. Лебедев, Е. В. Мараева. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-45480-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302360>.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
3	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Nano	<a href="http://nano.nature.com">nano.nature.com</a>
2	Платформа SpringerLink	<a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a>
3	SpringerMaterials	<a href="http://www.materials.springer.com">www.materials.springer.com</a>
4	КиберЛенинка	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Комплекс компьютерных имитационных тренажеров "Сопротивление материалов"	Комплекс тренажеров по теме сопротивления материалов	ООО "Инфотех" №21/19 Неискл. право. Бессрочно
2	Комплекс компьютерных имитационных тренажеров "Материаловедение"	Комплекс тренажеров по теме материаловедение	ООО "Инфотех" №21/19 Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лек-	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для

	ционного типа	представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Лабораторные работы и практические занятия	Учебная лаборатория «Металловедения», А-217	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.); бинокулярный микроскоп; микроскринер; камера цифровая к бинокулярному микроскопу; набор металлографических образцов, комплект плакатов: правила концентраций и отрезков, испытания на ударный изгиб, испытания на растяжение (3 шт.), диаграмма условных напряжений, измерение твердости по Роквеллу, измерение твердости по Бринеллю
	Учебная лаборатория «Материаловедения», А-210	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Лабораторный стол; электронагреватель СНОЛ-1; печь лабораторная ЭКПС; проектор, экран; комплекс «Мобильный менеджер»; металлографический микроскоп МИМ-7; микроскоп бинакулярный (5 шт.); отрезной станок; микроскоп металлографический; шлифовально-полировальный станок двухдисковый с прижимными кольцами; комплекты для выполнения лабораторных работ (2 шт.); стационарный твердомер по Роквеллу (2 шт.); комплект образцов (6 шт.)
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## **7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти

промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализую- щей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факульте- та), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭУ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.О.20Химическое строение материалов и их свойства**

---

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация

Бакалавр

---

г. Казань, 2024

Оценочные материалы по дисциплине Технологии новых материалов, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

## 1. Технологическая карта

Семестр 4

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели					
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. «Общая химия»</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-10</b>			<b>15-25</b>	<b>15-25</b>
Тест или письменный опрос		7					
Защита лабораторной работы		4					
Отчет по самостоятельной работе		4					
<b>Раздел 2. «Химические свойства неорганических и органических материалов»</b>	<b>ТК2</b>			<b>15</b>	<b>0-15</b>	<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Тест или письменный опрос				7			
Защита лабораторной работы				4			
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)				4			
<b>Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, КП, КР)</b>	<b>ОМ</b>						<b>0-45</b>
Задание промежуточной аттестации							0-15
В письменной форме по билетам							0-30

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-6	ПК-6.1	знать:				
		основные	уровень	уровень	мини-	уровень

		принципы выбора материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности	знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	маленько допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	знаний ниже минимальных требований, имеют место
		уметь:				
		осуществлять обоснованный выбор материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		навыками способствующими осуществлять обоснованный выбор материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и	продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

		эффективности				
--	--	---------------	--	--	--	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы работ
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

**4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция:

ПК-6Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

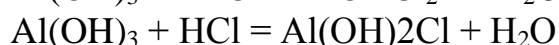
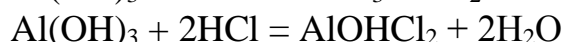
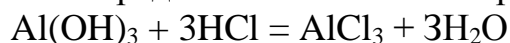
Индикаторы:

ПК-6.1 Осуществляет обоснованный выбор материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности

### Тест (Тест)

#### Вариант 1

**1-1.** Определите эквиваленты тригидроксида алюминия в реакциях:



А) 1, 1/2, 1/3

Б) 1/3, 1, 1/2

В) 1/3, 1/2, 1

Г) 1, 1, 1/2

**1-2.** Сколько протонов и нейтронов содержат ядра изотопов  ${}_{16}^{32}\text{S}$  и  ${}_{16}^{33}\text{S}$ ?

А) 16 и 16; 16 и 17

Б) 32 и 16; 16 и 17

В) 16 и 16; 33 и 16

Г) 32 и 16; 33 и 16

**1-3.** В соответствии с правилом Клечковского какие атомные орбитализаполняются раньше: 4s или 3d?

А) 4s

Б) 3d

В) одновременно

**1-4.** В каком периоде и какой подгруппе периодической таблицы Д.И.Менделеева находится элемент, атом которого имеет следующее строениепредвнешнего и внешнего электронных слоев:  $2s^22p^63s^23p^1$ ?

А) 2, IIIA

Б) 3, IIB

В) 3, IIIA

Г) 1, IIA

**1-5.** Среди элементов VIA группы максимальный радиус атома имеет:

А) кислород

Б) сера

В) теллур

Г) полоний

**1-6.** Как изменяются окислительные свойства элементов в ряду C, N, F?

А) усиливаются

Б) ослабевают

В) не изменяются

**1-7.** Определите тип химической связи в молекулах HBr и  $\text{CaCl}_2$ :

- А) ковалентная неполярная и ионная
- Б) водородная и металлическая
- В) ковалентная полярная и ионная
- Г) металлическая и водородная

**1-8.** Вычислите, как изменится скорость химической реакции при понижении температуры на 50К, если температурный коэффициент скорости реакции  $\gamma=2$ ?

