

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии  
и ректора университета

Н.В. Чичерина

«» 2015 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ПО ХИМИИ**

для поступающих в

**Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
в 2016 году**

Архангельск  
2015 год

# ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

для поступающих в Северный (Арктический)

федеральный университет имени М.В. Ломоносова в 2016 году

## Пояснительная записка

Основой для разработки данной программы служили следующие нормативные документы и программы:

1. Стандарт основного общего образования по химии.- в сб. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Часть 1. Начальное общее образование. Основное общее образование / Министерство образования Российской Федерации.- М.- С.176-181, 2003
2. О.С.Габриелян Программа курса химии для 8—9 классов общеобразовательных учреждений / в сб. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений: 2 –е изд. ,переработанное и дополненное, М.:Дрофа, 2005,
3. Программно-методические материалы. Химия. Средняя школа. 8-11 классы/ сост. С.В. Суматохин.- 4–е изд., перераб. и допол.- М.: Дрофа, 2001.- 192 с.
4. Единый государственный экзамен. Контрольно-измерительные материалы: Химия,- М.:Просвещение, 2009.- 141 с.(Кодификатор)

Согласно данным нормативным документам, в *результате изучения химии на базовом уровне ученик должен*

знать/понимать

- **важнейшие химические понятия:**

вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

- *основные законы химии;* сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

- *основные теории химии:* химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;

- **важнейшие вещества и материалы:** основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

уметь

- *называть* изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

- *определять:* валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

- *характеризовать!* элементы малых периодов по их положению в

периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;

- **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:
  - объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
  - определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
  - экологически грамотного поведения в окружающей среде;
  - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
  - безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
  - приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
  - критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## Основное содержание курса.

### Раздел 1 ОБЩАЯ ХИМИЯ

#### Тема 1. Учение о химическом элементе.

##### 1.1. Понятие химический элемент

Этапы развития понятия химический элемент: химический элемент как вид атомов; химический элемент как вид атомов, занимающий определенное место в Периодической системе химических элементов; химический элемент как вид атомов с одинаковым порядковым номером; химический элемент как вид атомов с одинаковым зарядом ядер, химический элемент как вид атомов с одинаковым числом протонов в ядре (совокупность изотопов).

Условное обозначение химических элементов. Современная символика.

Формы существования химического элемента: одиночные атомы, простые вещества, соединения элементов.

Распространение химических элементов в природе. Биогенные элементы, макро-, микро-, ультрамикроразноэлементы.

##### 1.2. Строение атомов химических элементов

История открытия электрона, протона, нейтрона. Рассмотрение электрона с позиций классической механики. Корпускулярные свойства электрона. Модель атома Э.Резерфорда. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Массовое число. Изотопы. Нуклиды. Радиоактивный распад и ядерные реакции.

### ***1.3. Структура электронных оболочек атомов***

Рассмотрение электрона с позиций квантовой механики. Волновые свойства электрона. Понятие об электронном облаке, орбитали. Понятие об энергетическом уровне и подуровне. Правила заполнения энергетических уровней и подуровней. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронная структура атомов и Периодическая система химических элементов. Электронные конфигурации атомов элементов 1-4 периодов. Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов.

### ***1.4. Свойства электронов.***

Поведение электронов в атоме (свойства электронов). Распаривание общих электронных пар и переход электрона на иной энергетический уровень или подуровень. Взаимодействие электронов разных атомов друг с другом и образование общих электронных пар. Способы образования общих электронных пар. Переход электронов от одного атома к другому (отдача и присоединение атомом электронов). Теория гибридизации атомных орбиталей.

### ***1.5. Развитие учения о периодичности.***

Предпосылки открытия Периодического закона Д.И.Менделеева. Накопление эмпирического материала о химических элементах и их соединениях.

Открытие Периодического закона Д.И.Менделеевым. Менделеевская формулировка закона. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система как графическое изображение Периодического закона. Структура Периодической системы. Малые и большие периоды. Группы и подгруппы элементов. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и группы.

Свойства атомов элементов и закономерности их изменения в периодах и группах. Масса атома. Относительная атомная масса элемента. Радиус атома. Электроотрицательность. Металличность и неметалличность. Окислительные и восстановительные свойства атома. Валентность. Степень окисления. Аллотропия. Горизонтальная периодичность в изменении свойств атомов. Вертикальная периодичность в изменении свойств атомов

Общая характеристика металлов: положение металлов в периодической системе, строение атомов металлов, свойства атомов металлов и закономерности их изменения в периодах и группах, состав и химический характер оксидов и гидроксидов металлов.

Общая характеристика неметаллов: положение неметаллов в периодической системе, строение атомов неметаллов, свойства атомов неметаллов и закономерности их изменения в периодах и группах, состав и химический характер оксидов и гидроксидов неметаллов.

Характеристика подгрупп элементов по их положению в периодической системе.

