

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий отделением среднего профессионального образования

С.А. Горланов

«21» июня 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **ПД.02 «Химия»**

Специальности: 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов  
19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов  
35.02.15 Кинология  
36.02.01 Ветеринария

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413.

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе примерной программы дисциплины «Химия», рекомендованной Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного автономного учреждения Федерального института развития образования (протокол №3 от «21» июля 2015 г.)

Составители:

канд. хим. наук, доцент кафедры химии

ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»



Перегончая О.В.

канд. хим. наук, доцент кафедры химии

ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»



Дьяконова О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол № 10 от 14.06.2023 г.).

Председатель предметной (цикловой) комиссии



Шомина Е.И.

Заведующий отделением СПО



Терновых С.В.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ПД.02 Химия

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины «Химия» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов, 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов, 35.02.15 Кинология, 36.02.01 Ветеринария.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ПД.02 «Химия» является учебной дисциплиной обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования и профильной дисциплиной общеобразовательной подготовки СПО и реализуется в I и во II семестрах при сроке получения среднего профессионального образования 3 года 10 месяцев (для специальности «Кинология» - 3 года 6 месяцев).

### 1.3. Цели и задачи дисциплины, планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Содержание дисциплины «Химия» направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, — используя для этого химические знания;
- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Учебная дисциплина «Химия» ориентирована на достижение следующих **задач**:

- изучение теоретических основ химии и особенностей протекания химических процессов в окружающей среде и их значимости для каждого человека;
- изучение состава, строения и свойств основных классов неорганических и органических соединений и их взаимопревращений, которые лежат в основе природных и технологических процессов;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания в области химии; ключевых навыков экспериментальной работы, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности.

**Планируемые личностные результаты освоения учебной дисциплины:**

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения учебной дисциплины:**

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

### **Планируемые предметные результаты освоения учебной дисциплины:**

#### **знать / понимать:**

- знание основополагающих химических понятий, теорий, законов и закономерностей; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- место химии в современной научной картине мира; роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- правила техники безопасности при использовании химических веществ.

#### **уметь:**

- уметь давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;
- применять методы научного познания (наблюдение, описание, измерение) при решении практических задач.

#### **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- формирования собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- применения методов познания при решении практических задач;
- соблюдения правил техники безопасности при использовании химических веществ в практической деятельности и повседневной жизни.

### **1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины.**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося (всего) 144 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 128 часов;
- консультаций – 2 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 10 часов;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальна учебная нагрузка (всего)</b>	144
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	128
в том числе:	
лекции, уроки	52
лабораторные занятия	-
практические занятия	74
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	10
в том числе:	-
реферат	-
домашняя работа	10
<b>Консультации</b>	2
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>	Зачет, экзамен

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ПД.02 Химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1 семестр			
Раздел I. Органическая химия.			
<b>Тема 1.1.</b> Предмет органической химии. Теория строения органических соединений	<b>Содержание учебного материала</b>  <b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ:</b> <b>Предмет органической химии.</b> Понятие об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе. <b>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.</b> Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А. М. Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов. <b>Классификация органических соединений.</b> Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы. Классификация органических веществ по типу функциональной группы. <b>Основы номенклатуры органических веществ.</b> Тривиальные названия. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ. <b>Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва.</b> Классификация ковалентных связей по электроотрицательности связанных атомов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Разрыв химической связи как процесс, обратный ее образованию. Гомолитический и гетеролитический разрывы связей, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмами их образования. Понятие свободного радикала, нуклеофильной и электрофильной частицы. <b>Классификация реакций в органической химии.</b> Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения (AN, AE), элиминирования (E), замещения (SR, SN, SE), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация и поликонденсация, перегруппировка. Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии. <b>Современные представления о химическом строении органических веществ.</b> Основные направления развития теории строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и	4	2

	ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Понятие асимметрического центра. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Электронные эффекты атомов и атомных групп в органических молекулах. Индукционный эффект, положительный и отрицательный, его особенности. Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его особенности.		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Состав и строение органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений.	4	1
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	2	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Понятие асимметрического центра. Биологическое значение оптической изомерии.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия».		
<b>Тема 1.2.</b> Предельные углеводороды. Этиленовые и диеновые углеводороды. Ацетиленовые углеводороды. Ароматические углеводороды. Природные источники углеводородов	<b>Содержание учебного материала</b>  <b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b> <b>Гомологический ряд алканов.</b> Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе. <b>Химические свойства алканов.</b> Реакции SR-типа: галогенирование (работы Н. Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов. <b>Применение и способы получения алканов.</b> Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алканов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия. <b>Циклоалканы.</b> Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.	4	1



**Гомологический ряд алкенов.** Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.

**Химические свойства алкенов.** Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм АЕ-реакций. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводов, получения гликолей.

**Применение и способы получения алкенов.** Использование высокой реакционной способности алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.

**Алкадиены.** Понятие и классификация диеновых углеводов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о  $\pi$ -электронной системе. Номенклатура диеновых углеводов. Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов.

**Основные понятия химии высокомолекулярных соединений (на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных).** Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах. Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Катализаторы Циглера—Натта. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры (бутадиенстирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит.

	<p><b>Гомологический ряд алкинов.</b> Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.</p> <p><b>Химические свойства и применение алкинов.</b> Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Применение ацетиленовых углеводов. Поливинилацетат.</p> <p><b>Получение алкинов.</b> Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом.</p> <p><b>Нефть.</b> Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга, работы В. Г.Шухова. Изомеризация алканов. Алкилирование непредельных углеводов. Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число.</p> <p><b>Природный и попутный нефтяной газы.</b> Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование.</p> <p><b>Каменный уголь.</b> Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.</p>		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Углеводороды.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b></p> <p>Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливо-энергетическое значение нефти. Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода.</p>		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 1.3. Гидроксильные соединения	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b>	4	1
	<p><b>Строение и классификация спиртов.</b> Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула.</p> <p><b>Химические свойства алканолов.</b> Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих ОН-</p>		

	<p>группу: кислот, оснований, амфотерных соединений (воды, спиртов). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов.</p> <p><b>Способы получения спиртов.</b> Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.</p> <p><b>Отдельные представители алканолов.</b> Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Биологическое действие метанола. Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола.</p> <p><b>Многоатомные спирты.</b> Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.</p> <p><b>Фенол.</b> Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Образование окрашенных комплексов с ионом <math>\text{Fe}^{3+}</math>. Применение фенола. Получение фенола в промышленности.</p>		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Спирты и фенолы.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
Тема 1.4. Альдегиды и кетоны	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p><b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b></p> <p><b>Гомологические ряды альдегидов и кетонов.</b> Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений.</p> <p><b>Химические свойства альдегидов и кетонов.</b> Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных смол.</p> <p><b>Применение и получение карбонильных соединений.</b> Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.</p>	4	1
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Альдегиды и кетоны.	4	2

	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводородов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
<b>Тема 1.5.</b> Карбоновые кислоты и их производные	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b> <b>Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот.</b> Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот. <b>Химические свойства карбоновых кислот.</b> Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение. <b>Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение.</b> Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной кислот. <b>Сложные эфиры.</b> Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров. <b>Жиры.</b> Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности. <b>Соли карбоновых кислот.</b> Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства — СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.	4	1
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Карбоновые кислоты, жиры и мыла.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот. Химические свой-		

	ства и применение сложных эфиров. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства — СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
<b>Тема 1.6. Угле- воды.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b> <b>Понятие об углеводах.</b> Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества. <b>Моносахариды.</b> Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера и Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-ряду. Важнейшие представители моноз. Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе («серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании. Различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое). Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль. Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул. <b>Дисахариды.</b> Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Строение и химические свойства сахарозы. Технологические основы производства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. <b>Полисахариды.</b> Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатном шелке, вискозе. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.	4	1
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА</b> Углеводы.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Понятие об искусственных волокнах: ацетатном шелке, вискозе. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
<b>Тема 1.7. Амины, амино-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b>	4	1

кислоты, белки	<p><b>Классификация и изомерия аминов.</b> Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.</p> <p><b>Химические свойства аминов.</b> Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические волокна.</p> <p><b>Применение и получение аминов.</b> Получение аминов. Работы Н. Н. Зинина.</p> <p><b>Аминокислоты.</b> Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Оптическая изомерия <math>\alpha</math>-аминокислот. Номенклатура аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Биполярные ионы. Реакции конденсации. Пептидная связь. Синтетические волокна: капрон, энант. Классификация волокон. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция.</p> <p><b>Белки.</b> Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения.</p>		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Азотсодержащие соединения и белки.	8	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ:</b>	3	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Синтетические волокна: капрон, энант. Классификация волокон. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
Тема 1.8. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Биологически активные соединения.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p><b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b></p> <p><b>Нуклеиновые кислоты.</b> Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятие ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структура. Работы Ф. Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистых оснований. Репликация ДНК. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Понятие о троичном коде (кодоне). Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы растений и животных.</p> <p><b>Ферменты.</b> Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности ферментов от температуры и pH среды. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.</p>	4	1

	<p><b>Витамины.</b> Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е). Авитаминозы, гипervитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика.</p> <p><b>Гормоны.</b> Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.</p> <p><b>Лекарства.</b> Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы.</p>		
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	3	2
	<p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности. Трансгенные формы растений и животных. Авитаминозы, гипervитаминозы и гиповитаминозы, их профилактика. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения.</p>		
	<p><b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»</p>		
	<b>ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ</b>	5	3
	<b>Консультации</b>		
<b>2 семестр</b>			
<b>Раздел 2. Общая и неорганическая химия</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Химия — наука о веществах	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p><b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b></p> <p><b>Состав вещества.</b> Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы.</p> <p><b>Измерение вещества.</b> Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса. Стехиометрические законы и понятия химии.</p> <p><b>Агрегатные состояния вещества.</b> Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева—Клапейрона.</p>	2	1

	<b>Смеси веществ.</b> Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси.		
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	2	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Стехиометрические законы и понятия химии.		
	<b>Домашнее задание:</b> выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
<b>Тема 2.2.</b> Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b> <b>Открытие периодического закона.</b> Предпосылки: накопление фактологического материала, работы предшественников (И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера), съезд химиков в Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. <b>Периодический закон и строение атома.</b> Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Г. Мозли. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.	2	1
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	1	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 2.3.</b> Строение атома. Строение вещества.	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b> <b>Атом — сложная частица.</b> Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз. Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Строение атома по Н. Бору. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира. <b>Состав атомного ядра.</b> Нуклоны: протоны и нейтроны. Изотопы и нуклиды. Устойчивость ядер. <b>Электронная оболочка атомов.</b> Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов:	2	1