- А) увеличится в 10 раз
- Б) уменьшится в 32 раза
- В) уменьшится в 2 раза
- Г) останется неизменной

**1-9.** Укажите изменение энтропии  $\Delta S^0$  в реакции  $C_4H_8 (г) + 6O_2 (г) \rightarrow 4CO_2 (г) + 4H_2O (ж)$ :

- А)  $\Delta S^0$  больше 0
- Б)  $\Delta S^0$  меньше 0
- В)  $\Delta S^0 = 0$

**1-10.** Установите соответствие между составом соли и типом ее гидролиза в водном растворе

СОСТАВ СОЛИ

ТИП ГИДРОЛИЗА

- 1)  $Fe(NO_3)_3$
- 2)  $AlCl_3$
- 3)  $K_2S$

- А) по катиону
- Б) по аниону
- В) по катиону и аниону
- Г) гидролизу не

подвергается

1	2	3

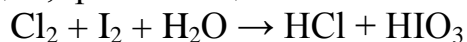
**1-11.** Кислую реакцию среды имеет раствор каждой из двух солей:

- А)  $Li_2SO_4$  и  $NaCl$
- Б)  $Pb(NO_3)_2$  и  $MnCl_2$
- В)  $CaSO_4$  и  $MnS$
- Г)  $Na_2CO_3$  и  $Fe(NO_3)_3$

**1-12.** Степень окисления атома марганца в соединении  $KMnO_4$ .

Ответ введите числом со знаком + или -.

**1-13.** Определите окислитель в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме:



- А)  $Cl_2$
- Б)  $I_2$
- В)  $HIO_3$
- Г)  $H_2O$

**1-14.** Дайте определение понятия «коррозия металлов».

**1-15.** В каком направлении произойдет смещение равновесия при увеличении давления в системе  $4\text{HBr}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Br}_2(\text{г})$ ?

- А) влево
- Б) вправо
- В) не сместится

**1-16.** Сливают растворы: 1)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 2)  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$ . В каких случаях произойдут реакции?

- А) в первом случае
- Б) во втором случае
- В) в обоих случаях
- Г) ни в одном из случаев

**1-17.** Вычислите молярную концентрацию 40%-ного раствора  $\text{H}_3\text{PO}_4$  плотностью  $1,25 \text{ г/см}^3$ .

- А) 15,3М
- Б) 5,1М
- В) 10,2М
- Г) 2М

**1-18.** Вычислите pH 0,01М раствора соляной кислоты ( $\alpha = 1$ ). Ответ введите числом.

**1-19.** Выберите необходимые вещества X, Y, Z для осуществления превращений по схеме:

X                      Y                      Z



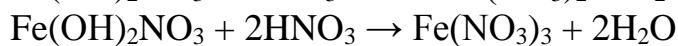
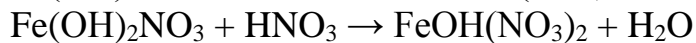
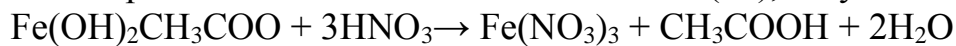
- А)  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$
- Б)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$
- В)  $\text{KOH}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$

**1-20.** С какими из указанных веществ реагирует соляная кислота  $\text{HCl}$ ?

- А)  $\text{FeSO}_4$
- Б)  $\text{FeS}$
- В)  $\text{LiOH}$
- Г)  $\text{NaNO}_3$

### Вариант 2

**2-1.** Определите эквиваленты солей железа (III), вступающих в реакции:



- А) 1, 1/2, 1/3
- Б) 1/3, 1, 1/3
- В) 1/3, 1, 1/2
- Г) 1, 1, 1/3

**2-2.** Сколько протонов и нейтронов содержат ядра изотопов  $^{42}_{20}\text{Ca}$  и  $^{40}_{20}\text{Ca}$ ?

- А) 20 и 42; 20 и 40
- Б) 20 и 22; 20 и 20
- В) 20 и 22; 40 и 20
- Г) 20 и 22; 20 и 40

**2-3.** В соответствии с принципом наименьшей энергии какие атомные орбитали заполняются раньше: 5s или 4d?

- А) 5s
- Б) 4d
- В) одновременно

**2-4.** Число электронов в ионе железа Fe (2+) равно

- А) 54
- Б) 28
- В) 58
- Г) 24

**2-5.** Исходя из закономерностей Периодической системы, дайте ответ на вопрос: какой из двух гидроксидов является более сильным основанием:

LiOH или CsOH?

- А) CsOH
- Б) LiOH

**2-6.** Как изменяются восстановительные свойства элементов в ряду: В – Al – Ga – In – Tl?

- А) усиливаются
- Б) ослабевают
- В) не изменяются

**2-7.** Определите тип химической связи в молекулах NaI и CO.

- А) ковалентная неполярная и ковалентная полярная
- Б) металлическая и ионная
- В) ионная и ковалентная полярная
- Г) металлическая и ковалентная полярная

**2-8.** Как изменится скорость химической реакции при повышении температуры с 20°C до 40°C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

- А) увеличится в 10 раз
- Б) уменьшится в 4 раза
- В) увеличится в 9 раз
- Г) уменьшится в 2 раза

**2-9.** Верно ли утверждение, что энтальпия ( $\Delta H^0$ ) – это термодинамическая функция, определяющая энергию системы при постоянном давлении?

- А) да
- Б) нет
- В) верно частично

**2-10.** Установите соответствие между составом соли и типом ее гидролиза в водном растворе

СОСТАВ СОЛИ

- 1) KCl
- 2) CuSO<sub>4</sub>
- 3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

ТИП ГИДРОЛИЗА

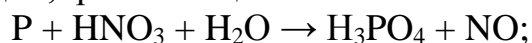
- А) по катиону
- Б) по аниону
- В) по катиону и аниону
- Г) гидролизу не подвергается



1	2	3

**2-12.** Чему равна степень окисления атома кислорода в пероксиде водорода  $H_2O_2$ ? Ответ введите числом со знаком + или -.

**2-13.** Определите окислитель в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме:



- А) P
- Б) NO
- В)  $HNO_3$
- Г)  $H_2O$

**2-14.** Дайте определение понятия «степень окисления элемента»

**2-15.** В каком направлении произойдет смещение равновесия при увеличении давления в системе  $H_2(г) + S(тв) \rightleftharpoons H_2S(г)$ ?

