


Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тверской государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Центр довузовской подготовки и профориентационной работы

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Л.А. Мурашова

2023 г.



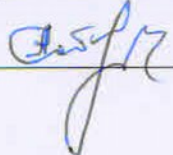
Образовательная программа дисциплины «Химия»  
для слушателей подготовительных курсов –  
обучающихся 11-х классов общеобразовательных учреждений

форма обучения - очная

Срок освоения образовательной программы – 30 недель (120 академических часов)


Образовательная программа рассмотрена  
и одобрена на заседании Методического  
совета по довузовскому образованию  
29.12.2022 г. (протокол №3)

Председатель совета:

 Соболев А.Е.

Образовательная программа рассмотрена  
и одобрена на заседании Ученого совета  
университета 17.01.2023 г. (протокол №1)

Ученый секретарь совета:

 Шестакова В.Г.

Тверь, 2022

I. Составители: зав. кафедрой химии, доктор биологических наук, профессор Зубарева Г.М., профессор кафедры химии, кандидат химических наук, доцент Лопина Н.П., доцент кафедры химии, кандидат биологических наук, доцент Бордина Г.Е.

Образовательная программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета по довузовскому образованию 29.12.2022 г. (протокол №3)

Образовательная программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета университета 17.01.2023 г. (протокол №1)

## I. Пояснительная записка

Программа подготовительных курсов по дисциплине «Химия» разработана для поступающих в вузы на обучение по программам высшего образования специалитета. Образовательная программа дисциплины соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования, примерной программе основного общего образования по химии.

### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций для подготовки к сдаче экзамена по химии и поступления в высшие учебные заведения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- Получение знаний по теоретическим основам общей, неорганической и органической химии;
- приобретение практических навыков по составлению окислительно-восстановительных реакций, реакций ионного обмена, гидролиза;
- формирование навыков по решению типовых и комбинированных задач.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Уметь (владеть)	Знать (и понимать)
1. Составлять реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции. 2. Навыками написания уравнений химических реакций, отражающих взаимосвязь неорганических веществ. 3. Навыками написания уравнений химических реакций, отражающих взаимосвязь органических веществ. 4. Навыками решения типовых и комбинированных задач.	1. Строение атома. 2. Периодический закон. 3. Виды химической связи (типы кристаллических решёток). 4. Типы химических реакций. 5. Скорость химических реакций, химическое равновесие. 6. Теорию электролитической диссоциации. 7. Основные классы неорганических соединений. (химические свойства и получение). 8. Химию элементов и их соединений (химические свойства и получение). 9. Теорию строения органических соединений. 10. Основные классы органических соединений (химические свойства и получение). 11. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

**3. Объём дисциплины** составляет 120 академических часов.

### 4. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины для формирования знаний используются:

- образовательные технологии:
  - лекция-визуализация
  - метод малых групп
- формы текущего и рубежного контроля успеваемости:
  - тестирование
  - оценка освоения практических навыков
  - решение типовых и комбинированных задач

- контрольная работа

## **5. Формы промежуточной аттестации**

По завершении обучения на подготовительных курсах - пробный экзамен по химии

## **II. Учебная программа дисциплины**

### **1. Содержание дисциплины**

#### **1.1 Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева. Химическая связь**

Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон. Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни и подуровни, атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояния атомов.

Основные закономерности размещения электронов в атомах малых и больших периодов, *s*-, *p*-, *d*- элементы.

Периодический закон. Причины периодичности свойств элементов. Периоды, группы и подгруппы в периодической системе. Связь свойств элементов и их соединений с положением в периодической системе.

Молекулы и химическая связь. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

#### **1.2 Физико-химические закономерности протекания химических реакций**

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии по различным признакам: по изменению степеней окисления атомов, по числу и состав исходных и образующихся веществ, по типу разрыва связей, по тепловому эффекту, по признаку обратимости.

Энергетика химических превращений. Тепловой эффект химической реакции. Термодинамические уравнения реакций.

Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье.