	<p>s-, p-, d-, f-элементы.</p> <p><b>Понятие о химической связи.</b> Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.</p> <p><b>Ковалентная химическая связь.</b> Два механизма образования этой связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные параметры этого типа связи: длина, прочность, угол связи или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полутройные. Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с этими кристаллическими решетками.</p> <p><b>Ионная химическая связь.</b> Крайний случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.</p> <p><b>Металлическая химическая связь.</b> Особый тип химической связи, существующий в металлах и сплавах. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.</p> <p><b>Водородная химическая связь.</b> Механизм образования такой связи. Ее классификация: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярные кристаллические решетки для этого типа связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров. Единая природа химических связей: наличие различных типов связей в одном веществе, переход одного типа связи в другой и т. п.</p> <p><b>Комплексообразование.</b> Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.</p>		
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	1	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров. Единая природа химических связей: наличие различных типов связей в одном веществе, переход одного типа связи в другой и т. п.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
Тема 2.4. Полимеры. Дисперсные системы	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1,2
	<p><b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b></p> <p><b>Неорганические полимеры.</b> Полимеры — простые вещества с атомной кристаллической решеткой: аллотропные видоизменения углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен, взаимосвязь гибридизации орбиталей у атомов углерода с пространственным строением аллотропных модификаций); селен и теллур цепочечного строения. Полимеры — сложные вещества с атомной кристаллической решеткой: кварц, кремнезем (диоксидные соединения кремния), корунд (оксид алюминия) и алюмосиликаты (по-</p>	2	

	<p>левые шпаты, слюда, каолин). Минералы и горные породы. Сера пластическая. Минеральное волокно — асбест. Значение неорганических природных полимеров в формировании одной из геологических оболочек Земли — литосферы.</p> <p><b>Органические полимеры.</b> Способы их получения: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Структуры полимеров: линейные, разветвленные и пространственные. Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дубление белков, отверждение поликонденсационных полимеров. Классификация полимеров по различным признакам.</p> <p><b>Понятие о дисперсных системах.</b> Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.</p> <p><b>Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни человека.</b> Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности, косметике. Биологические, медицинские и технологические золи. Значение гелей в организации живой материи. Биологические, пищевые, медицинские, косметические гели. Синерезис как фактор, определяющий срок годности продукции на основе гелей. Свертывание крови как биологический синерезис, его значение.</p>		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА</b> Дисперсные системы	2	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	-	-
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: -</b>		
	<b>Домашнее задание: -</b>		
Тема 2.5. Химические реакции.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p><b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b></p> <p><b>Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.</b> Понятие о химической реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и неокислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные и ионные).</p> <p><b>Вероятность протекания химических реакций.</b> Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия реакций и образования веществ. Закон Г. И. Гесса и его следствия. Энтропия.</p> <p><b>Скорость химических реакций.</b> Понятие о скорости реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант—Гоффа). Концентрация. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Зависимость ско-</p>	2	1

	рости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ. <b>Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.</b> Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье).		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА</b> Химическое равновесие	2	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	1	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Зависимость скорости реакций от различных факторов. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье).		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
Тема 2.6. Растворы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b> <b>Понятие о растворах.</b> Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная. <b>Теория электролитической диссоциации.</b> Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов. <b>Гидролиз как обменный процесс.</b> Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека. Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза. Гидролиз органических веществ (белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ) и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров. Реакция этерификации.	2	1
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей	6	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	1	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Гидролиз органических веществ (белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ) и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров. Реакция этерификации.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
Тема 2.7. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимиче-	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b> <b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов — простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов — простых	2	1

ские процессы	<p>веществ. Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления.</p> <p><b>Классификация окислительно-восстановительных реакций.</b> Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования). Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.</p> <p><b>Химические источники тока.</b> Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Гальванические элементы и принципы их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.</p> <p><b>Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.</b> Процессы, происходящие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимыми электродами. Практическое применение электролиза.</p>		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Окислительно-восстановительные реакции.	4	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	1	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Химические источники тока. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
Тема 2.8. Классификация веществ. Простые вещества.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p><b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b></p> <p><b>Классификация неорганических веществ.</b> Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.</p> <p><b>Металлы.</b> Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.</p> <p><b>Коррозия металлов.</b> Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.</p>	2	1

	<p><b>Общие способы получения металлов.</b> Металлы в природе. Металлургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.</p> <p><b>Неметаллы.</b> Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность. благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств. Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение их. Аллотропия. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях с фтором, кислородом, сложными веществами — окислителями (азотной и серной кислотами и др.).</p>		
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	1	2
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> свойства простых веществ металлов и неметаллов		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
<b>Тема 2.9. Основные классы неорганических и органических соединений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p><b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b></p> <p><b>Водородные соединения неметаллов.</b> Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства.</p> <p><b>Оксиды и ангидриды карбоновых кислот.</b> Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления. Ангидриды карбоновых кислот как аналоги кислотных оксидов.</p> <p><b>Кислоты органические и неорганические.</b> Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Кислоты в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот.</p> <p><b>Основания органические и неорганические.</b> Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.</p> <p><b>Амфотерные органические и неорганические соединения.</b> Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.</p> <p><b>Соли.</b> Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот.</p> <p><b>Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.</b> Понятие о гене-</p>	2	1

	<p>тической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного элемента (цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.</p>		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Химические свойства классов неорганических веществ.	6	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	1	3
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:</b> Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Единство мира веществ		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов, выполнение заданий по методическим указаниям для самостоятельной работы по дисциплине «Химия»		
<b>Тема 2.10.</b> Химия элементов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p><b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b>  <i>s-Элементы</i>  <b>Водород.</b> Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль водорода в живой и неживой природе. Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования.  <b>Элементы IA-группы.</b> Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.  <b>Элементы IIA-группы.</b> Общая характеристика щелочноземельных металлов и магния на основании положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.  <i>p-Элементы</i>  <b>Алюминий.</b> Характеристика алюминия на основании положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атома. Получение, физические и химические свойства алюминия. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.  <b>Углерод и кремний.</b> Общая характеристика на основании их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и строения атома. Простые вещества, образованные этими элементами. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность.  <b>Галогены.</b> Общая характеристика галогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Галогены — простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.</p>	2	1

	<p><b>Халькогены.</b> Общая характеристика халькогенов на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Халькогены — простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы. Халькогены в природе, их биологическая роль.</p> <p><b>Элементы VA-группы.</b> Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения элементов VA-группы. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.</p> <p><b>Элементы IVA-группы.</b> Общая характеристика элементов этой группы на основании их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода для живой и кремния для неживой природы.</p> <p><i>d-Элементы</i></p> <p>Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIIB-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.</p>		
	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.</b> Свойства s-, p-, d-элементов и их соединений.	2	2
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ: -</b>	-	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: -</b>		
	<b>Домашнее задание:</b> изучение материала учебных пособий и учебников, проработка конспектов.		
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 2.11.</b> Химия в жизни общества	<b>ЛЕКЦИИ, УРОКИ</b> <b>Химия и производство.</b> Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производства аммиака и метанола.	2	1

	<p><b>Химия в сельском хозяйстве.</b> Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.</p> <p><b>Химия и экология.</b> Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.</p> <p><b>Химия и повседневная жизнь человека.</b> Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировки упаковок пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.</p>		
	<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	-	
	<b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ -</b>		
	<b>Домашнее задание -</b>		
	<b>ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ</b>	5	
	<b>Консультации</b>	2	
<b>Всего</b>		<b>144</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Образовательные технологии

3.1.1. Образовательные технологии, применяемые в процессе изучения данной дисциплины:

- технология проблемного обучения;
- технология проектного обучения;
- кейс-технологии.

Применение данных технологий позволит сократить временные затраты на подготовку обучающихся к учебным занятиям; будут способствовать формированию ключевых компетенций, а также получению качественно нового образовательного продукта как квинтэссенции всех ключевых компетенций, востребованных в современном обществе.

#### 3.1.2. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Семестр	Вид занятия	Активные и интерактивные формы проведения занятий
1 семестр	Лекция, урок	Технология проектного обучения: - публичная презентация индивидуального проекта;
	Лабораторные занятия	Кейс-технологии: - анализ конкретных ситуаций по темам: «Теория строения органических соединений», «Гидроксильные соединения», «Альдегиды и кетоны». Технологии проблемного обучения: - групповое обсуждение вопроса по темам: «Карбоновые кислоты и их производные», «Углеводы», «Амины, аминокислоты, белки», «Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Биологически активные соединения».
2 семестр	Лекция, урок	Технология проектного обучения: - публичная презентация индивидуального проекта;
	Лабораторные занятия	Кейс-технологии: - анализ конкретных ситуаций по темам: «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Строение атома. Строение вещества», «Полимеры. Дисперсные системы», «Химические реакции». Технологии проблемного обучения: - групповое обсуждение вопроса по темам: «Растворы», «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы», «Основные классы неорганических и органических соединений», «Химия элементов», «Химия в жизни общества»

### 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, консультаций <b>«Лаборатория химии»</b> : комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, лабораторное оборудование: фотоколориметры, кондуктометр, сталагмометр, титровальные установки, фотометр пламенный, рефрактометры, поляриметр, песочная баня, весы технические, реактивы, лабораторная посуда, pH-метры, магнитные мешалки, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 21, а. 104
2	Учебная аудитория для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 21, а. 103 (с 16.00 до 20.00)

**3.3. Информационное обеспечение обучения** (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

#### Основные источники:

1. Габриелян, О. С. Химия: 10 класс : базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян. - 7-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2019. — 192 с.
2. Габриелян, О. С. Химия: 11 класс: базовый уровень: учебник / О. С. Габриелян. - 6-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2019. - 224 с.
3. Мартынова, Т.В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т.В. Мартынова, И.В. Артамонова, Е.Б. Годунов; под общей редакцией Т.В. Мартыновой. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 368 с. - (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>. - Internet access. - ISBN 978-5-534-11018-0: 869.00. — <URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/439067>>. - <URL:<https://www.biblio-online.ru/book/cover/0DC98D86-0B6A-4B5E-A825-22CB82664364>>.