- А) влево
- Б) вправо
- В) не сместится

**2-16.** Возможно ли совместное существование в растворе следующих веществ:  $CuSO_4$  и KOH?

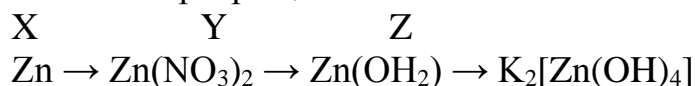
- А) да
- Б) нет

**2-17.** Вычислите процентную концентрацию 7,3 М раствора KOH плотностью 1,31 г/см<sup>3</sup>

- А) 64%
- Б) 2,16%
- В) 31,2%
- Г) 23,5%

**2-18.** Вычислите pH 0,01М раствора гидроксида калия ( $\alpha = 1$ ). Ответ введите числом.

**2-19.** Выберите необходимые вещества X, Y, Z для осуществления превращений по схеме:



- А)  $NaNO_3$ , NaOH, KCl
- Б)  $HNO_3$ , KOH изб.
- В)  $Cu(NO_3)_2$ , KOH изб.
- Г)  $Cu(NO_3)_2$ , KOH, KCl

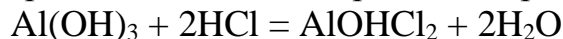
**2-20.** С какими из указанных веществ реагирует разбавленная серная кислота  $H_2SO_4$ ?

- А) Hg

- Б)  $Al_2O_3$
- В)  $BaSO_4$
- Г) Ca

### Вариант 3

**3-1.** Определите эквивалент и молярную массу эквивалента тригидроксидаалюминия в реакции, протекающей по уравнению:



- А) 1/2 и 39
- Б) 1/3 и 26
- В) 1 и 78

**3-2.** Сколько протонов и нейтронов содержат ядра изотопов  $_{17}^{35}Cl$  и  $_{17}^{37}Cl$ ?

- А) 17 и 18; 17 и 37
- Б) 35 и 17; 37 и 17
- В) 17 и 18; 17 и 20
- Г) 35 и 17; 17 и 37

**3-3.** Определите главное квантовое число электронов внешнего уровня в атоме элемента с электронной формулой  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

**3-4.** В каком периоде и какой подгруппе периодической таблицы Д.И.Менделеева находится элемент, атом которого имеет следующее строение предвнешнего и внешнего электронных слоев:  $3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ ?

- А) 4, VII B
- Б) 3, VIA
- В) 3, VIIB
- Г) 2, VIA

**3-5.** Исходя из закономерностей Периодической системы, дайте ответ на вопрос: какая из двух кислот является более сильной: HCl или HI?

- А) HCl
- Б) HI
- В) кислоты одинаковой силы

**3-6.** Как изменяются металлические свойства элементов в ряду: Ca - Sr - Ba - Ra?

- А) ослабевают
- Б) усиливаются
- В) изменяются периодически

**3-7.** Определите тип химической связи в молекулах NaCl, HCl,  $Cl_2$

- А) ковалентная полярная, ионная, ковалентная неполярная
- Б) ионная, ковалентная полярная, ковалентная неполярная
- В) металлическая, ковалентная неполярная, ионная

**3-8.** Вычислите, во сколько раз уменьшится скорость реакции в газовой фазе при понижении температуры со  $1100^\circ C$  до  $800^\circ C$ ? Температурный коэффициент скорости реакции  $\gamma=3$ .

- А) в 9 раз
- Б) в 4 раза
- В) в 27 раз
- Г) в 2 раза

**3-9.** Верно ли утверждение, что при стандартных условиях стандартная энергия Гиббса  $G^{\circ}_{298}$  является критерием самопроизвольного протекания химической реакции?

- А) да
- Б) нет
- В) верно частично

**3-10.** Установите соответствие между составом соли и типом ее гидролиза в водном растворе

СОСТАВ СОЛИ

ТИП ГИДРОЛИЗА

- 1)  $Li_2SO_4$
- 2)  $Pb(NO_3)_2$
- 3)  $MnCl_2$

- А) по катиону
- Б) по аниону
- В) по катиону и аниону
- Г) гидролизу не подвергается

1	2	3

**3-11.** Щелочную реакцию среды имеет раствор каждой из двух солей:

- А)  $K_2S$ ,  $Na_2CO_3$
- Б)  $KCl$ ,  $CuSO_4$
- В)  $KCl$ ,  $Na_2CO_3$

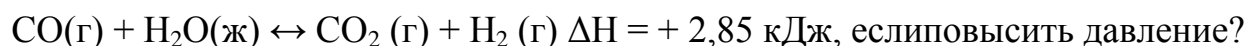
**3-12.** Чему равна степень окисления атомов в простом веществе? Ответ введите числом.

**3-13.** Определите окислитель в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме:  $C + 2N_2O = CO_2 + 2N_2$

- А) С
- Б)  $N_2O$
- В)  $N_2$

**3-14.** Какие свойства металлов и их катионов характеризует положение металла в ряду напряжений?

**3-15.** Применяя принцип Ле Шателье, укажите, в каком направлении сместится равновесие системы:



- А) влево
- Б) вправо
- В) не сместится

**3-16.** Сливают растворы: 1) избыток  $NaOH$  и  $H_2S$ , 2) избыток  $NaOH$  и  $Al(OH)_3$ . В каких случаях произойдут реакции?

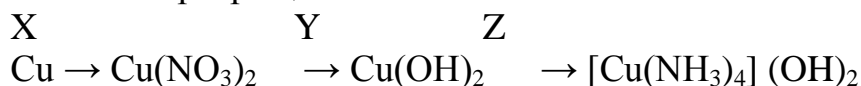
- А) только в первом случае
- Б) только во втором случае
- В) в обоих случаях
- Г) ни в одном из случаев

**3-17.** Какая масса NaOH содержится в 500 см<sup>3</sup> 10%-го раствора гидроксида натрия плотностью 1,06 г/см<sup>3</sup>?