#### **1.3 Растворы**

Механизм образования растворов и их классификация. Чистые вещества и смеси. Способы выражения состава растворов: массовая доля растворенного вещества. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации веществ с ионной и ковалентной полярной связями. Диссоциация кислот, оснований и солей. Сильные и слабые электролиты.

Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Реакции ионного обмена в водных растворах электролитов, условия их необратимости. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.

## **1.4. Окислительно-восстановительные процессы**

Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Электролиз растворов и расплавов.

## **2. Химия элементов**

### **2.1. Классификация неорганических соединений**

Оксиды, классификация оксидов. Способы получения оксидов. Их физические и химические свойства. Номенклатура оксидов.

Основания, их классификация, способы получения и химические свойства.

Амфотерные гидроксиды. Номенклатура оснований.

Кислоты, их классификация, способы получения, физические и химические свойства.

Номенклатура кислот.

Соли, их классификация, способы получения и химические свойства. Номенклатура солей. Гидролиз солей.

### **2.2. Металлы. Общая характеристика**

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения их атомов. Общая характеристика металлов главных и побочных подгрупп периодической системы, их оксидов и гидроксидов: кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы.

#### **2.2.1. Металлы главных подгрупп I и II групп периодической системы (s-элементы)**

Строение атомов. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой, азотом, фосфором, углеродом, водородом), водой, растворами кислот. Соединения щелочных и щелочноземельных металлов: оксиды, пероксиды, гидроксиды, гидриды, нитриды, фосфиды и карбиды. Их химические свойства.

#### **2.2.2. Алюминий**

Строение атома. Физические свойства. Химические свойства алюминия: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой, азотом и углеродом), оксидами, разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), растворами щелочей и карбонатами щелочных металлов, водой. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерные свойства.

#### **2.2.3. Металлы побочных подгрупп (d-элементы)**

Особенности строения их атомов. Общая характеристика d-элементов.

#### **2.2.4. Железо**

Строение атома. Характерные ионы и степени окисления железа. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой), разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной). Оксид и гидроксид железа (II), соли железа (II), их восстановительные свойства. Оксид и гидроксид железа (III), их амфотерные свойства.

#### **2.2.5. Марганец**

Строение атома. Характерные ионы, степени окисления марганца и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Взаимодействие марганца с кислотами. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений марганца с изменением степени окисления марганца. Оксид марганца (IV), его окислительные свойства в кислой среде. Манганаты и перманганаты, их окислительные свойства.

#### **2.2.6. Хром**

Строение атома. Характерные ионы, степени окисления хрома и соответствующие оксиды, гидроксиды и соли. Взаимодействие хрома с кислотами. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в зависимости от степени окисления хрома. Оксид и гидроксид хрома (III), их амфотерные свойства. Хроматы и дихроматы, их взаимопревращения в зависимости от кислотности среды. Окислительные свойства соединений хрома (VI).

#### **2.2.7. Цинк**

Строение атома. Химические свойства: взаимодействие цинка с неметаллами (хлором, кислородом, серой), с водой, с разбавленными и концентрированными растворами кислот (соляной, серной, азотной), со щелочами. Оксид и гидроксид цинка, их амфотерные свойства.

#### **2.2.8. Медь и серебро**

Строение атома. Характерные степени окисления. Химические свойства: взаимодействие с неметаллами (галогенами, кислородом, серой), кислотами.

### **2.3. Неметаллы**

Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева.

#### **2.3.1. Водород**

Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Получение водорода.

#### **2.3.2. Главная подгруппа VII группы периодической системы. Галогены**

Строение атомов. Строение молекул. Физические свойства галогенов. Химические свойства: взаимодействие с водородом, металлами, неметаллами (S, C, Si, P), со сложными веществами (кислотами, солями, водой, щелочами, органическими соединениями).

Галогеноводороды. Строение молекул. Водородная связь во фтороводороде. Физические свойства. Сравнение силы галогеноводородных кислот. Химические

свойства: общие свойства кислот, восстановительные свойства, взаимодействие фтороводородной кислоты с оксидом кремния (IV). Кислородные соединения хлора.