Характеристика конкретных химических элементов по их положению в Периодической системе.

## **Тема 2. Учение о химическом веществе**

### ***2.1. Количественная характеристика вещества..***

Масса молекулы, относительная молекулярная масса вещества, количество вещества, моль, число Авогадро, молярная масса вещества, массовая доля элемента в сложном веществе. Эквивалент, молярная масса эквивалента. Объем, плотность, молярный объем газа, относительная плотность газа. Расчеты относительной молекулярной массы веществ, количества вещества по известной массе, массовой доли элемента в сложном веществе, эквивалента, молярной массы эквивалента, относительной плотности газа. Выведение молекулярных формул веществ по известным массовым долям или массам продуктов сгорания и относительной плотности.

### ***2.2. Стехиометрические законы***

Закон сохранения массы веществ в химических реакциях, история открытия, значение. Закон постоянства состава веществ Ж. Пруста, его развитие, современная формулировка закона. Расчеты на основе массовых стехиометрических законов. Закон Авогадро. Законы объемных отношений Гей-Люссака и следствия из него. Расчеты на основе газовых законов.

Усложненные комбинированные расчеты по химическому уравнению массы (объема, количества вещества) исходного вещества или продукта реакции, если известно вещество в растворе, или содержит примеси, или известны оба исходных вещества, или указан практический выход вещества .

### ***2.3. Учение о химической связи.***

Понятие о химической связи. Классификация химических связей.

Ионная связь как ненаправленная и ненасыщенная. Механизм образования ионной связи. Характеристики ионной связи. Ионная кристаллическая решетка. Общие физические и химические свойства ионных кристаллов (соединений с ионной связью.)

Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка. Общие физические и химические свойства металлических кристаллов.

Внутримолекулярные взаимодействия. Ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный. Классификация ковалентной связи по смещению зоны перекрывания электронных орбиталей двух атомов (неполярная, полярная), по числу перекрывающихся орбиталей (одинарная, двойная, тройная), по пространственному расположению области перекрывания орбиталей относительно линии связывания атомных ядер ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связь). Характеристики ковалентной связи: энергия, длина, насыщенность, направленность. Гибридизация электронных орбиталей и геометрия молекул. Характеристики основных типов гибридизации:  $SP$ ,  $SP^2$ ,  $SP^3$ .

Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Образование водородной связи между молекулами. между участками полимерных молекул. Влияние водородной связи на физические свойства веществ. Значение водородных связей в биологических системах.

Молекулярные кристаллы. Общие физические и химические свойства соединений с молекулярной структурой. Атомные кристаллы. Общие физические и химические свойства соединений с атомной структурой.

### ***2.4. Химические системы***

Понятие химической системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Газовые, жидкие и твердые системы.

Условия существования систем. Дисперсные системы. Виды дисперсных систем.

Газовые системы. Особенности газового состояния вещества.

Воздух как дисперсная система. Состав воздуха. Постоянные и переменные компоненты воздуха. Загрязнение воздуха и охрана атмосферы. Состав, строение, физические и химические свойства кислорода, азота, углекислого газа. Круговорот кислорода в природе.

Жидкие системы. Современные представления о составе и структуре жидкостей. Появления межмолекулярных взаимодействий и водородной связи в жидких веществах.

Вода. Агрегатные состояния воды, их взаимопереходы. Вода в природе. Виды осадков. Круговорот воды в природе. Состав, строение, физические, химические свойства воды.

Растворы как дисперсные системы. Виды растворов по растворителю: газовые, твердые, жидкие. Жидкие растворы. Теории растворов. Сущность процесса растворения. Растворение и растворимость. Состав растворов. Способы выражения состава растворов: с помощью понятия доля (массовая, объемная, мольная), с помощью понятия концентрация (массовая, молярная, молярная концентрация эквивалента); моляльность. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы. Влияние температуры на растворимость твердых, жидких, газообразных веществ. Кривые растворимости Гей-Люссака. Влияние давления на растворимость газов. Общие свойства растворов.

### **Тема 3. Учения о химическом процессе.**

#### ***3.1. Химические превращения и их характеристики***

Явления как изменения, происходящие с веществами. Явления физические и химические. Условия и признаки химических реакций. Сущность химической реакции: химическая реакция как перегруппировка атомов; химическая реакция как разрыв и образование химических связей; химическая реакция как взаимодействие ионов; химическая реакция как перенос электронов от одного атома к другому; химическая реакция как взаимодействие облаков делокализованных электронов.

Классификация химических реакций по числу и составу исходных веществ и продуктов, по изменению степени окисления элементов, по направленности химического процесса, по наличию поверхности раздела реагирующих веществ, по участию катализатора, по механизму, по тепловому эффекту, по виду энергии, инициирующей процесс.