4. Москва, В.В. Органическая химия: базовые принципы [электронный ресурс]: Учебное пособие для СПО / Москва В. В. - 2-е изд. - Электрон. дан. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 143. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>. - Internet access. - ISBN 978-5-534-09420-6: 279.00. - <URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/441354>>. - <URL:<https://www.biblio-online.ru/book/cover/0262ECE9-ACA0-4528-8604-3E9A90347F3A>>.

#### **Дополнительные источники:**

1. Максанова, Л.А. Высокомолекулярные соединения и материалы для пищевой промышленности [электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО / Максанова Л. А., Аюрова О.Ж. — 2-е изд. — Электрон. дан. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 220. — (Профессиональное образование).— Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>. — Internet access. — ISBN 978-5-534-13053-9: 559.00. — <URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/448841>>. — <URL:<https://www.biblio-online.ru/book/cover/68A3EF4F-FFC8-41B9-BE3D-6DF1D6E34721>>.

2. Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум [электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО / Апарнев А. И., Казакова А. А., Шевницына Л. В. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 159. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>. — Internet access. — ISBN 978-5-534-04610-6: 349.00. — <URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/438421>>. — <URL:<https://www.biblio-online.ru/book/cover/5D640877-48AC-4BC3-BA74-5EDFB4EDF4D7>>.

#### **Методические издания**

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Химия" (среднее общее образование, профильная дисциплина) для обучающихся по специальностям среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: О. В. Дьяконова, О. В. Перегончая].— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1051 Кб). — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018. — Заглавие с титульного экрана. — Свободный доступ из интранета ВГАУ.— Текстовый файл. — Adobe Acrobat Reader 4.0. — <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m146646.pdf>>.

#### **Периодические издания:**

1. Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2. Журнал аналитической химии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1946-
3. Журнал физической химии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1934-
4. Химия и технология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, 2000- - CD-ROM

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия
1.	Контракт № 488/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2019 – 24.09.2020
2.	Контракт № 4204 ЭБС/959/ДУ от 24.12.2019 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020-31.12.2020
3.	Контракт 358/ДУ от 24.05.2019 (ЭБС ЮРАЙТ) - СПО	01.08.2019 – 30.07.2020
4.	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 7-ИУ от 11.06.2019	01.08.2019 – 30.07.2020
5.	Контракт № 487/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС IPRbooks)	01.08.2019 - 31.07.2020
6.	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
7.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная	28.03.2017 -28.03.2022

	электронная библиотека (НЭБ))	
8.	Контракт № 416/ДТ от 17.07.2019, Электронные формы учебников издательств «Просвещение», «Русское слово», «Дрофа», «Вентана-Граф» (СПО)	17.06.2019 – 16.07.2022
9.	Лицензионный контракт № 0622/ЭБ-19/466/ДУ от 02.07.2019 (Электронная библиотека издательства «Академия») (СПО)	02.07.2019 – 01.07.2022
10.	Лицензионный контракт № 761/ДТ от 17.10.2019 (Электронные формы учебников издательства «Просвещение») (СПО)	17.10.2019- 16.10.2022
11.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

## 2. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### Электронные источники сети Интернет со свободным доступом

1. Химия. образовательный сайт для школьников и студентов. – Режим доступа: <http://hemi.wallst.ru/>
2. Химия on-line. – Режим доступа: <https://himija-online.ru/>
3. Журнал Химия и Химики. – Режим доступа: <http://chemistry-chemists.com/>
4. Сайт кафедры химии ВГАУ. – Режим доступа: <http://chemistry.vsau.ru/raboty-studentov/>
5. Электронная библиотека материалов по химии. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>
6. Википедия – энциклопедия на русском языке. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Текущий контроль успеваемости и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	
Умения:	Форма контроля	Показатели
уметь давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и	Оценка результатов индивидуального опроса в устной и письменной формах Оценка результатов кон-	Решать задачи по количественной оценке и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям; обраба-

уравнениям;	трольной работы Оценка результатов тестовых заданий Оценка результатов зачета, экзамена	тывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; применять методы научного познания (наблюдение, описание, измерение) при решении практических задач.
обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;	Оценка результатов индивидуального опроса в устной и письменной формах Оценка результатов контрольной работы Оценка результатов лабораторной работы	
применять методы научного познания (наблюдение, описание, измерение) при решении практических задач.	Оценка результатов индивидуального опроса в устной и письменной формах Оценка результатов контрольной работы Оценка результатов тестовых заданий Оценка результатов лабораторной работы	
<b>Знания:</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Показатели</b>
знание основополагающих химических понятий, теорий, законов и закономерностей; уверенное пользование химической терминологией и символикой;	Оценка результатов фронтального опроса в устной и письменной формах Оценка результатов контрольной работы Оценка результатов тестовых заданий Оценка результатов зачета, экзамена	Демонстрировать знания основополагающих химических понятий, теорий, законов и закономерностей; уверенное пользование химической терминологией и символикой; формулировать и обосновывать место химии в современной научной картине мира, а также роль химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; хорошо знать и соблюдать правила техники безопасности при использовании химических веществ.
	Оценка результатов фронтального устного опроса Оценка результатов контрольной работы Оценка результатов тестовых заданий Оценка результатов выполнения индивидуального проекта	
правила техники безопасности при использовании химических веществ.	Оценка результатов выполнения лабораторной работы	

## 4.2. Критерии оценки результатов обучения

### 4.2.1 Критерии оценки устных и письменных ответов

Оценка	Критерии
«отлично»	ставится в случае знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании

	фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; отсутствия ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах, устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов преподавателя; соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«хорошо»	ставится в случае знания всего изученного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике; наличие незначительных (негрубых) ошибок при воспроизведении изученного материала; соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«удовлетворительно»	ставится в случае знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, необходимости незначительной помощи преподавателя; умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы; наличия 1-2 грубых ошибок, нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«неудовлетворительно»	ставится в случае знания и усвоения учебного материала на уровне ниже минимальных требований программы; отсутствия умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы; наличия нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала; значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

#### 4.2.2 Критерии оценки тестирования

Оценка	Отличительные признаки	Критерии
«3», «удовлетворительно»	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	ставится при правильном выполнении тестового задания на 61-75%
«4», «хорошо»	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	ставится при правильном выполнении тестового задания на 76-90%
«5», «отлично»	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	ставится при правильном выполнении обучающимся тестового задания на 91-100%
«2»		ставится при правильном выполнении тестового задания менее чем на 60%

#### 4.2.3 Критерии оценки зачета

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Зачтено»	Обучающийся показал достаточные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты
«Не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### 4.2.4 Критерии оценки экзамена

Оценка	Критерии
«отлично»	ставится в случае знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; отсутствия ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах, устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов преподавателя; соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«хорошо»	ставится в случае знания всего изученного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике; наличие незначительных (негрубых) ошибок при воспроизведении изученного материала; соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«удовлетворительно»	ставится в случае знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, необходимости незначительной помощи преподавателя; умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы; наличия 1-2 грубых ошибок, нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«неудовлетворительно»	ставится в случае знания и усвоения учебного материала на уровне ниже минимальных требований программы; отсутствия умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы; наличия нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала; значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

#### 4.2.6 Критерии оценки проектов

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Зачтено»	Обучающийся показал достаточные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты
«Не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины



### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

#### 4.3.1. Тестовые задания

##### Раздел.1. Органическая химия.

1. Органическая химия – это химия соединений:
  - а) углерода;
  - б) азота;
  - в) кислорода;
  - г) хлора.
2. Предельные углеводороды характеризуются наличием:
  - а) кратных и ароматического типа связей;
  - б) одинарных связей;
  - в) кратных связей;
  - г) ароматического типа связи.
3. Спирты и фенолы содержат функциональную группу:
  - а) -ОН;
  - б) -COOH;
  - в) -C≡N;
  - г) >C=O.
4. Название алкану дается по величине:
  - а) самой длинной цепи углеродных атомов;
  - б) самой короткой цепи углеродных атомов;
  - в) самых мелких радикалов;
  - г) боковых цепей.
5. Молекула этина (ацетилена) содержит:
  - а) одну  $\pi$ -связь;
  - б) две  $\pi$ -связи;
  - в) только  $\sigma$ -связи;
  - г) три  $\pi$ -связи.
6. Из какого спирта можно при окислении получить альдегид?
  - а) метанол;
  - б) пропанол-2;
  - в) пентанол-3;
  - г) 2-метилбутанол-2.
7. С аммиачным раствором оксида серебра не взаимодействует:
  - а) глюкоза;
  - б) мальтоза;
  - в) пропаналь;
  - г) уксусная кислота.
8. Какая карбоновая кислота не входит в состав жиров?
  - а) пальмитиновая;
  - б) стеариновая;
  - в) уксусная;
  - г) олеиновая.

8. Этанол образует алкоголяты с:

- а) Na;
- б) NaOH;
- в) CaO;
- г) Cu(OH)<sub>2</sub>.

9. Какое из приведенных соединений вступает в реакцию “серебряного зеркала”?

- а) уксусная кислота;
- б) метаналь;
- в) бутанол-1;
- г) пропанон.

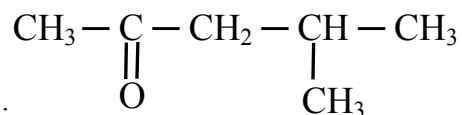
10. В какое положение ароматического кольца вводится нитрогруппа при нитровании толуола?

- а) орто-положение;
- б) мета-положение;
- в) пара-положение;
- г) орто- и пара-положения.

11. В результате какой реакции образуется сложный эфир?

- а) этерификации;
- б) спиртового брожения;
- в) гидрирования;
- г) окисления.

12. Как называется данное соединение по номенклатуре ИЮПАК:



- а) 2-метилпентанон-4;
- б) 4-метилпентанон-2;
- в) 2-метилпропанол-4;
- г) 4-метилпентаналь.

13. При окислении альдегида образуется:

- а) первичный спирт;
- б) вторичный спирт;
- в) сложный эфир;
- г) карбоновая кислота.

14. Определите какое из указанных веществ не будет реагировать с гидроксидом натрия?

- а) пропановая кислота;
- б) хлорэтан;
- в) фенол;
- г) пентанол-2.

15. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на альдегиды?