### **2.3.3. Подгруппа кислорода**

Строение атомов. Физические свойства, аллотропия.

### **2.3.4. Кислород**

Химические свойства: взаимодействие с металлами, неметаллами, сложными веществами - восстановителями (оксидами, гидроксидами, кислотами, солями, органическими соединениями). Получение кислорода в промышленности и в лаборатории.

Вода. Строение молекулы. Водородная связь и её влияние на свойства воды.

Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства воды. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода (окисление нитрита натрия, йодоводорода; восстановление перманганата калия в кислой среде, оксида серебра).

### **2.3.5. Сера**

Химические свойства: взаимодействие с металлами, кислородом, хлором и водородом. Сероводород. Строение молекулы. Физические свойства. Получение сероводорода. Кислотные свойства водного раствора сероводорода - сероводородной кислоты. Окислительно-восстановительные свойства сероводорода и сероводородной кислоты (взаимодействие с металлами, кислородом, бромом (хлором), пероксидом водорода, оксидом серы(IV) и сернистой кислотой). Сульфиды, гидролиз сульфидов.

Оксид серы(IV). Строение молекулы. Физические свойства. Получение оксида серы(IV). Кислотные свойства водного раствора оксида серы(IV) - сернистой кислоты. Окислительно-восстановительные свойства оксида серы(IV) и сернистой кислоты (взаимодействие с металлами, кислородом, бромом (хлором), пероксидом водорода, сероводородом). Оксид серы(VI). Строение молекулы. Физические свойства. Получение оксида серы(VI). Химические свойства оксида серы(VI): взаимодействие с водой, восстановителями (серой, углеродом, йодидом калия), термическое разложение.

Серная кислота. Строение молекулы. Получение серной кислоты (химизм).

Химические свойства разбавленной серной кислоты. Химические свойства концентрированной серной кислоты.

### **2.3.6. Подгруппа азота**

Строение атомов. Общая характеристика элементов.

### **2.3.7. Азот**

Строение молекулы. Химические свойства: окислительные взаимодействия с металлами, водородом; восстановительные взаимодействия с кислородом. Строение молекулы, её полярность. Физические свойства.

Получение аммиака. Химические свойства аммиака. Основные свойства: взаимодействие с водой и кислотами. Восстановительные свойства: взаимодействие с кислородом, галогенами, пероксидом водорода, оксидами тяжёлых металлов. Строение

иона аммония. Кислотные свойства солей аммония: взаимодействие с основаниями, основными оксидами, водой (гидролиз). Восстановительные свойства солей аммония.

Оксиды азота. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Оксид азота(II): взаимодействие с восстановителями - водородом, аммиаком; взаимодействие с окислителем - кислородом. Оксид азота(IV): взаимодействие с восстановителями - водородом, магнием, фосфором; взаимодействие с окислителем - кислородом; взаимодействие с водой и щелочами (реакция диспропорционирования).

Азотистая кислота. Кислотные свойства. Неустойчивость азотистой кислоты. Соли азотистой кислоты - нитриты. Термическое разложение нитрита аммония. Азотная кислота. Строение молекулы. Получение азотной кислоты (химизм). Химические свойства. Кислотные свойства. Взаимодействие с восстановителями - металлами, неметаллами, сложными веществами. Влияние восстановительной способности металлов концентрации кислоты на глубину её восстановления. Соли азотной кислоты - нитраты. Термическое разложение нитратов.

### **2.3.8. Фосфор**

Физические свойства. Аллотропия. Химические свойства фосфора: взаимодействие с восстановителями - металлами, водородом; взаимодействие с окислителями - кислородом, хлором, оксидами азота(II) и (IV), азотной и концентрированной серной кислотами.

Оксиды фосфора(III) и (V), фосфористая и ортофосфорная кислоты. Кислотные свойства. Фосфин.

### **2.3.9. Подгруппа углерода**

Строение атомов. Физические свойства. Аллотропия.

### **2.3.10. Углерод**

Химические свойства. Взаимодействие с металлами, водородом; взаимодействие с окислителями: кислородом, оксидом углерода(IV), оксидами тяжёлых металлов, азотной и концентрированной серной кислотами. Оксид углерода(II), восстановительные свойства.