- А) 26 г
- Б) 62 г
- В) 53 г
- Г) 15 г

**3-18.** Вычислите pH 0,001М раствора азотной кислоты ( $\alpha = 1$ ). Ответ введите числом.

**3-19.** Выберите необходимые вещества X, Y, Z для осуществления превращений по схеме:



- А) HNO<sub>3</sub>, KOH, NH<sub>3</sub>
- Б) AgNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>
- В) NaNO<sub>3</sub>, NaOH, H<sub>2</sub>O
- Г) KNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>

**3-20.** С какими из указанных веществ реагирует концентрированная серная кислота H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при обычных условиях?

- А) KOH
- Б) Fe
- В) Al
- Г) CuO

### Отчет по лабораторной работе (ОЛР)

#### Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1

##### «Исследование адсорбции ПАВ из водных растворов на поверхности активированного угля методом измерения поверхностного натяжения»

1. Дайте определение понятиям: адсорбция, адсорбент, адсорбтив, адсорбат.
2. В чем заключаются особенности адсорбции на границе раздела фаз твердое тело - жидкость?
3. Как определить постоянные в уравнении Фрейндлиха, если получены экспериментальные данные по адсорбции в некотором интервале концентраций?
4. По каким признакам можно отличить физическую адсорбцию от хемосорбции?
5. Как влияет длина углеводородного радикала ПАВ на значение ККМ?
6. Как влияет температура на фазовое состояние ПАВ?

### Отчет по лабораторной работе (ОЛР)

#### Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2

##### «Определение влияния природы полимера на его поверхностные

### **свойства»**

1. Дайте определение поверхностного натяжения и поверхностной энергии. Какова их природа.
2. Объясните зависимость поверхностного натяжения от температуры
3. Дайте определения ПАВ и ПИВ. Приведите примеры.
4. Что такое адсорбция? Виды адсорбции.
5. Отличия физической и химической адсорбции
6. Положительная и отрицательная адсорбция
7. В чем заключается энергетическая и силовая интерпретация поверхностного натяжения?
8. Какие методы определения поверхностного натяжения вы знаете?
9. Что такое поверхностная активность?
10. В чем отличие  $\Gamma$  от  $\Gamma_{\text{макс}}$ ?
11. В чем состоят основные положения теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра?
12. Как зависит поверхностное натяжение в гомологическом ряду?
13. На чем основан вывод уравнения Гиббса?

#### *Пример задания*

#### **Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция:

ПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Индикаторы:

ПК-6.1 Осуществляет обоснованный выбор материалов и методов химической переработки сырьевых веществ для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 3**

#### **«Определение теплоты растворения неизвестной соли»**

1. Что называют интегральной и дифференциальной теплотой растворения?
2. Как связаны прочность кристаллической решетки соли и теплота ее растворения?
3. Какое влияние оказывает природа катиона или аниона на теплоту растворения соли?
4. Известно, что при растворении двух солей с общим катионом для соли с более слабым анионом теплота растворения выше. Что можно сказать о влиянии природы аниона на соотношение теплоты плавления этих солей и теплоты их смешения с водой?
5. В чем суть калориметрического метода определения теплоты растворения?
6. Как определить величину  $t$  понижения температуры при растворении соли в воде?

### **Отчет по лабораторной работе (ОЛР)**

**Контрольные вопросы к лабораторной работе № 4**  
**«Оценка полидисперсности макромолекул полимера вискозиметрическим методом»**

1. Закономерности течения растворов или расплавов полимеров.
2. Набухание и растворение полимеров.
3. Характеристика и закономерности разбавленных и концентрированных растворов полимеров.
4. Степень набухания и вязкость растворов полимеров.
5. Фазовые и физические состояния полимеров.
6. Особенности упорядоченного состояния аморфных полимеров.
7. Надмолекулярная структура аморфного полимера.
8. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств.

**Тест (Тест)**

Вариант 1

1. Третьим членом гомологического ряда алканов является:  
а) метан, б) этан, в) пропан, г) бутан  
Правильный ответ: в)
2. Какой углеводород образуется при взаимодействии двух моль 2-бромбутана с натрием по реакции Вюрца:  
а) 3-метилпентан, б) 3,4-диметилгексан, в) 2,3-диметилбутан, г) октан  
Правильный ответ: б)
3. Продуктом взаимодействия 1-бутена с водой в кислой среде является:  
а) 1-бутанол, б) 2-бутанол, в) 1,2-бутандиол, г) глицерин  
Правильный ответ: б)
4. Какие галогенопроизводные образуются при взаимодействии толуола с хлором в присутствии  $FeCl_3$ :  
а) п-хлортолуол, б) о-хлортолуол, в) м-хлортолуол, г) бензилхлорид  
Правильные ответы: а), б)
5. Спирты характеризуются наличием функциональной группы:  
а)  $-OH$ , б)  $-NH_2$ , в)  $-COOH$ , г)  $-COOR$   
Правильный ответ: а)
6. С какими из перечисленных соединений взаимодействует этанол:  
а) натрий, б) уксусная кислота, в) гидроксид натрия, г) метан  
Правильные ответы: а), б)
7. Фенол получают взаимодействием хлорбензола с:  
а) аммиаком, б) серной кислотой, в) гидроксидом натрия, г) метаном  
Правильный ответ: в)
8. Какое из перечисленных соединений не вступает в реакцию «серебряного зеркала»:  
а) ацетон, б) ацетальдегид, в) глюкоза, г) бутаналь  
Правильный ответ: а)
9. Какие из перечисленных соединений преимущественно образуются при взаимодействии бутана с 1 моль разбавленной азотной кислоты при нагревании:  
а) 1-нитробутан, б) 2-бутен, в) 2-нитробутан, г) вода

Правильные ответы: в), г)

10. Какое из перечисленных веществ образуется при восстановлении 1-нитропропана:

а) пропиламин, б) изопрпиламин, в) анилин, г) пропин

Правильный ответ: а)

11. В молекуле белка остатки - аминокислот связаны ..... Связями

а) двойными, б) тройными, в) пептидными, г) водородными

Правильный ответ: в)

12. В основе получения полипропилена лежит реакция:

а) этерификации, б) поликонденсации, в) полимеризации, г) дегидрирования

Правильный ответ: в)

Вариант 2

1. Четвертым членом гомологического ряда алканов является:

а) пентан, б) бутан, в) пропан, г) этан

Правильный ответ: б)

2. Какие углеводороды образуются при взаимодействии 2-бромпропана и бромэтана с натрием по реакции Вюрца:

а) 2-метилбутан, б) 2,3-диметилбутан, в) 3-метилпентан, г) бутан

Правильные ответы: а, б, г)

3. Какой алкен образуется при действии спиртового раствора гидроксида калия на 2-бромбутан?