- а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{NaOH}$ ;
- в)  $\text{Br}_2$ ;
- г)  $\text{PCl}_5$ .

16. При нитровании какого спирта образуется взрывчатое вещество?

- а) пропанол-1;
- б) пропантриол-1,2,3;
- в) пропандиол-1,2;
- г) пропандиол-1,1.

17. Какое вещество можно получить при щелочном гидролизе трипальмитина?

- а) вода;
- б) пальмитиновая кислота;
- в) пальмитат натрия;
- г) гидроксид натрия.

18. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на многоатомные спирты?

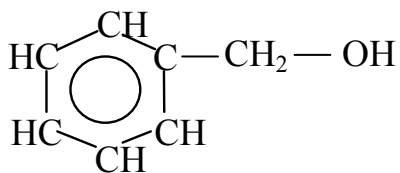
- а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{NaOH}$ ;
- в)  $\text{Br}_2$ ;
- г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

19. 40 % водный раствор какого из приведенных веществ называют формалином?

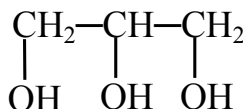
- а) метаналь;
- б) этаналь;
- в) пропаналь;
- г) пропанона.

20. Какую формулу имеет фенол?

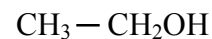
а)



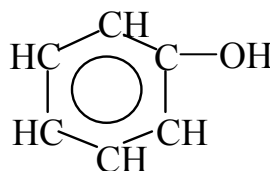
б)



в)



г)



21. Какое из приведенных веществ будет вступать в реакцию поликонденсации?

- а) этан;
- б) этен;
- в) этанол;
- г) этаналь.

22. Какая из приведенных кислот является непредельной двухосновной?  
а) масляная;  
б) малоновая;  
в) метакриловая;  
г) малеиновая.
23. Раствор какого соединения в воде называют карболовой кислотой?  
а) этилового спирта;  
б) бензилового спирта;  
в) глицерина;  
г) фенола.
24. Какое соединение образуется при гидрировании пропанона?  
а) пропанол-1;  
б) пропанол-2;  
в) пропаналь;  
г) пропан.
25. Какое соединение образуется при окислении этилового спирта?  
а) муравьиный альдегид;  
б) уксусный альдегид;  
в) пропионовый альдегид;  
г) ацетон.
26. Что такое жиры?  
а) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот;  
б) простые эфиры многоатомных спиртов;  
в) высокомолекулярные соединения, состоящие из большого числа остатков глюкозы;  
г) смеси сложных эфиров глицерина и высших карбоновых кислот.
30. Первый представитель гомологического ряда предельных углеводов – это:  
а) пропан;  
б) метан;  
в) этен;  
г) этин.
31. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на фенолы?  
а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ;  
б)  $\text{NaOH}$ ;  
в)  $\text{FeCl}_3$ ;  
г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .
32. Какую формулу имеет этиловый спирт?  
а)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;  
б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ;  
в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;  
г)  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ .

33. Для этена не характерны реакции

- а) присоединения
- б) окисления
- в) замещения
- г) полимеризации

34. В реакцию “серебряного зеркала” вступает

- а) уксусная кислота
- б) метаналь
- в) бутанол-1
- г) пропанон

35. Моносахариды – это

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот
- г) природные ВМС, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот, связанных пептидной связью

36. При окислении альдегида образуется

- а) первичный спирт
- б) вторичный спирт
- в) сложный эфир
- г) карбоновая кислота

37. В состав жиров не входит

- а) пальмитиновая кислота
- б) стеариновая кислота
- в) уксусная кислота
- г) олеиновая кислота

38. В реакцию этерификации вступает

- а) пропаналь
- б) бензол
- в) этанол
- г) бутанон

39. Пропан не взаимодействует с

- а)  $\text{Cl}_2$  (свет)
- б)  $\text{HNO}_3$
- в)  $\text{Br}_2$
- г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

40. Белки – это

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот
- г) природные ВМС, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот, связанных пептидной связью

41. По правилу Марковникова взаимодействует

- а) бутен-2
- б) этен
- в) бутин-2

г) бутен-1

42. При гидролизе крахмала образуется

- а)  $\alpha$ -глюкоза
- б)  $\beta$ -глюкоза
- в)  $\alpha$ -галактоза
- г)  $\beta$ -фруктоза

43. Глицерин имеет формулу

- а)  $C_6H_5-CH_2-OH$
- б)  $CH_3-CH_2-OH$
- в)  $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$
- г)  $C_6H_5-OH$

44. Мочевина имеет структурную формулу

- а)  $NH_2-CO-NH_2$
- б)  $CH_3-CO-NH_2$
- в)  $CH_3-CO-O-CO-CH_3$
- г)  $CH_3-CO-O-C_2H_5$

45. Алкен, содержащий в структуре цепочку из трех атомов углерода – это:

- а) пропен
- б) пентен
- в) пентин
- г) бутен

46. В состав твердого жира входит

- а) бензойная кислота
- б) уксусная кислота
- в) стеариновая кислота
- г) молочная кислота

47. В состав жидкого жира входит

- а) муравьиная кислота
- б) олеиновая кислота
- в) щавелевая кислота
- г) пальмитиновая кислота

48. Соли карбоновых кислот образуются при действии

- а)  $Cl_2$
- б)  $NaOH$
- в)  $HSCN$
- г)  $HBr$

49. В состав белков входит

- а) бензойная кислота
- б) щавелевая кислота
- в) стеариновая кислота
- г) аминоксусная кислота

50. К простым сахарам (моносахаридам) относится

- а) глюкоза

- б) сахароза
- в) крахмал
- г) мальтоза.

## Раздел.2. Общая и неорганическая химия.

1. Формула оксида калия:

- а)  $\text{HNO}_3$ ;
- б)  $\text{CaO}$ ;
- в)  $\text{K}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{KOH}$ .

2. Приведите название вещества, химическая формула которого,  $\text{AlCl}_3$ :

- а) карбонат натрия;
- б) сульфат кальция;
- в) хлорид алюминия;
- г) оксид алюминия.

3. Щелочью является:

- а)  $\text{K}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{HNO}_3$ ;
- в)  $\text{CaSO}_4$ ;
- г)  $\text{NaOH}$ .

4. Серная кислота имеет формулу:

- а)  $\text{HNO}_3$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;
- в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- г)  $\text{HCl}$ .

5. Основным оксидом является:

- а)  $\text{CO}_2$ ;
- б)  $\text{SO}_3$ ;
- в)  $\text{Na}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

6. К простым веществам относится:

- а)  $\text{CO}_2$ ;
- б)  $\text{O}_2$ ;
- в)  $\text{HCl}$ ;
- г)  $\text{KNO}_3$ .

7. Сложным веществом является:

- а)  $\text{N}_2$ ;
- б)  $\text{O}_2$ ;
- в)  $\text{Al}$ ;
- г)  $\text{KNO}_3$ .

8. Назовите данное соединение  $\text{SO}_3$ ?

- а) оксид серы;
- б) серная кислота;
- в) сера;
- г) гидроксид натрия.

9. Кислота, которая является нестойкой и легко разлагается с выделением углекислого газа – это:

- а)  $\text{HCl}$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- в)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;
- г)  $\text{HNO}_3$ .

10. Оксиду кальция соответствует формула:

- а)  $\text{K}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{Ca}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{K}_2\text{O}_3$ ;
- г)  $\text{CaO}$ .

11. При диссоциации оксида алюминия образуются ионы:

- а)  $\text{Al}^{3+}$  и  $3\text{OH}^-$ ;
- б)  $2\text{Al}^{3+}$  и  $3\text{O}^{2-}$ ;
- в)  $\text{H}^+$  и  $\text{Al}^{3+}$ ;
- г) оксиды не диссоциируют.

12. При взаимодействии оксида серы(VI) с водой образуется:

- а)  $\text{HCl}$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- в)  $\text{NaOH}$ ;
- г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

13. Углекислому газу соответствует формула:

- a) HCl;                      в) NaOH;  
б) K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;                г) CO<sub>2</sub>.

14. При взаимодействии оксида калия с углекислым газом (оксидом углерода(IV)) образуется:

- a) KCl;                      в) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;  
б) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;                г) K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

15. При термическом разложении гидроксида магния образуются:

- а)  $K_2O$  и  $CO_2$ ;      б)  $MgO$  и  $H_2O$ ;      в)  $CaO$  и  $SO_3$ ;      г)  $MgO$  и  $CO_2$ .

16. При взаимодействии оксида кальция и хлороводородной (соляной) кислоты образуются:

- а)  $\text{CaCO}_3 \downarrow$ ;                      в)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2 \uparrow$ ;  
б)  $\text{KClO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;            г)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

17. К сильным электролитам относится:

- а)  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; г)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .

18. При диссоциации серной кислоты образуются:

- а)  $\text{H}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;                      в)  $\text{Na}^+$  и  $\text{OH}^-$ ;  
б)  $2\text{H}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;                      г)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^-$

19. Диссоциация – это процесс:

- а) взаимодействия кислоты с основанием;  
б) распада вещества на ионы;  
в) ускорения химической реакции;  
г) образования комплексного иона.

20. Оксиды – это:

- а) простые вещества неметаллы;  
б) сложные вещества, состоящие из 2-х элементов, один из которых кислород;  
в) сложные вещества, состоящие из катионов водорода и анионов кислотных остатков;  
г) простые вещества металлы.

21. Кислота  $\text{HNO}_3$  называется:

- а) соляная;                      в) азотистая;  
б) азотная;                    г) серная.

22. Соли серной кислоты называются:

- а) хлориды;      б) сульфиды;      в) сульфаты;      г) сульфиты.

23. Амфотерным оксидом является:

- a) CO<sub>2</sub>;    в) Na<sub>2</sub>O;  
б) H<sub>2</sub>O;                                         г) ZnO.

24. К щелочам относится:

- a)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;                      в)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;  
б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;                    г)  $\text{NaOH}$ .

25. При взаимодействии оксида натрия с водой образуется:

- a) HCl;                      в) NaOH;  
б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;                г) Na(OH)<sub>2</sub>.



26. При диссоциации хлорида натрия образуются:

- а)  $\text{Na}^+$  и  $\text{OH}^-$ ;                      в)  $\text{K}^+$  и  $\text{Cl}^-$ ;  
б)  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ ;                        г)  $2\text{Na}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

27. При взаимодействии серной кислоты с оксидом натрия образуются:

- а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;                      в)  $\text{NaCl}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;                      г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ .

28. К кислым солям относят:

- a)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;                      в)  $\text{MgOHCl}$ ;  
б)  $\text{KHCO}_3$ ;                    г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ .

29. К основным солям относят:

- a)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;                      в)  $\text{MgOHCl}$ ;  
б)  $\text{KHCO}_3$ ;                    г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ .

30. Формула гидроксида кальция:

- a)  $K_2O$ ;                      в)  $KOH$ ;  
б)  $Ca_2O$ ;                    г)  $Ca(OH)_2$ .

31. Нерастворимой в воде кислотой является:

- а) HCl; б) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>;  
в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; г) HNO<sub>3</sub>.

32. К щелочам не относится:

- a) NaOH;                      в) Ba(OH)<sub>2</sub>;  
б) Mg(OH)<sub>2</sub>;                г) KOH.

33. Катионы магния и сульфат-анионы образуются при диссоциации:

- а)  $\text{MnSO}_4$ ; б)  $\text{MgCl}_2$ ; в)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ; г)  $\text{MgSO}_4$ .

34. В реакцию нейтрализации вступают:

- а) оксид и вода;                      в) соль и щелочь;  
б) оксид и кислота;                  г) кислота и щелочь.

35. Гидролизу не подвергается:

- a) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;                      б) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;  
б) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;                      г) CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>.

36. При диссоциации гидроксида калия образуются:

- а)  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$ ;                      в)  $\text{K}^+$  и  $\text{OH}^-$ ;  
б)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$ ;                    г)  $\text{H}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

37. Молярная концентрация растворов рассчитывается по формуле:

Ответы:

$$\text{a) } \omega(\varepsilon - \varepsilon a) = \frac{m(\varepsilon - \varepsilon a)}{m(\varepsilon - \varepsilon a)} \cdot 100 \% ; \quad \text{б) } C_M = \frac{m(\varepsilon - \varepsilon a)}{M(\varepsilon - \varepsilon a) \cdot V(p - p_a)} ;$$

$$\text{B) } T(\vartheta - \vartheta a) = \frac{m(\vartheta - \vartheta a)}{V(p - pa)}; \quad \text{r) } pH = -\lg C_H^+$$

38. Кислотным оксидом является:

- а)  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{CaO}$ ; в)  $\text{Na}_2\text{O}$ ; г)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

39. Соли азотной кислоты называются:

- а) хлориды;                      в) сульфаты;  
б) нитраты;                     г) карбонаты.

40. Соли соляной кислоты называются:

- а) нитраты;                                      в) сульфаты;  
б) хлориды;                                     г) фосфаты.

41. К средним солям относят:

- a)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;                      в)  $\text{MgOHCl}$ ;  
б)  $\text{KHCO}_3$ ;                    г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ .

42. Соли фосфаты образует:

- a)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;                      б)  $\text{HCl}$ ;  
б)  $\text{HNO}_3$ ;                        г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

43. Щелочи – это:

- а) – это нерастворимые основания;  
б) – это растворимые основания;  
в) – это продукты взаимодействия простых веществ с кислородом;  
г) – это простые вещества.

44. При взаимодействии соляной кислоты с гидроксидом бария образуются:

- а)  $\text{BaSO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;                      в)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
б)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;                      г)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{H}_2\uparrow$ .

45. Кислота, которая образует соли нитраты –это:

- a) HCl;                      в)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ;  
б)  $\text{HNO}_3$ ;                г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

46. Разбавленная серная кислота взаимодействует с:

- [illegible]

47. Сероводородная кислота образует соли:

- а) сульфаты;                                      в) сульфиды;  
б) сульфиты;                                    г) хлориды.

47. Массовая доля растворенного вещества рассчитывается по формуле:

$$\text{a) } \omega(\epsilon - \epsilon_a) = \frac{m(\epsilon - \epsilon_a)}{m(p - p_a)} \cdot 100 \% ;$$

$$6) C_M = \frac{m(e - ea)}{M(e - ea) \cdot V(p - pa)};$$

$$\text{B)} T(\vartheta - \vartheta a) = \frac{m(\vartheta - \vartheta a)}{V(p - pa)};$$

г)  $pH = -\lg C_H^+$

48. Сильным окислителем является:

- a) H<sub>2</sub>O;                                      б) H<sub>2</sub>;  
б) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>;                                г) Mg.

49. Гидролиз – это процесс:

- а) взаимодействия кислоты с основанием;
- б) распада вещества на ионы;
- в) ускорения химической реакции;
- г) взаимодействия веществ с водой.

50.  $pH = 7$  в ..... среде.

- а) кислой;
- б) нейтральной;
- в) щелочной;
- г) окислительно-восстановительной.

51. Окислительно-восстановительные реакции – это реакции:

- а) протекающие без изменения степени окисления;
- б) протекающие с изменением степени окисления;
- в) протекающие без изменения  $pH$ ;
- г) протекающие между кислотой и основанием.

52.  $pH = 12$  в ..... среде.

- а) кислой;
- б) нейтральной;
- в) щелочной;
- г) окислительно-восстановительной.

53. Гидролиз по катиону (кислая среда,  $pH < 7$ ) протекает в растворе соли:

- а)  $MgCl_2$ ;
- б)  $NaNO_3$ ;
- в)  $KCl$ ;
- г)  $Na_2SO_4$ .

54.  $pH = 1$  в ..... среде.

- а) кислой;
- б) нейтральной;
- в) щелочной;
- г) окислительно-восстановительной.

55. В нейтральной среде водородный показатель равен:

- а) 0;
- б) 1;
- в) 7;
- г) 10.

56. При диссоциации нитрата магния образуются:

- а)  $Mg^{2+}$  и  $SO_4^{2-}$ ;
- б)  $Mg^{2+}$  и  $2OH^-$ ;
- в)  $Mg^{2+}$  и  $2NO_3^-$ ;
- г)  $Mg^{2+}$  и  $2NO_2^-$ .

57. В реакции:  $Cu + 4HNO_3 \text{ (конц)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$  восстановитель отдает ..... электронов.

- а)  $1\bar{e}$ ;
- б)  $2\bar{e}$ ;
- в)  $3\bar{e}$ ;
- г)  $4\bar{e}$ .

58. К комплексным соединениям относится:

- а)  $H_2O$ ;
- б)  $H_2SO_4$ ;
- в)  $NaOH$ ;
- г)  $K_2[Zn(OH)_4]$ .

59. Сильным восстановителем является:

- а)  $Mg$ ;
- б)  $H_2SO_4$ ;
- в)  $H_2O$ ;
- г)  $HNO_3$ .

60. При взаимодействии соляной кислоты с цинком образуются:

а)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{H}_2\uparrow$ ;

в)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;

б)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;

г)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{H}_2\uparrow$ .

#### 4.3.2. Вопросы для контрольных работ

##### Раздел.1. Органическая химия.

##### Теория строения органических соединений

###### Вариант 1

1. Предмет органической химии, ее значение в народном хозяйстве и связь с биологическими дисциплинами. Приведите примеры наиболее важных в биологическом отношении органических соединений (кислот, жиров, углеводов).

2. Изложите принципы классификации органических соединений, приведите соответствующие примеры.

3. Что называется гомологическим рядом? Приведите примеры гомологических рядов предельных углеводородов, предельных одноатомных спиртов, непредельных альдегидов.

4. Что называется  $\sigma$ - и  $\pi$ -связью? Определите количество и характер связей в этане, этене, этине.

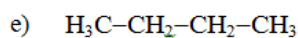
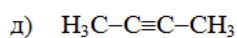
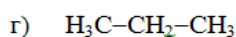
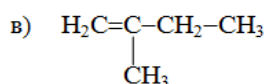
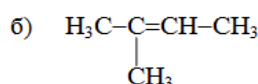
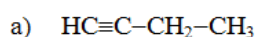
5. Опишите пространственное строение молекул органических соединений (стереохимическая теория). Изобразите пространственное строение молекул метана и этана.

###### Вариант 2

1. Изложите основные положения теории химического строения. Напишите сокращенные структурные формулы всех изомеров гексана и назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК

2. Перечислите известные вам классы органических веществ, приведите примеры. Выделите функциональные группы.

3. Какие из приведенных ниже соединений являются гомологами, какие - изомерами? Назовите их.



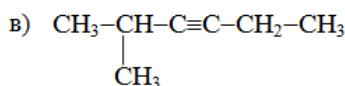
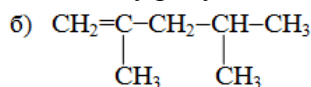
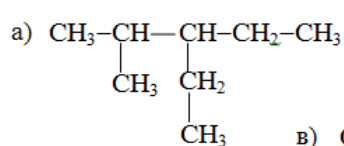
4. Назовите типы органических реакций и приведите примеры.

5. Что такое радикалы? Представьте структурные формулы и дайте названия радикалов, образованных из углеводородов  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$  (бензол).

Предельные углеводороды. Этиленовые и диеновые углеводороды. Ацетиленовые углеводороды. Ароматические углеводороды. Природные источники углеводородов

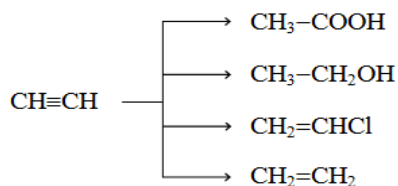
Вариант 1

1. Приведите классификацию углеводородов. Назовите приведенные ниже соединения по номенклатуре ИЮПАК и укажите, к какому гомологическому ряду они относятся:



2. Изомерия алкенов. Выведите изомеры общей формулы  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  и назовите их.

3. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, отражающие техническое применение ацетилена:



4. Для каких углеводородов характерны реакции полимеризации? Приведите примеры реакций. Какое практическое значение имеют продукты этих реакций?

5. Какие виды изомерии характерны для ароматических углеводородов? Напишите формулы всех изомеров диметилбензола и триметилбензола. Назовите их по научной номенклатуре.

Вариант 2

1. Запишите уравнения химических реакций, характерных для алканов на примере пропана. Укажите тип реакций. Какое практическое значение имеют алканы?

2. Какие типы реакций характерны для алкенов? Приведите соответствующие примеры. В чем заключается правило Марковникова?

3. Виды изомерии алканов. Выведите изомеры общей формулы  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  и назовите их.