Оксид углерода(IV). Физические свойства. Получение оксида углерода(IV). Химические свойства: взаимодействие с восстановителями - углеродом, магнием. Угольная кислота. Кислотные свойства. Соли угольной кислоты - карбонаты и гидрокарбонаты, их взаимопревращения.

### **2.3.11. Кремний**

Получение. Химические свойства: взаимодействие с окислителями - фтором, кислородом, галогенами; взаимодействие с водными растворами щелочей.

Оксид кремния(IV). Кремниевая кислота, силикаты.

## **3. Органическая химия**

### **3.1. Введение**

Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Строение электронных оболочек атома углерода.



Гибридизация орбиталей ( $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ). Типы связей в молекулах органических веществ и способы их разрыва. Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций. Химическая связь в соединениях углерода. Ионная, ковалентная и водородная связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.

### 3.2. Алканы

Метан, его структурная формула, тетраэдрическое строение молекулы метана,  $sp^3$ -гибридизация, характер химических связей. Гомологический ряд метана, гомологическая разность. Пространственное строение предельных углеводородов. Номенклатура и изомерия. Физические свойства алканов. Природные источники.

Химические свойства алканов: реакции замещения (галогенирование, нитрование); термического разложения (крекинг, пиролиз); изомеризации; окисления (горение, мягкое окисление - получение спиртов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот).

Радикальный механизм реакций замещения. Избирательность взаимодействия галогенов с алканами. Применение предельных углеводородов. Метан. Получение синтез-газа и водорода из метана.

### 3.3. Галогенопроизводные алканов

Химические свойства галогенопроизводных алканов: взаимодействие галогенопроизводных алканов с металлами (реакция Вюрца).

### 3.4. Алкены

Этен (этилен), его структурная формула, двойная связь,  $\sigma$  - и  $\pi$ -связи,  $sp^2$ -гибридизация. Гомологический ряд этилена. Физические свойства. Изомерия: изомерияцепи, изомерия положения двойной связи, *цис*-, *транс*-изомерия. Номенклатура алкенов. Химические свойства алкенов.

Наиболее характерные реакции этиленовых углеводородов - реакции электрофильного присоединения: галогенирование, присоединение галогеноводородов, присоединение серной кислоты, гидратация. Механизм реакций. Правило Марковникова. Реакции полимеризации. Реакции окисления (окислители: кислород, перманганат калия в щелочной и кислой средах, азотная кислота).

Получение алкенов: дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование алкилгалогенидов, дегалогенирование дигалогеналканов, гидрирование алкинов.

### 3.5. Алкадиены

Химическое и электронное строение алкадиенов с сопряженными связями. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Химические свойства: присоединение галогенов, галогеноводородов, водорода. Полимеризация. Особенности электрофильного присоединения к системам с сопряженными двойными связями. Получение 1,3-бутадиена: из этанола (метод С.В. Лебедева), из бутана и бутенов. Получение изопрена. Природный каучук, его строение и свойства. Синтетический каучук.

### 3.6. Циклоалканы

Строение, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Нахождение в природе.

Химические свойства: наиболее характерные для трёх- и четырёхчленных циклов реакции присоединения; галогенирование, присоединение галогеноводородов, гидратация, гидрирование. Наиболее характерные реакции замещения (радикального) для углеводородов, содержащих циклы с пятью и более атомами углерода: галогенирование, нитрование.

### 3.7. Алкины

Этин (ацетилен), его структурная формула, тройная связь, *sp*-гибридизация.

Гомологический ряд этина. Физические свойства. Изомерия: изомерия цепи, изомерия положения тройной связи. Номенклатура алкинов. Химические свойства алкинов.

Реакции электрофильного присоединения: галогенирование, присоединение водорода, галогеноводородов, гидратация. Реакции полимеризации (образование бензола, винилацетилена). Реакции замещения, кислотный характер атома водорода у *sp*-гибридизованного атома углерода. Реакции окисления (окислители: кислород, перманганат калия). Получение алкинов: термическое разложение (крекинг) углеводородов, разложение карбида кальция водой или кислотой, дегидрогалогенирование соответствующих галогензамещенных соединений, дегалогенирование полигалогензамещенных соединений.