а) этен, б) пропен, в) 2-бутен, г) 1-бутен

Правильный ответ: в)

4. Продуктом взаимодействия пропена с бромоводородом является:

а) 1-бромпропан, б) 2-бромпропан, в) 1,2-дибромпропан, г) пропан

Правильный ответ: б)

5. Какие галогенопроизводные образуются при взаимодействии толуола с бромом в присутствии  $FeBr_3$ :

а) п-бромтолуол, б) о-бромтолуол, в) м-бромтолуол, г) бензилбромид

Правильные ответы: а), б)

6. Какой спирт образуется при взаимодействии 1-бромпропана с водным раствором гидроксида натрия:

а) 1-пропанол, б) 2-пропанол, в) 1,2-пропандиол, г) глицерин

Правильный ответ: а)

7. С какими из перечисленных соединений взаимодействует 1-пропанол:

а) калий, б) пропановая кислота, в) гидроксид калия, г) этан

Правильные ответы: а), б)

8. При окислении ацетальдегида по реакции «серебряного зеркала» образуется:

а) уксусная кислота, б) муравьиная кислота, в) этанол, г) метанол

Правильный ответ: а)

9. При взаимодействии пропановой кислоты с 1-бутанолом в присутствии концентрированной серной кислоты образуются:

а) бутиловый эфир пропановой кислоты, б) изопропиловый эфир бутановой кислоты, в) пропиловый эфир бутановой кислоты, г) вода:

Правильные ответы: а), г)

10. Какие из перечисленных соединений образуются при взаимодействии пропана с разбавленной азотной кислотой при нагревании (реакция Коновалова):

а) 2-нитропропан, б) пропен, в) 2-аминопропан, г) вода

Правильные ответы: а), г)

11. Какое из перечисленных веществ образуется при восстановлении нитробензола по реакции Зинина:

а) фенол, б) толуол, в) анилин, г) бензойная кислота

Правильный ответ: в)

12. Фенолформальдегидные смолы являются продуктами:

а) поликонденсации фенола и формальдегида,

б) полимеризации фенола и формальдегида,

в) поликонденсации фенола и ацетальдегида,

г) полимеризации фенола и ацетальдегида

Правильный ответ: а)

3. Коллоидная химия

Особенности, классификация и методы получения гетерогенно-дисперсных систем; представители гетерогенно-дисперсных систем

1 вариант.

1-1. Истинные коллоидные системы - это...

а) Высокодисперсные системы

б) Грубодисперсные системы

с) Гомогенные системы

д) Гетерогенные системы

1-2. Коллоидные системы устойчивы...

а) Седиментационно (кинетически)

б) Агрегативно

с) Седиментационно и агрегативно

1-3. Системы с твердой дисперсионной средой и твердой дисперсной фазой называются...

а) суспензии

б) эмульсии

с) твердые гетерогенные системы

д) пены

1-4. Системы с твердой дисперсионной средой и газовой дисперсной фазой называются...

а) суспензии

б) аэрозоли

с) пористые тела

д) твердые пены

1-5. Системы с жидкой дисперсионной средой и жидкой дисперсной фазой называются...

а) золи

б) пены



с) эмульсии

d) аэрозоли

1-6. Системы с газовой дисперсионной средой и твердой дисперсионной фазой называются...

a) золи

b) эмульсии

с) аэрозоли

d) пены

1-7. По классификации, применяющейся для систем с жидкой дисперсионной средой, ... системы обладают хорошим взаимодействием дисперсионной фазы и дисперсионной среды являются обратимыми и термодинамически равновесными системами, не требуют наличия стабилизатора, могут быть получены концентрированными, слабо реагируют на приливание электролита.

1-8. К лиофобным системам относятся:

a) суспензии

b) полукolloиды

с) эмульсии

d) растворы высокомолекулярных соединений

1-9. В соответствии с классификацией по степени взаимодействия частиц дисперсионной фазы между собой ... системы – это бесструктурные системы, частицы дисперсионной фазы способны совершать тепловое движение независимо друг от друга.

1-10. К связнодисперсным системам относятся:

a) студни

b) аэрозоли

с) разбавленные эмульсии

d) гели

1-11. У ультрамикрoгетерогенных систем размер частиц дисперсионной фазы...

a)  $10^{-7} - 10^{-5}$  см (1 - 100 нм)

b)  $10^{-5} - 10^{-3}$  см (10<sup>2</sup> – 10<sup>4</sup> нм)

с)  $> 10^{-3}$  см (10<sup>4</sup> нм)

1-12. У грубодисперсных систем размер частиц дисперсионной фазы...

a)  $10^{-7} - 10^{-5}$  см (1 - 100 нм)

b)  $10^{-5} - 10^{-3}$  см (10<sup>2</sup> – 10<sup>4</sup> нм)

с)  $> 10^{-3}$  см (10<sup>4</sup> нм)

1-13. У переходнопористых тел по М. М. Дубинину размер пор...

a) до 2 нм

b) от 2 до 200 нм

с) более 200 нм

1-14. При получении коллоидных систем необходимо соблюдение следующих условий:

a) - ... растворимость дисперсионной фазы в дисперсионной среде;

b) – наличие ... в системе.