4. Опишите химические свойства алкинов и приведите соответствующие реакции на примере пропина. Назовите продукты реакций. Какая реакция называется реакцией Кучерова?

5. Какие типы химических реакций характерны для ароматических углеводородов? Какие продукты образуются при взаимодействии бензола с бромом, с хлором на свету, метилбензола (толуола) с азотной кислотой?

Гидроксильные соединения

Вариант 1

1. Опишите классификацию спиртов. Приведите примеры.

2. Опишите химические свойства одноатомных спиртов. Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций на примере пропанола-1.

3. Приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства этандиола-1,2. Укажите, как меняется химический характер спиртов по мере увеличения числа гидроксильных групп.

4. Составьте формулы всех изомеров фенолов и ароматических спиртов общей формулы  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ , дайте им соответствующие названия.

5. Опишите свойства и применение фенола. Приведите для него уравнения реакций: а) бромирования; б) нитрования. Назовите полученные соединения.

### Вариант 2

1. Выведите и назовите изомеры спиртов общей формулы  $C_4H_9OH$ . Укажите, какие из них являются первичными, вторичными и третичными.
2. Опишите химические свойства трехатомного спирта глицерина (приведите уравнения соответствующих реакций), его биологическую роль и применение.
3. Какая реакция называется реакцией этерификации? Приведите примеры.
4. В чем разница химических свойств фенолов и ароматических спиртов? Проиллюстрируйте ответ уравнениями реакций.
5. Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся соединения:
  - а) оксибензол (фенол) +  $NaOH \rightarrow$
  - б) пропанол-2 +  $CH_3COOH \rightarrow$
  - в) этандиол (этиленгликоль) +  $Cu(OH)_2 \rightarrow$
  - г) пропантриол (глицерин) +  $HNO_3 \rightarrow$

### Альдегиды и кетоны

#### Вариант 1

1. Классификация альдегидов и кетонов. Приведите примеры. Запишите формулы: а) 2-метилбутаналь; б) 2,4-диметилпентанона-3.
2. Опишите химические свойства альдегидов (приведите уравнения реакций) на примере этаналь. Где применяется формалин?
3. Напишите уравнения реакций метаналь (формальдегида) с водородом, хлоридом фосфора (V) и циановодородной кислотой. Что такое формалин? Где он применяется?
4. Укажите различия в строении и химических свойствах альдегидов и кетонов. Проиллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций.
5. Приведите примеры ароматических альдегидов и кетонов. Напишите уравнения реакции окисления бензойного альдегида в бензойную кислоту.

#### Вариант 2

1. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Напишите формулы изомерных альдегидов и кетонов состава  $C_4H_8O$ , назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
2. Опишите химические свойства кетонов (приведите уравнения реакций) на примере пропанона. Где применяется ацетон?
3. Напишите уравнения реакций пропеналя (акролеина):
  - а) с бромом,
  - б) с водородом,
  - в) с оксидом серебра.
4. Напишите уравнения реакций окисления пропаналя и 2-метилбутаналь аммиачным раствором оксида серебра. К какому классу соединений относятся продукты окисления? Как называют эту реакцию?
10. Качественная реакция для альдегидов. Приведите примеры.

### Карбоновые кислоты и их производные

#### Вариант 1

1. Классификация карбоновых кислот. Приведите соответствующие примеры. Дайте им тривиальные и научные названия.
2. Какие соединения называются жирами? Напишите уравнения реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты.
3. Приведите формулы следующих кислот: уксусная, акриловая, пальмитиновая, малеиновая, молочная. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства акриловой кислоты.
4. В чем заключается процесс гидрогенизации жира? Напишите уравнение реакции.
5. Приведите примеры ароматических кислот и уравнения реакций, характеризую-

щих свойства бензойной кислоты.

#### Вариант 2

1. Опишите химические свойства одноосновных кислот. Напишите уравнения реакций между:

а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH;

б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2.

2. С помощью какой реакции можно получить мыло из жира? Напишите уравнение этой реакции.

3. В чем отличие твердых жиров от масел? Напишите формулы трипальмитина и триолеина.

4. Приведите формулы следующих кислот: щавелевая, валериановая, салициловая, янтарная, лимонная. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Опишите химические свойства щавелевой кислоты.

5. Мыла, их строение и применение. Напишите уравнение реакции омыления жира щелочью на примере тристеарина.

#### Углеводы

##### Вариант 1

1. Классификация углеводов и распространение в природе. Приведите примеры альдопентоз, кетогексоз.

2. Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные наличием спиртовых групп.

3. Чем отличаются восстанавливающие дисахариды от невосстанавливающих? Приведите примеры. Напишите уравнения реакции “серебряного зеркала” для лактозы.

4. Как образуются циклические формы моносахаридов. Представьте схему реакции. Напишите формулу  $\alpha$ -D-глюкопиранозы.

5. Крахмал, его строение и свойства. Напишите структурную формулу мальтозы.

##### Вариант 2

1. Напишите формулу рибозы, отметьте асимметрические атомы углерода, приведите для нее оптические изомеры (D- и L-формы).

2. Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Напишите уравнения реакции “серебряного зеркала” с глюкозой.

3. Определение и классификация дисахаридов. Напишите уравнение реакции образования мальтозы, используя структурные формулы соответствующих моносахаридов.

4. Какое из соединений лактоза или сахароза дает реакцию “серебряного зеркала”?

5. Клетчатка, ее строение, свойства и применение. Напишите уравнение реакции гидролиза целлобиозы, используя структурные формулы.

#### Амины, аминокислоты, белки

##### Вариант 1

1. Амины, их определение, классификация, номенклатура.

2. Способы получения и народнохозяйственное значение мочевины. Напишите уравнение реакции образования биурета.

3. Приведите структурные формулы незаменимых и заменимых аминокислот. Напишите уравнение реакции образования дипептида из лизина и триптофана.

4. Классификация белков. Приведите формулы незаменимых аминокислот

5. Строение и биологическая роль белков. Напишите уравнение реакции гидролиза дипептида фенилаланилглицина.

##### Вариант 2

1. Объясните, почему аминокислоты проявляют амфотерные свойства? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций на примере аланина.

2. Какие соединения называются амидами? Опишите их химические свойства.

3. Классификация аминокислот.
4. Полипептиды, их биологическая роль. Напишите уравнения реакций образования дипептида из аланина и триптофана. Подчеркните пептидную связь.
5. Первичная, вторичная, третичная структура белков. Напишите уравнение реакции образования цистина из двух молекул цистеина.

## Раздел.2. Общая и неорганическая химия.

### Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

#### Вариант 1

1. Составьте электронные формулы элементов, порядковые номера которых 14 и 36. Графически распределите электроны по орбиталям (квантовым ячейкам). Определите возможные степени окисления атомов в нормальном и возбужденном состоянии.
2. Каким элементам соответствуют электронные формулы:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ;  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ;  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ ? К каким электронным семействам относятся эти элементы?
3. Как меняются радиус и потенциал ионизации атомов элементов находящихся в четвертом периоде слева направо? Как при этом изменяются их химические свойства?
4. Составьте формулы гидроксидов для Ca, Be, Ba, Sr, Mg. Расположите их в порядке возрастания основных свойств. Ответ поясните.
5. Для соединений: NaOH, N<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> составьте графические формулы. Укажите типы химических связей. В каких соединениях присутствуют только σ-связи?

#### Вариант 2

1. Составьте электронные формулы элементов, порядковые номера которых 5 и 34. Графически распределите электроны по орбиталям (квантовым ячейкам). Определите возможные степени окисления атомов в нормальном и возбужденном состоянии.
2. Каким элементам соответствуют электронные формулы:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ ;  $1s^2 2s^2 2p^5$ ;  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$ ? К каким электронным семействам относятся эти элементы?
3. Как меняются радиус и потенциал ионизации атомов элементов находящихся во второй главной подгруппе сверху вниз? Как при этом изменяются их химические свойства?
4. Составьте формулы гидроксидов для Sn, C, Pb, Si, Ge в высшей степени окисления. Расположите их в порядке возрастания кислотных свойств. Ответ поясните.
5. Для соединений: O<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, CO, HClO<sub>4</sub> составьте графические формулы. Укажите типы химических связей. Определите число σ- и π-связей в молекулах.

### Химические реакции

#### Вариант 1

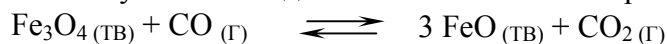
1. Как изменится скорость реакции:  $2\text{HBr} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_2$  при уменьшении концентрации бромоводорода в 4 раза?
2. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 100 до 140°C, если температурный коэффициент равен 4?
3. Изменение каких условий способствует смещению равновесия в сторону образования оксида азота (II)?





### Вариант 2

1. Как изменится скорость реакции:  $2 \text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}$  при увеличении концентрации азота в 2 раза?
2. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры с 80 до 120°C, если температурный коэффициент равен 2?
3. Как повлияет увеличение давления на химическое равновесие:



### Растворы

#### Вариант 1

1. Вычислите массовую долю хлорида бария в растворе, приготовленном растворением 50г данной соли в 1л воды.
2. Определите молярную концентрацию 40% раствора серной кислоты, плотность которого 1.31 г/см<sup>3</sup>.
3. Определите молярную концентрацию для ортофосфорной кислоты, если в 1 л её раствора содержится 98 г H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

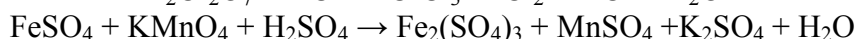
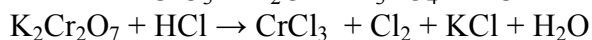
#### Вариант 2

1. Какая масса щелочи и воды содержится в 800г 12 % раствора?
2. Какова молярная концентрация 12% раствора KOH, если его плотность составляет 1.11 г/см<sup>3</sup>?
3. В воде растворили 17.1 г гидроксида бария. Объем раствора оказался равным 400 мл. Определите молярную концентрацию Ba(OH)<sub>2</sub> в данном растворе.

### Окислительно-восстановительные реакции.

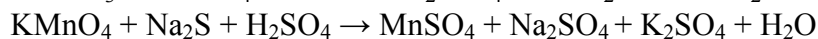
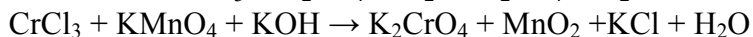
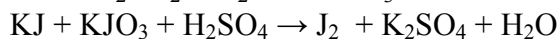
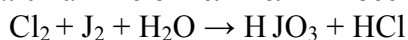
#### Вариант 1

1. Подберите коэффициенты к окислительно-восстановительным реакциям методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.