### 3.8. Ароматические углеводороды. Арены

Химическое и электронное строение молекулы бензола. Бензол - циклическая сопряженная система. Энергия сопряжения. Гомологический ряд бензола, номенклатура, изомерия. Химические свойства бензола: Реакции электрофильного замещения (нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование - галогеноалканами, алкенами; ацилирование). Реакции присоединения (водорода, галогенов). Механизм реакции электрофильного замещения. Химические свойства гомологов бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов в ароматических углеводородах. Правила ориентации в бензольном кольце. Реакции окисления. Стирол - одно из важнейших производных бензола.

Получение ароматических углеводородов: из нефти и продуктов её переработки, из каменноугольной смолы, дегидроциклизация алканов, алкилирование с галогенопроизводными алканов, алкенами и спиртами. Применение ароматических углеводородов. Взаимосвязь насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородов.

### 3.9. Природные источники углеводородов и их переработка

Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяной газы, уголь. Нефть, состав и свойства. Переработка нефти: перегонка нефти, термический и каталитический крекинг.

### 3.10. Спирты

Насыщенные одноатомные спирты. Строение насыщенных одноатомных спиртов. Функциональная группа, ее электронное строение. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура спиртов и изомерия.

Водородная связь и ее влияние на свойства спиртов. Химические свойства спиртов. Реакции, протекающие с разрывом связи O-H: образование алкоксидов металлов (кислотные свойства), образование сложных эфиров, образование полуацеталей и ацеталей.

Реакции, протекающие с разрывом связи C-OH: замещение гидроксильной группы на галоген, дегидратация внутримолекулярная (образование ненасыщенных соединений) и межмолекулярная (образование простых эфиров). Реакции окисления и восстановления. Механизм реакции нуклеофильного замещения.

Получение спиртов: гидратация алкенов, брожение углеводов, восстановление альдегидов и кетонов, гидролиз галогенопроизводных, гидролиз сложных эфиров, получение из оксида углерода (II) и водорода.

Многоатомные спирты. Строение многоатомных спиртов. Номенклатура и изомерия. Химические свойства и получение этиленгликоля и глицерина. Сравнительная характеристика химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов (кислотные свойства). Применение спиртов.

### 3.11. Фенолы

Фенолы. Строение фенолов. Номенклатура и изомерия. Химические свойства фенола: кислотные свойства, реакции электрофильного замещения в бензольном кольце (нитрование, сульфирование, действие бромной воды), реакции восстановления.

Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Получение и применение фенола.

### 3.12. Альдегиды и кетоны

Строение альдегидов и кетонов. Карбонильная группа, её строение. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Физические свойства.

Химические свойства: реакции окисления и восстановления, реакции присоединения спиртов (образование ацеталей), галогенирование. Получение альдегидов и кетонов: окисление спиртов, гидратация алкинов, разложение солей органических кислот, окисление алканов, окисление этилена (получение этанала). Применение метанала и этанала. Генетическая связь альдегидов и кетонов с другими классами органических соединений

### 3.13. Карбоновые кислоты

Классификация карбоновых кислот. Насыщенные одноосновные и ароматические карбоновые кислоты. Номенклатура. Гомологический ряд насыщенных одноосновных карбоновых кислот. Отдельные представители предельных одноосновных и ароматических кислот - муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая, бензойная кислоты. Щавелевая кислота как представитель двухосновных карбоновых кислот. Изомерия.

Одноосновные ненасыщенные карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители одноосновных насыщенных карбоновых кислот - акриловая, олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты. Физические свойства карбоновых кислот.

Карбоксильная группа, её строение. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Химические свойства карбоновых кислот.

Свойства, обусловленные карбоксильной группой: электролитическая диссоциация, взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, основаниями, солями, образование ангидридов, взаимодействие со спиртами, аммиаком, реакции окисления и восстановления. Свойства, обусловленные углеводородным радикалом: реакции замещения, присоединения, окисления и восстановления.