1-15. Конденсационные методы получения коллоидных систем делятся на ... и ... методы.

1-16. Диспергационные методы получения коллоидных систем подразделяются на методы ..., ... и ... диспергирования.

1-17. Пептизации препятствуют процессы ... и ... осадка.

1-18. Аэрозоли делят на туманы и дымы. Туманы – это системы с ... дисперсной фазой, а дымы – с ... дисперсной фазой.

1-19. Суспензии – это системы с ... дисперсной фазой и ... дисперсионной средой.

1-20. По оптическим и молекулярно-кинетическим свойствам суспензии и золи с твердой дисперсной фазой ... .

1-21. Эмульсии – это системы с ... дисперсной фазой и ... дисперсионной средой.

1-22. У эмульсий второго рода (обратных) ... дисперсная фаза и ... дисперсионная среда.

1-23. Эмульсии делят на разбавленные, концентрированные и высококонцентрированные (желатинированные). У разбавленных эмульсий содержание дисперсной фазы до ... объёмных %, у концентрированных – до ... объёмных %, у высококонцентрированных (желатинированных) – более ... объёмных %.

1-24. Пены – это системы с ... дисперсной фазой и ... дисперсионной средой.

2 вариант.

2-1. Коллоидные системы...

a) термодинамически неравновесные

b) термодинамически равновесные

c) обладают избытком свободной поверхностной энергии

d) не обладают избытком свободной поверхностной энергии

2-2. Чем меньше размер частиц дисперсной фазы, тем ...

a) больше удельная межфазная поверхность

b) меньше удельная межфазная поверхность

c) выше дисперсность

d) меньше дисперсность

2-3. Системы с твердой дисперсионной средой и жидкой дисперсной фазой называются...

a) эмульсии

b) твердые эмульсии

c) золи

d) капиллярные системы

2-4. Системы с жидкой дисперсионной средой и твердой дисперсной фазой называются...

a) суспензии

b) золи

c) эмульсии

d) капиллярные системы

2-5. Системы с жидкой дисперсионной средой и газовой дисперсной фазой называются...

a) эмульсии

- b) пористые тела
- c) пены
- d) аэрозоли

2-6. Системы с газовой дисперсионной средой и жидкой дисперсионной фазой называются...

- a) пены
- b) твердые эмульсии
- c) эмульсии
- d) аэрозоли

2-7. По классификации, применяющейся для систем с жидкой дисперсионной средой, у ... систем плохое взаимодействие дисперсионной фазы и дисперсионной среды, это необратимые и термодинамически неравновесные системы, требуют наличия стабилизатора, часто не могут быть получены концентрированными, резко реагируют на приливание электролита.

2-8. К лиофильным системам относятся:

- a) золи
- b) растворы высокомолекулярных соединений
- c) эмульсии
- d) полукolloиды

2-9. В соответствии с классификацией по степени взаимодействия частиц дисперсионной фазы между собой ... системы – это структурированные системы, у которых частицы дисперсионной фазы неспособны к свободному взаимному перемещению.

2-10. К свободнодисперсным системам относятся:

- a) студни
- b) аэрозоли
- c) золи
- d) гели

2-11. У микрогетерогенных систем размер частиц дисперсионной фазы ...

- a)  $10^{-7} - 10^{-5}$  см (1 - 100 нм)
- b)  $10^{-5} - 10^{-3}$  см ( $10^2 - 10^4$  нм)
- c)  $> 10^{-3}$  см ( $10^4$  нм)

2-12. У микропористых тел по М. М. Дубинину размер пор...

- a) до 2 нм
- b) от 2 до 200 нм
- c) более 200 нм

2-13. У макропористых тел по М. М. Дубинину размер пор...

- a) до 2 нм
- b) от 2 до 200 нм
- c) более 200 нм

2-14. Конденсационные методы получения коллоидных систем основаны на ...

- a) укрупнении молекул или ионов вещества дисперсионной фазы до коллоидных частиц
- b) измельчении твердых или жидких тел в дисперсионных средах
- c) переводе в коллоидный раствор осадков, образовавшихся после коагуляции

2-15. Диспергационные методы получения коллоидных систем основаны на ...

а) укрупнении молекул или ионов вещества дисперсной фазы до коллоидных частиц

б) измельчении твердых или жидких тел в дисперсионных средах с) переводе в коллоидный раствор осадков, образовавшихся после коагуляции

2-16. Пептизация – это метод получения коллоидных систем, основанный на ...

а) укрупнении молекул или ионов вещества дисперсной фазы до коллоидных частиц

б) измельчении твердых или жидких тел в дисперсионных средах с) переводе в коллоидный раствор осадков, образовавшихся после коагуляции

2-17. Аэрозоли – это система с ... или ... дисперсной фазой и ... дисперсионной средой.

2-18. Аэрозоли являются агрегативно ... системами и, как правило, седиментационно (кинетически) ... системами.

2-19. Размеры частиц дисперсной фазы суспензий ... размеров частиц дисперсной фазы зелей.

2-20. Суспензии являются агрегативно ... системами и, как правило, седиментационно (кинетически) ... системами.

2-21. У эмульсий первого рода (прямых) ... дисперсная фаза и ... дисперсионная среда.

2-22. Если в эмульсии дисперсная фаза становится дисперсионной средой, а дисперсионная среда - дисперсной фазой, то это явление называется ... ..

2-23. Эффективность эмульгатора характеризуют специальным числом – гидрофильно-липофильным балансом (ГЛБ). Если число ГЛБ лежит в пределах 3 – 6, образуется эмульсия ... рода, если же – 8 – 13, то образуется эмульсия ... рода.

2-24. Пены являются агрегативно ... системами и, как правило, особенно низкоконцентрированные седиментационно (кинетически) ... системами.