#### Вариант 2

1. Подберите коэффициенты к окислительно-восстановительным реакциям методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.



### Классификация веществ. Простые вещества

#### Вариант 1

1. Осуществите следующие превращения:



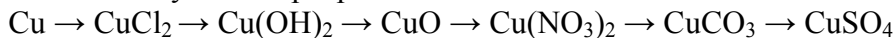
Для каждого превращения (где это возможно) написать молекулярное, полное ионное и сокращенно-ионное уравнение реакции.

2. Приведите химические формулы следующих веществ: оксид бария, сульфат аммония, карбонат натрия, хлорид алюминия, гидроксид кальция, ортофосфат калия, гидросиликат натрия, иодид магния, ацетат свинца(+2), оксид хлора(+7).

3. С какими из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид натрия: оксид натрия, оксид углерода (+4), серная кислота, гидроксид кальция, сульфат калия, хлорид меди (II), гидроксид цинка? Составьте схемы возможных реакций.

#### Вариант 2

1. Осуществите следующие превращения:



Для каждого превращения (где это возможно) написать молекулярное, полное ионное и сокращенно-ионное уравнение реакции.

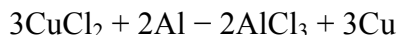
2. Приведите химические формулы следующих веществ: оксид алюминия, сульфид цинка, сульфат натрия, гидроксид меди(+2), хлорид бария, силикат магния, гидросульфат кальция, нитрат железа(+2), сульфит гидроксохрома(+3), оксид серы(+6).

3. С какими из перечисленных веществ будет реагировать соляная кислота: оксид фосфора (+5), оксид магния, серная кислота, гидроксид кальция, цинк, карбонат натрия, нитрат калия, медь? Составьте схемы возможных реакций.

#### Электрохимические процессы

##### Вариант 1

1. Укажите стрелкой направление реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



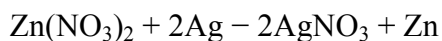
2. Электродами гальванического элемента служат металлические пластины из железа и никеля, погруженные соответственно в 1 М растворы хлорида железа (II) и сульфата никеля. Запишите кратко цепь гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электрохимических процессов протекающих на электродах, вычислите э.д.с. данного элемента.

3. Запишите электродные процессы при электролизе водного раствора хлорида меди. Анод инертный.

4. Электролизу подвергается водный раствор нитрата железа (II). Запишите электродные процессы и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если при инертном аноде сила тока составляет 15А, время электролиза 30 мин., выход железа по току 80%.

##### Вариант 2

1. Укажите стрелкой направление реакции и составьте уравнения процессов окисления и восстановления:



2. Электродами гальванического элемента служат металлические пластины из цинка и железа, погруженные соответственно в 0.1 М растворы хлорида цинка и хлорида железа (II). Запишите кратко цепь гальванического элемента, укажите катод и анод, составьте уравнения электрохимических процессов протекающих на электродах, вычислите э.д.с. данного элемента.

3. Запишите электродные процессы при электролизе водного раствора нитрата калия. Анод инертный.

4. Электролизу подвергается водный раствор сульфата никеля (II). Запишите электродные процессы и вычислите массу металла, восстановившегося на катоде, если при инертном аноде сила тока составляет 8А, время электролиза 20 мин., выход никеля по току 95%.

### 4.3.3. Устный опрос

#### Раздел.1. Органическая химия.

1. Что является предметом изучения органической химии?
2. Какое биологическое значение имеют органические вещества в природе?
3. Опишите применение органических соединений в сельском хозяйстве и в промышленности.
4. По каким признакам классифицируются органические соединения?
5. Какие группы атомов называются функциональными группами?
6. Приведите примеры основных классов органических соединений.
7. Какое явление в органической химии называется «изомерией»?
8. Какие виды изомерии характерны для органических соединений?
9. Какой ряд в органической химии называется «гомологическим»?
10. Чем отличаются гомологи от изомеров?
11. Приведите гомологические ряды предельных углеводов и непредельных спиртов.
12. Перечислите основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
13. Опишите типы связей в органических соединениях.
14. Назовите типы органических реакций, приведите примеры.
15. Опишите пространственное строение органических молекул.
16. Какие соединения относятся к классу «углеводороды»?
17. На какие группы делятся углеводороды?
18. Опишите принципы номенклатуры углеводов.
19. Приведите низшие гомологи предельных углеводов (алканов).
20. Какой тип реакций наиболее характерен для алканов?
21. В какие типы реакций вступают непредельные углеводороды?
22. Какие реакции позволяют доказать наличие двойной или тройной связи в молекуле углеводорода?
23. Запишите реакции полимеризации этилена и бутадиена-1,3. Где применяются полученные полимеры?
24. Приведите примеры ароматических углеводов.
25. Какие продукты переработки углеводов применяются в сельском хозяйстве?
26. Какие органические соединения относятся к классу спиртов?
27. Опишите классификацию спиртов, приведите примеры.
28. В какие реакции вступает этиловый спирт? Запишите схемы реакций.
29. Где используется этиловый спирт?
30. Какая реакция называется реакцией этерификации?
31. Составьте формулы двух- и трехатомных спиртов.
32. Какие химические свойства характерны для многоатомных спиртов?
33. С помощью, какой реакции можно отличить многоатомные спирты от одноатомных?
34. Какое биологическое значение имеет трехатомный спирт глицерин?
35. Какие соединения называют фенолами? Приведите формулы фенолов.
36. Опишите химические свойства фенолов.
37. Какая качественная реакция используется для обнаружения фенолов?
38. Где применяются фенолы?
39. Какая функциональная группа называется карбонильной?
40. Приведите формулы низших гомологов предельных альдегидов и кетонов. В чем их различие?
41. Опишите номенклатуру альдегидов и кетонов.
42. Перечислите типы реакций, характерные для альдегидов и кетонов, приведите примеры.

43. Какой реакцией можно отличить альдегиды от кетонов?
44. Где применяется формалин? Приведите формулу метанала.
45. Где применяется ацетон? Запишите его формулу.
46. Приведите формулы ароматических альдегидов и кетонов.
47. Какие органические соединения относятся к карбоновым кислотам?
48. Опишите классификацию карбоновых кислот.
49. Как определить основность карбоновой кислоты?
50. Какие химические свойства характерны для карбоновых кислот?
51. Приведите формулы непредельных карбоновых кислот.
52. Приведите примеры двухосновных предельных карбоновых кислот.
53. Каким образом протекают реакции замещения у ароматических карбоновых кислот?
54. Какие соединения относятся к жирам?
55. Опишите классификацию жиров.
56. Приведите примеры животных жиров и растительных масел.
57. Какие карбоновые кислоты входят в состав жиров?
58. Запишите формулу твердого жира тристеарина.
59. Составьте формулу диолеостеарина. Какую консистенцию имеет этот жир?
60. Приведите схему реакции перехода от жидкого жира к твердому.
61. Какова биологическая роль жиров в живых организмах?
62. Запишите реакцию получения мыла из жира.
63. Дайте определение углеводам или сахарам.
64. Опишите классификацию углеводов.
65. Приведите формулы D-рибозы и D-дезоксирибозы. В состав, каких важных природных соединений входят эти пентозы?
66. Где в природе встречается глюкоза? Сколько асимметрических атомов углерода она содержит? Напишите формулы D-глюкозы и L-глюкозы.
67. Запишите таутомерные формы глюкозы.
68. Приведите формулу D-фруктозы. Сколько асимметрических атомов углерода она содержит?
69. Как образуются циклические формы моносахаридов? Запишите формулы  $\alpha$ ,D-глюкопиранозы и  $\beta$ ,D-фруктофуранозы.
70. Какие моносахариды входят в состав меда?
71. С помощью какой реакции можно отличить глюкозу от фруктозы?
72. Какой дисахарид содержится в молоке?
73. Как называется сахар, который употребляется в пищу? Как его получают?
74. Где в растениях накапливается крахмал? Какую биологическую роль играет этот полисахарид?
75. Назовите природные источники целлюлозы.
76. Опишите применение целлюлозы.
77. Какие органические вещества относят к аминам? Приведите примеры.
78. Запишите схему образования амида кислоты. Какой амид применяется в сельском хозяйстве?
79. Приведите примеры аминокислот. Какое биологическое значение они имеют в природе?
80. В чем заключается амфотерность аминокислот?
81. Дайте определение, что такое белки.
82. Опишите классификацию белков.
83. Какие типы связей содержатся в молекулах белков?
84. Приведите формулы заменимых и незаменимых аминокислот.
85. Составьте схему образования дипептида аланилглицина, выделите пептидную связь.
86. Какие белки относятся к простым и сложным?

87. Какие белки являются полноценными?
88. Опишите строение белков.
89. Перечислите цветные качественные реакции на белки.
90. Какие биологические функции выполняют белки в живых организмах?
91. Что такое ферменты?
92. Какие органические вещества относят к гормонам?
93. Какие витамины вы знаете? Какова их биологическая роль?
94. Приведите примеры алкалоидов.
95. Понятие о лекарственных препаратах.
96. Опишите состав нуклеиновых кислот.
97. Запишите схему гидролиза нуклеиновых кислот.
98. Чем отличаются нуклеотиды от нуклеозидов?
99. Опишите биологическую роль ДНК.
100. Опишите биологическую роль РНК.