Получение карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов и кетонов; гидролиз тригалогенопроизводных; гидролиз сложных эфиров; декарбоксилирование двухосновных кислот.

Генетическая связь карбоновых кислот с другими классами органических соединений. Применение карбоновых кислот.

### **3.14. Сложные эфиры. Жиры**

Сложные эфиры неорганических и органических кислот. Строение сложных эфиров. Номенклатура. Физические свойства. Реакция этерификации. Обратимость реакции этерификации. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз в кислой и щелочной средах. Жиры в природе, их строение, физические свойства.

Химические свойства: гидролиз жиров в кислой и щелочной средах, гидрогенизация жиров. Применение жиров. Понятие о синтетических моющих средствах.

### **3.15. Углеводы**

Классификация углеводов. Моносахариды. Строение моносахаридов. Открытые и циклические формы моносахаридов. Физические свойства и нахождение в природе. Отдельные представители моносахаридов - глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Химические свойства моносахаридов. Свойства, обусловленные наличием гидроксильных групп. Свойства, обусловленные наличием карбонильной группы. Дисахариды. Сахароза и фруктоза. Строение молекулы. Физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства: гидролиз; реакции, обусловленные наличием гидроксильных групп. Полисахариды. Крахмал. Строение крахмала. Химические свойства крахмала: гидролиз, реакция с йодом, реакции, обусловленные наличием гидроксильных групп. Целлюлоза. Строение целлюлозы. Химические свойства целлюлозы: гидролиз; реакции, обусловленные наличием гидроксильных групп. Применение полисахаридов и их производных.

### **3.16. Азотсодержащие органические соединения**

Амины. Строение аминов. Аминогруппа. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами (основность аминов), взаимодействие с азотистой кислотой, горение. Анилин, как представитель ароматических аминов. Получение анилина из нитробензола. Химические свойства анилина: реакции, обусловленные наличием аминогруппы, реакции в бензольном кольце.

### **3.17. Аминокислоты**

Строение  $\alpha$ -аминокислот. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Химические свойства  $\alpha$ -аминокислот: реакции, связанные с наличием аминогруппы; реакции, связанные с наличием карбоксильной группы. Особенности химических свойств аминокислот, обусловленные сочетанием карбоксильной и аминогруппы. Образование дипептидов.

### **3.18. Белки как биополимеры**

Основные  $\alpha$ -аминокислоты, образующие белки (глицин, аланин, валин, фенилаланин, тирозин, серин, цистеин, глутаминовая кислота, лизин, триптофан). Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции белков.

### **3.19. Высокомолекулярные соединения**

Общие понятия: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры, получаемые реакцией полимеризации (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиметиметакрилат). Каучуки. Природный и синтетические каучуки, вулканизация каучуков. Полимеры, получаемые по реакции поликонденсации. Фенолформальдегидные смолы.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ПО ХИМИИ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ КУРСАХ в 2022-2023 уч. году**  
**ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ 11-х КЛАССОВ.**

	Дата	Тема занятия	№ заданий из сборника ЕГЭ
1.	24 сентября 4 часа	<b>Строение атома. Задачи на растворы.</b> Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов <b>Периодический закон.</b> Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	5, 28
2.	1 октября. 4 часа	<b>Химическая связь. Задачи на кристаллогидраты.</b> Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. <b>Кристаллические решетки.</b> Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения <b>Кислоты. Задачи на выход продукта.</b> Характерные химические свойства кислот.	5, 28
3.	8 октября. 4 часа	<b>Химическая кинетика. Катализ. Решение задач на равновесные концентрации.</b> Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. <b>Кислоты- окислители. Задачи на избыток/недостаток.</b> Характерные химические свойства кислот.	5, 8, 21