### **Отчет по лабораторной работе (ОЛР)**

#### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 5**

1. Перечислите признаки истинных растворов полимеров.
2. Каковы особенности термодинамики растворения полимеров?
3. Дайте определение ограниченному и неограниченному набуханию полимеров.
4. Охарактеризуйте основные особенности процесса набухания полимеров.
5. Каково практическое значение растворов полимеров, какую роль они играют в технологических процессах синтеза и переработки полимеров?
6. Что называется набуханием?
7. Что понимают под степенью набухания?
8. Чем отличается ограниченное набухание от неограниченного?

### **Отчет по лабораторной работе (ОЛР)**

#### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 6**

1. Какие соединения называются высокомолекулярными?

- 2 В чем заключается вискозиметрический метод анализа?
- 3 Что называется относительной, удельной и характеристической вязкостью?
- 4 Как графически определить характеристическую вязкость?
- 5 Запишите уравнение, связывающее характеристическую вязкость и молекулярную массу полимера.

### **Отчет по лабораторной работе (ОЛР)**

#### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 7**

1. В чем измеряется водостойкость?
2. Какая может быть мембрана?
3. Что значит паропроницаемость 10000?
4. Основной критерий водонепроницаемости?
5. Опишите схему устройства для определения водонепроницаемости при низких давлениях
6. Опишите схему устройства для определения водонепроницаемости при высоких давлениях

### **Отчет по лабораторной работе (ОЛР)**

#### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 8**

1. Дайте определение удельной поверхности твердого вещества, укажите ее размерность.
2. Какое поверхностное явление используют для экспериментального определения величины  $S_{уд}$  в данной работе?
3. Дайте определение понятию адсорбция на границе «твердое тело–раствор».
4. Что называется адсорбентом, адсорбатом? Назовите их для данной работы.
5. Какой метод анализа используют в работе? На каком приборе и какую величину надо измерить?
6. Из какого графика и как определить равновесную концентрацию адсорбата в растворе?
7. Как на основании полученных экспериментальных данных определить величину предельной адсорбции?
8. Напишите формулу для вычисления  $S_{уд}$ .
9. Поясните физический смысл и укажите единицы измерения входящих в нее величин.

### **Курсовой проект (КП)**

Курсовая работа – собственное экспериментальное исследование с выводами и обобщением. Тематика курсовых работ:

1. Полиэтилен. Свойства. Области применения.
2. Полистирол. Свойства. Области применения.
3. Сополимеры полистирола. Свойства. Области применения.
4. Фторопласты. Свойства. Области применения.
5. Поливинилхлорид. Свойства. Назначение. Области применения.
6. Полиамиды. Классификация. Свойства. Области применения.
7. Полиимиды. Классификация. Свойства. Области применения.

8. Полиметакрилаты. Классификация. Свойства. Области применения.
9. Кремнийорганические полимеры. Классификация. Свойства. Области применения.
10. Эпоксидные смолы. Свойства. Области применения.
11. Полиэфиры (ненасыщенные). Классификация. Свойства. Области применения.
12. Фенолформальдегидные смолы. Классификация. Свойства. Области применения.
13. Полипропилен. Классификация. Свойства. Области применения.
14. Полиуретаны. Классификация. Свойства. Области применения.
15. Пенополиуретаны. Классификация. Свойства. Области применения.
16. Полиэфиркетоны. Классификация. Свойства. Области применения.
17. Полиуретаны. Классификация. Свойства. Области применения.
18. Полиэтилентерефталат. Классификация. Свойства. Области применения.
19. Поликарбонаты. Свойства. Области применения.
20. Полиформальдегиды. Свойства. Области применения.
21. Полифениленоксид. Свойства. Области применения.
22. Фенопласты. Классификация. Свойства. Области применения.
23. Пенофенопласты. Классификация. Свойства. Области применения.
24. Стеклопластики. Классификация. Свойства. Области применения.
25. Гетинакс. Классификация. Свойства. Области применения.
26. Текстолит. Классификация. Свойства. Области применения.
27. Древеснослоистые пластики (ДСП). Классификация. Свойства. Области применения.
28. Вспененные полимеры. Классификация. Свойства. Области применения.
29. Натуральный каучук. Свойства. Области применения.
30. Синтетические каучуки. Классификация. Свойства. Области применения.
31. Полисульфоны. Свойства. Области применения
32. Полиэфирсульфоны. Свойства. Области применения
33. Конструкционные пластмассы. Классификация. Свойства. Области применения
34. Пластмассы общего назначения. Классификация. Свойства. Области применения
35. Пластмассы специального назначения. Классификация. Свойства. Области применения
36. Углепластики. Свойства. Технология получения, виды. Области применения.
37. Органопластики. Классификация. Свойства. Области применения.
38. Углерод-углеродные композиционные материалы. Свойства. Технология получения. Области применения.
39. Технический углерод. Классификация. Свойства. Состав. Технология получения, виды сырья. Области применения.
40. Магнезиальные цементы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.
41. Гидравлические вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области

применения.

42. Воздушные вяжущие. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

43. Портланд-цемент. Классификация. Свойства. Виды сырья. Области применения.

44. Керамика. Классификация. Свойства. Области применения.

45. Стекла. Классификация. Свойства. Области применения.

46. Ситаллы. Свойства. Области применения.

47. Углеродные огнеупорные материалы. Свойства. Технология получения. Области применения.

48. Конструкционная керамика. Классификация. Свойства. Области применения.

49. Кислотоупорная керамика. Классификация. Свойства. Области применения.

50. Применение конструкционной керамики в химической промышленности. Классификация. Свойства. Области применения.

51. Применение конструкционных пластмасс в химической промышленности. Классификация. Свойства. Области применения.

52. Применение углеродных материалов в химической промышленности. Классификация. Свойства. Области применения.

53. Углеродные волокна из пека. Свойства. виды сырья. Назначение. Области применения.

54. Углеродные волокна из полиакрилонитрила. Свойства. Области применения.

55. Гибридные композиционные материалы. Классификация. Состав. Области применения.