## **Раздел.2. Общая и неорганическая химия.**

1. Что такое химический элемент?
2. Дайте определение: атом, молекула, простое и сложное вещество.
3. Что такое атомная единица массы. Как рассчитать относительную атомную и молекулярную массу.
4. Что такое число молей?
5. Какие единицы измерения имеет молярная масса?
6. Каковы стехиометрические законы и понятия химии.
7. Охарактеризуйте агрегатные состояния вещества.
8. Сформулируйте закон Авогадро и его следствия.
9. Приведите основные положения атомно-молекулярного учения.
10. Кто развил и впервые применил в химии атомно-молекулярное учение?
11. Каково строение атома?
12. Приведите основные характеристики элементарных частиц: протона, нейтрона, электрона.
13. Что представляет собой массовое число?
14. Каков физический смысл порядкового номера химического элемента в Периодической системе химических элементов?
15. Что представляют собой изотопы?
16. Дайте современное понятие «химический элемент».
17. Что представляет собой электронная оболочка, каково ее строение?
18. Каков физический смысл номера периода химического элемента в Периодической системе химических элементов?
19. Почему электронные слои называют энергетическими уровнями? Каково максимальное число электронов на каждом энергетическом уровне? Как его рассчитывать?
20. Что означают понятия «завершенный» и «незавершенный» энергетические уровни?
21. Каков физический смысл номера группы химического элемента в Периодической системе химических элементов?
22. Что представляет собой электронное облако (орбиталь)?
23. Приведите три категории химических элементов. На каком признаке основана данная классификация?
24. Какова структура Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева? Почему система химических элементов Д.И.Менделеева называется «периодической»?

25. Какую информацию об определенном химическом элементе можно извлечь из Периодической системы?
26. Что представляют собой металлические и неметаллические свойства химических элементов?
27. Каковы закономерности и причины изменения свойств химических элементов в пределах одной группы (главной подгруппы); в пределах одного периода?
28. Назовите виды химических связей.
29. Что представляют собой химические явления? Приведите примеры.
30. Чем химические явления отличаются от физических?
31. Каковы признаки химических реакций?
32. Сформулируйте закон сохранения массы веществ при химических реакциях.
33. Дайте определение понятий «химическая реакция», «реагент», «продукт».
34. Как составить уравнение химической реакции?
35. По каким признакам классифицируют химические реакции?
36. Дайте определения понятиям «термохимическое уравнение», «тепловой эффект реакции», «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция».
37. Классификация по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.
38. Что понимают под скоростью химической реакции.
39. Какие факторы влияют на скорость химических реакций?
40. Что такое катализ? Что такое катализатор?
41. Какие виды катализа вы знаете?
42. Что такое химическое равновесие?
43. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия?
44. Как влияет присутствие катализатора на смещение химического равновесия?
45. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации.
46. Что такое электролиты?
47. Что такое водородный (pH) показатель?
48. Что такое гидролиз солей?
49. Приведите типы гидролиза солей.
50. Какие соединения называют комплексными. Приведите примеры.
51. Что такое окислительно-восстановительные реакции?
52. Как рассчитываются степени окисления?
53. Приведите примеры важнейших окислителей и восстановителей.
54. Гальванические элементы и принципы их работы.
55. Что такое электролиз? Приведите примеры.
56. На какие классы разделяют неорганические вещества, по какому признаку?
57. Как образуются названия оксидов?
58. Способы получения оксидов.
59. На какие группы разделяют оксиды по химическим свойствам?
60. Какие оксиды называют «основными»? Каковы их химические свойства?
61. Какие оксиды называют «кислотными»? Каковы их химические свойства?
62. Какие оксиды называют «амфотерными»? Каковы их химические свойства?
63. Какова классификация гидроксидов?
64. Приведите способы получения щелочей и нерастворимых оснований.
65. Каковы химические свойства оснований?
66. Приведите способы получения бескислородных и кислородсодержащих кислот.
67. Каковы химические свойства кислот?
68. Дайте определение солей, приведите их общую формулу.
69. Как образуются названия солей? Как составляют формулы солей?
70. Приведите классификацию солей в зависимости от состава кислотного остатка.
71. Приведите способы получения амфотерных гидроксидов.
72. Каковы химические свойства амфотерных гидроксидов?

73. Как зависят кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов от положения элементов в ПСХЭ?
74. Что представляют собой генетические ряды металлов и неметаллов?
75. Назовите научные принципы химического производства.
76. Как осуществляется защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве?
77. Перечислите стадии химического производства в производстве аммиака и метанола.
78. Какие удобрения применяют в сельского хозяйства?
79. Какие используют химические средства защиты растений?
80. Как связана химия и повседневная жизнь человека?

#### **4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **Раздел.1. Органическая химия.**

###### Вопросы для зачета:

1. Предмет органической химии, ее значение.
2. Основные положения теории химического строения.
3. Виды изомерии.
4. Классификация органических соединений.
5. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.
6. Основы номенклатуры органических соединений. Правила ИЮПАК.
7. Типы и механизмы органических реакций.
8. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алканов.
9. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алкенов.
10. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алкинов.
11. Процессы полимеризации и поликонденсации.
12. Диеновые углеводороды, особенности их строения и свойств.
13. Особенности ароматической связи. Химические свойства аренов.
14. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения.
15. Циклоалканы, строение, способы получения, особенности химических свойств.
16. Одноатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства).
17. Многоатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства).
18. Глицерин, его биологическая роль в синтезе жиров.
19. Фенолы, строение свойства, антисептическая активность.
20. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.
21. Способы получения и химические свойства альдегидов и кетонов.
22. Классификация карбоновых кислот.
23. Способы получения карбоновых кислот.
24. Химические свойства карбоновых кислот.
25. Жиры, их классификация
26. Жиры: строение.
27. Жиры: химические свойства.
28. Жиры: применение и биологическая роль в качестве энергетических материалов организмов.
29. Понятие о мылах и моющих средствах.
30. Важнейшие оксикислоты.
31. Классификация углеводов.
32. Монозы - пентозы и гексозы.

33. Оптическая изомерия моносахаридов. D- и L-формы.
34. Таутомерия углеводов. Аномеры. Гликозидный гидроксил.
35. Химические свойства моноз.
36. Процессы брожения и гидролиза углеводов.
37. Роль углеводов в физиологии и микробиологии.
38. Дисахариды.
39. Полисахариды.
40. Нитросоединения.
41. Амины.
42. Амиды кислот.
43. Мочевина, ее применение в сельском хозяйстве.
44. Аминоспирты.
45. Аминокислоты. Строение.
46. Способы получения аминокислот.
47. Химические свойства аминокислот.
48. Важнейшие представители аминокислот.
49. Биологическая роль аминокислот.
50. Белки. Пептидная связь.
51. Строение и состав белков.
52. Белки, типы структур.
53. Классификация белков.
54. Биологическая роль белков.
55. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры.
56. Нуклеотиды, их строение, примеры.
57. ДНК, состав, строение и биологическая роль.
58. РНК, состав, строение и биологическая роль.
59. Понятие о троичном коде (кодоне).
60. Биосинтез белка в живой клетке.
61. Генная инженерия и биотехнология.
62. Трансгенные формы растений и животных.
63. Понятие о ферментах.
64. Понятие о витаминах.
65. Понятие о гормонах.
66. Понятие о лекарственных препаратах.
67. Понятие алкалоидах.
68. Понятие антибиотиках.
69. Понятие о пестицидах.
70. Натуральные волокна, искусственные волокна и синтетические волокна.

## **Раздел.2. Общая и неорганическая химия.**

### Вопросы для экзамена:

1. Химические элементы. Атомы, молекулы, простые и сложные вещества.
2. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ.
3. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы.
4. Количество вещества и единицы его измерения. Число Авогадро.
5. Молярная масса.
6. Стехиометрические законы и понятия химии.




7. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества.
8. Закон Авогадро и его следствия.
9. Молярный объем веществ в газообразном состоянии.
10. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева—Клапейрона.
11. Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси.
12. Открытие периодического закона.
13. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Современная формулировка Периодического закона.
14. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности.
15. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.
16. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа.
17. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда.
18. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.
19. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.
20. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов.
21. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.
22. Понятие о неорганических и органических полимерах.
23. Понятие о дисперсных системах.
24. Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.
25. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Энтропия.
26. Понятие о скорости реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
27. Катализаторы и катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы.
28. Понятие о химическом равновесии.
29. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье).
30. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ.
31. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная.
32. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты.
33. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов.
34. Гидролиз солей, типы гидролиза.
35. Степень окисления. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители.
36. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
37. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.
38. Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов).
39. Гальванические элементы и принципы их работы.
40. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.
41. Электролиз расплавов солей.

42. Электролиз водных растворов с инертными и растворимыми электродами.
43. Простые и сложные вещества.
44. Оксиды, их классификация, способы получения и химические свойства.
45. Основания, их классификация, способы получения и химические свойства.
46. Кислоты, их классификация, способы получения и химические свойства.
47. Средние соли, их классификация, способы получения и химические свойства.
48. Соли средние, кислые, основные и комплексные.
49. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами.
50. Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов.
51. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь.
52. Понятие коррозии металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.
53. Общие способы получения металлов. Металлургия и ее виды.
54. Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность.
55. Неметаллы — простые вещества.
56. благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств.
57. Водород. Изотопы водорода. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение.
58. Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования.
59. Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов.
60. Регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.
61. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Кальций, его получение, физические и химические свойства.
62. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.
63. Алюминий. Получение, физические и химические свойства алюминия.
64. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.
65. Углерод и кремний. Простые вещества, образованные этими элементами.
66. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния.
67. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность.
68. Галогены — простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение.
69. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.
70. Халькогены — простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы.
71. Халькогены в природе, их биологическая роль.
72. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения азота и фосфора.
73. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот.
74. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.
75. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение.
76. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства.
77. Соли угольной и кремниевых кислот, их значение и применение. Природообразующая роль углерода для живой и кремния для неживой природы.

78. Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIIIВ-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства.
79. Нахождение переходных металлов в природе, их получение и значение.
80. Соединения d-элементов с различными степенями окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.
81. Химическая промышленность и химические технологии. Научные принципы химического производства.
82. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве.
83. Основные стадии химического производства. Сравнение производства аммиака и метанола.
84. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Удобрения и их классификация.
85. Химические средства защиты растений.
86. Химическое загрязнение окружающей среды. Биотехнология и генная инженерия.
87. Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики.
88. Химия и пища. Маркировки упаковок пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать.
89. Экология жилища.
90. Химия и генетика человека.

**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке указа- нием соответствующих разделов рабочей про- граммы	Информация о вне- сенных изменениях
<p>Шомина Е.И., от- ветственная за раз- работку ОП по спе- циальности 36.02.01, доцент кафедры общей зо- отехнии</p> 	<p>Протокол №10 от 14.06.2023 г.</p>	<p>На 2023-2024 уч. год по- требности в корректи- ровке нет</p> <p>Рабочая программа ак- туализирована для 2023- 2024 учебного года</p>	<p>нет</p>