4.	15 октября. 4 часа	<b>Оксиды. Задачи на расчеты по уравнениям химических реакций.</b> Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.	20, 26
5.	22 октября. 4 часа	<b>Основания. Задачи на примеси.</b> Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.	1, 2, 3, 26
6.	29 октября. 4 часа	<b>Кислоты. Задачи на выход продукта.</b> Характерные химические свойства кислот.	4
7.	5 ноября. 4 часа	Особенности ортофосфорной кислоты. Концентрированная серная кислота. Получение серной, азотной и фосфорной кислот.	6, 18, 22, 23, 30

8.	12 ноября. 4 часа	<p><b>Соли.</b> Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).</p> <p><b>Классификация химических реакций. Задачи на тепловой эффект реакции.</b> Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.</p> <p><b>Окислительно-восстановительные реакции.</b></p>	17, 27, 19, 29
9.	19 ноября. 4 часа	<p><b>Химические свойства кислых солей. Гидролиз солей. Особенности гидролиза кислых солей.</b></p> <p><b>Качественные реакции на катионы и анионы.</b> Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</p>	24
10.	26 ноября. 4 часа	<p><b>Электролиз растворов и расплавов солей. Задачи на массовую долю, ее изменение.</b></p> <p><b>Металлы. Задачи на металлическую пластинку.</b> Общая характеристика металлов в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p><b>Щелочные и щелочноземельные металлы.</b> Общая характеристика металлов IA–IIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p><b>Способы получения металлов.</b></p>	34
11.	3 декабря. 4 часа	<p><b>Окислительно-восстановительные реакции.</b></p>	34
12.	10 декабря 4 часа	<p><b>Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.</b> Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.</p>	34
13.	17 декабря 4 часа	<p><b>Металлы. Задачи на металлическую пластинку.</b> Общая характеристика металлов в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p><b>Щелочные и щелочноземельные металлы.</b> Общая характеристика металлов IA–IIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p><b>Способы получения металлов.</b></p>	34



14.	24 декабря 4 часа	<b>Алюминий, оксид, гидроксид. Задачи на смеси металлов.</b> Химические свойства алюминия и способы его получения. Химические свойства оксида и гидроксида алюминия	34
15.	14 января. 4 часа	<b>Железо, оксиды, гидроксиды.</b> Химические свойства железа и способы его получения. Химические свойства оксидов и гидроксидов железа	34
16.	21 января. 4 часа	<b>Хром, цинк, серебро, медь. Особенности химических свойств.</b> Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, серебра – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.	34
17.	28 января. 4 часа	<b>Кислород.</b> Общая характеристика неметаллов VIA группы в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Химические свойства и получение. <b>Вода.</b> Физические и химические свойства. <b>Сера, оксиды серы, олеум, сероводород. Решение задач на олеум.</b> Химические свойства и получение.	7, 9, 31, 34
18.	4 февраля. 4 часа	<b>Углерод, оксиды углерода, угольная кислота и ее соли, кремний, оксид кремния, кремниевая кислота.</b> Общая характеристика неметаллов IVA группы в связи с их положением в Периодической системе химических элементов. Химические свойства и получение	34

19.	11 февраля. 4 часа	<b>Азот, оксиды азота, аммиак, соли аммония. Решение задач с элементами атомистики.</b> Химические свойства и получение.	33
20.	18 февраля. 4 часа	<b>Фосфор, аллотропные модификации фосфора, его получение, оксиды фосфора, фосфорные кислоты. Решение задач на состав солей.</b> Химические свойства и получение.	33
21.	25 февраля. 4 часа	<b>Галогены, оксиды галогенов, бескислородные и кислородсодержащие кислоты и их соли. Водород. Решение задач на растворимость.</b> Общая характеристика неметаллов VIIA группы в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Химические свойства и получение	33
22.	4 марта. 4 часа	<b>Основные положения теории Бутлерова. Изомерия. Решение комбинированных задач.</b> Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. <b>Алканы. Задачи на вывод формулы.</b> Характерные химические свойства алканов. Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Радикальный механизм реакции в органической химии. <b>Циклоалканы.</b> Характерные химические свойства циклоалканов. Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).	34