56. Композиционные материалы на основе металлической матрицы. Классификация. Свойства. Области применения.

57. Композиционные материалы на основе керамической матрицы. Классификация. Свойства. Области применения.

58. Композиционные материалы на основе полимерной матрицы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

59. Методы переработки термопластов. Классификация. Области применения.

60. Методы переработки реактопластов. Классификация. Области применения.

61. Термостойкие пластмассы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

62. Самозатухающие пластмассы. Классификация. Свойства. Состав. Области применения

63. Методы получения композиционных материалов. Классификация. Области применения.

64. Неорганические полимеры. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

65. Фосфатные связующие. Классификация. Свойства. Состав. Области

применения.

66. Связующие на основе жидкого стекла. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

67. Клеи и герметики. Классификация. Свойства. Состав. Области применения.

68. Клеи и герметики на основе термопластов. Свойства. Состав. Области применения.

69. Клеи и герметики на основе реактопластов. Свойства. Состав. Области применения.

70. Клеи и герметики на основе каучуков. Свойства. Состав. Области применения.

71. Магнезитные огнеупоры. Свойства. Состав. Области применения.

72. Динасовые огнеупоры. Свойства. Состав. Области применения.

73. Шамотные огнеупоры. Свойства. Состав. Области применения.

74. Фарфор. Свойства. Состав. Области применения.

75. Фаянс. Свойства. Состав. Области применения.

76. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной серной кислоты.

77. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной серной кислоты нитрозным способом.

78. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства экстрационной фосфорной кислоты.

79. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства конверсии природного газа.

80. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства контактной азотной кислоты

81. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства концентрирования серной кислоты.

82. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства метанола.

83. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства аммиака.

84. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства стирола.

85. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства полиэтилена.

86. Конструкционные материалы и их коррозионная стойкость в условиях производства полиэфирсульфона.

87. Сплавы алюминия в химической технологии.

88. Сплавы титана в химической технологии.

89. Сплавы магния химической технологии.

90. Лакокрасочные защитные покрытия.

91. Металлические защитные покрытия.

92. Биохимическая коррозия.

93. Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.



94. Газовая коррозия.
95. Влияние структуры сплавов на их коррозионную стойкость.
96. Механизмы электрохимической защиты.
97. Организация и применение катодной защиты в химической промышленности.
98. Грунтовая коррозия металлов и сплавов.
99. Кислородная коррозия оборудования химико-технологического производства.
100. Кремнистый чугун. Свойства. Состав. Области применения.

### **Для промежуточной аттестации:**

1. Протонно-нейтронная теория строения атомного ядра. Изотопы, изобары. Характеристика состояния электрона четырьмя квантовыми числами. Распределение электронов в атомах элементов. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии, правило Гунда. Максимальное количество электронов на 1, 2, 3, 4 уровнях, на s-, p-, d- и f-подуровнях. Физический смысл номера группы и номера периода.

2. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимер, мономер, степень полимеризации. Составьте уравнения реакций получения полиэтилена, фенолформальдегидной смолы.

3. Основные законы химии. Закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро и следствия из него, закон термодинамики Гесса.

4. Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение, физические и химические свойства. Реакция этерификации.

5. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Строение периодической системы элементов. Периоды и группы периодической системы. S-, p-, d- и f- электронные семейства. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов.

6. Альдегиды кетоны. Гомологический ряд альдегидов. Получение, физические и химические свойства альдегидов. Реакция серебряного зеркала.

7. Атомные и молекулярные массы. Моль как мера количества вещества. Закон Авогадро. Мольный объем газа при нормальных условиях. Эквивалент, эквивалентная масса, закон эквивалентов. Определение эквивалентов и эквивалентных масс элементов, кислот, оснований, солей, оксидов. Эквивалентные объемы водорода и кислорода при нормальных условиях.

8. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Физические и химические свойства. Получение спиртов. Простые и сложные эфиры. Получение и химические свойства.

9. Природа химической связи. Типы химической связи. Ковалентная химическая связь, механизм ее образования. Полярная и неполярная ковалентная связь. Метод валентных связей. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Примеры и электронные схемы образования молекул. Ионная химическая связь: условия и механизм образования, свойства.

10. Окислительно-восстановительные процессы в свете электронной теории строения атома. Понятие об окислителе, восстановителе, окислении, восстановлении. Степень окисления. Зависимость окислительно-восстановительных свойств соединений от степени окисления элемента. Сильные окислители и восстановители, примеры.

11. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры.

12. Гомологический ряд ацетилена. Получение ацетилена, его физические и химические свойства. Взаимодействие ацетилена с хлористым водородом. Получение поливинилхлорида.

13. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

14. Растворы как гомогенные системы. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, константа диссоциации для слабых электролитов. Сильные и слабые электролиты. Примеры сильных и слабых кислот и оснований.

15. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Законы Фарадея. Электролиз расплавов и растворов. Порядок разрядки катионов и анионов.

16. Понятие об электродных потенциалах. Ряд стандартных электродных потенциалов (ряд напряжений). Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.

17. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Защита металлов от коррозии. Коррозия технического железа в воде, содержащей кислород.

18. Жесткость воды.

19. Предельные углеводороды. Гомологический ряд. Изомерия. Физические и химические свойства.

20. Непредельные углеводороды. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Изомерия. Физические и химические свойства. Хлорпроизводные этилена. Реакция полимеризации этилена. Реакция полимеризации винилхлорида.

21. Диеновые углеводороды. Их химические свойства. Получение каучуков.

22. Фенол, его строение. Физические и химические свойства. Реакции полимеризации и поликонденсации. Поликонденсация фенола с формальдегидом.

23. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Строение, получение, молекулы, физические и химические свойства.

24. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Характер соединений, содержащих эти группы.

25. Хлорпроизводные предельных углеводородов.

26. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин. Получение, физические и химические свойства. Понятие о жирах.