23.	11 марта. 4 часа	<b>Алкены, алкадиены. Задачи на вывод формулы.</b> Характерные химические свойства алкенов. Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Ионный механизм реакции в органической химии.	33
24.	18 марта. 4 часа	<b>Алкадиены, каучуки.</b>	33
25.	25 марта. 4 часа	<b>Алкины. Задачи на вывод формулы.</b> Характерные химические свойства алкинов. Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).	33
26.	1 апреля. 4 часа	<b>Арены. Решение комбинированных задач.</b> Характерные химические свойства аренов. (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).	15, 33
27.	8 апреля. 4 часа	<b>Спирты. Задачи на вывод формулы.</b> Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов. Основные способы получения. <b>Фенолы.</b> Характерные химические свойства фенолов. Основные способы получения.	13, 33
28.	15 апреля. 4 часа	<b>Альдегиды, кетоны. Задачи на вывод формулы.</b> Характерные химические свойства альдегидов и кетонов. Основные способы получения. <b>Правила работы в лаборатории. Общие научные принципы химического производства. Высокмолекулярные соединения. Решение комбинированных задач.</b> Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами,	16, 32, 34

		<p>средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.</p> <p>(на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки</p>	
29.	22 апреля. 4 часа	<p><b>Карбоновые кислоты, соли карбоновых кислот. Задачи на вывод формулы. Мыла, сложные эфиры, жиры. Задачи на вывод формулы.</b></p> <p>Характерные химические свойства карбоновых кислот. Основные способы получения. Характерные химические свойства сложных эфиров. Основные способы получения.</p>	16, 25, 32, 34
30.	29 апреля. 4 часа	<p><b>Алифатические амины. Задачи на вывод формулы.</b></p> <p>Характерные химические свойства алифатических аминов. Основные способы получения.</p> <p><b>Ароматические амины.</b></p> <p>Характерные химические свойства ароматических аминов. Основные способы получения.</p> <p><b>Аминокислоты, пептиды.</b></p> <p>Характерные химические свойства аминокислот и пептидов. Качественные реакции на белки. Основные способы получения.</p>	Итоговые тесты

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

### **1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

#### **а). Основная литература:**

1. Химия: типовые экзаменационные варианты ЕГЭ: 30 вариантов / под ред. Д.Ю. Добротина. – Москва: Издательство «Национальное образование», 2023. – 368 с. – (ЕГЭ. ФИПИ – школе).
2. Кузьменко, Н.Е. Еремин В.В, Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы. – М.: «Экзамен», 2020 г. – 720 с.

#### **б). Дополнительная литература:**

1. Химия. Тематический тренинг. 10-11-е классы. Задания базового и повышенного уровней сложности: учебно-методическое пособие / под ред. В.Н. Доронькина. – Ростов н/Д: Легион – М, 2021. – 672 с.- (ЕГЭ).

#### **в). Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Электронная библиотека сайта «chemweek.ru»- <http://www.chemweek.ru/books/>
2. Электронная библиотека сайта «chemnet» - <http://www.Chem..msu.su/rus/elibrary/>

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

#### **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:**

- Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));  
Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));  
Информационно-поисковая база Medline (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>);  
Сводный каталог Корбис (Тверь и партнеры) (<http://www.corbis.tverlib.ru>);  
Доступ к базам данных POLPRED ([www.polpred.ru](http://www.polpred.ru));  
Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова // <http://www.emll.ru/newlib/>;  
Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;  
Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава России // <http://vrachirf.ru/company-announce-single/6191/>;  
Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <http://www.rosminzdrav.ru/>;  
Российское образование. Федеральный образовательный портал. //<http://www.edu.ru/>;

### **4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **4.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. Microsoft Office 2013:
  - Access 2013;
  - Excel 2013;

- Outlook 2013 ;
- PowerPoint 2013;
- Word 2013;
- Publisher 2013;
- OneNote 2013.

2. Комплексные медицинские информационные системы «КМИС. Учебная версия» (редакция Standart) на базе IBM Lotus.

3. Программное обеспечение для тестирования обучающихся SUNRAV TestOfficePro

#### **4.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));
2. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс]. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – Режим доступа: [www.geotar.ru](http://www.geotar.ru);
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)