#### ***3.2. Кинетика химических процессов.***

*Учение о скорости химической реакции.*

Средняя скорость реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы веществ, от поверхности соприкосновения веществ, от концентрации реагентов. Закон действия масс. Константа скорости. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа. Зависимость скорости от катализатора. Катализ.

*Химическое равновесие*

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

#### ***3.3. Теория электролитической диссоциации.***

Проводники 1 и 2 рода. Электролиты и неэлектролиты. Причины и механизм электролитической диссоциации. Диссоциация ионных и ковалентных полярных соединений. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в растворах. Гидролиз и нейтрализация как обратимые ионные реакции. Необратимые ионные реакции, условия течения реакций ионного обмена до конца (правила Бертолле). Общие свойства растворов электролитов. Общие свойства кислот как свойства катиона водорода. Общие свойства оснований как свойства гидроксоанионов. Общие свойства солей как свойства одинаковых катионов или одинаковых анионов. Качественные реакции на анионы и катионы.

### ***3.4. Окислительно-восстановительные реакции.***

Классификация химических реакций по изменению степени окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Окислительно-восстановительные реакции в газовой фазе и в растворах. Особенности ОВР в растворах электролитов. Классификация окислительно-восстановительных реакций, составление уравнений. Способы расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.

## **Раздел 2 . НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (Химия элементов и их соединений)**

### ***Тема 1. Номенклатура, классификация, свойства неорганических веществ***

Многообразие веществ и единство их происхождения. Вещества неорганические и органические. Неорганические и органические полимеры. Элементарный состав неорганических и органических веществ. Классификация неорганических веществ по физическим свойствам: агрегатному состоянию, растворимости в воде.

Классификация веществ по составу на простые и сложные. Условное изображение состава и структуры вещества. Молекулярные, графические, структурные формулы веществ.

Строение простых веществ (атомные, молекулярные, металлические кристаллы). Аллотропные модификации простых веществ металлов и неметаллов. Классификация, номенклатура, химические свойства и генетические связи сложных веществ: оксидов, оснований, кислот, солей. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды; основные, амфотерные, кислотные оксиды: состав, номенклатура, химические свойства.

Понятие гидроксиды; основные, амфотерные, кислотные гидроксиды: состав, номенклатура, химические свойства.

Одноосновные и многоосновные кислоты, растворимые и нерастворимые кислоты, устойчивые и неустойчивые кислоты, сильные и слабые кислоты: состав, номенклатура, химические свойства.

Растворимые и нерастворимые основания, однокислотные и многокислотные основания, сильные и слабые основания: состав, номенклатура, химические свойства

Кислые, средние, основные, двойные соли, Кристаллогидраты: состав, номенклатура, химические свойства.

### ***Тема 2. Металлы***

#### ***2.1. Общая характеристика элементов 1А группы***

Положение в Периодической системе, строение и свойства атомов щелочных металлов, закономерности изменения свойств атомов в подгруппе. Характеристика простых веществ – щелочных металлов: строение, физические, химические свойства, нахождение в природе, применение. Особенности хранения щелочных металлов. Состав, свойства оксидов и гидроксидов щелочных металлов.

## **2.2. Общая характеристика элементов 2А группы**

Положение в Периодической системе, строение и свойства атомов щелочноземельных металлов, закономерности изменения свойств атомов в подгруппе. Характеристика простых веществ – щелочноземельных металлов: строение, физические, химические свойства, нахождение в природе, применение. Особенности хранения щелочноземельных металлов. Состав, свойства оксидов и гидроксидов щелочноземельных металлов.

## **2.3. Алюминий**

Положение алюминия в Периодической системе, строение и свойства атома алюминия, Характеристика простого вещества алюминия: строение, физические, химические свойства, нахождение в природе, применение. Состав, свойства оксида и гидроксида алюминия

## **Тема 3. Неметаллы.**

### **3.1. Общая характеристика элементов 7А группы**

Положение в Периодической системе, строение и свойства атомов галогенов, закономерности изменения свойств атомов в подгруппе. Характеристика простых веществ – галогенов: строение, физические, химические свойства, нахождение в природе, применение. Особенности хранения галогенов. Состав, строение и свойства соляной кислоты.

### **3.2. Общая характеристика элементов 6А группы**

Положение в Периодической системе, строение и свойства атомов халькогенов, закономерности изменения свойств атомов в подгруппе. Характеристика простых веществ – халькогенов (серы): строение, физические, химические свойства, нахождение в природе, применение. Состав, строение и свойства сероводорода, сернистого газа, сернистой кислоты, серной кислоты, сульфатов.

### **4.5. Общая характеристика элементов 5А группы**

Положение в Периодической системе, строение и свойства атомов элементов, закономерности изменения свойств атомов в подгруппе. Характеристика простых веществ – азота, фосфора: строение, физические, химические свойства, нахождение в природе, применение. Состав, строение и свойства аммиака, азотной кислоты, нитратов, оксида фосфора, ортофосфорной кислоты, фосфатов.

### **4.6. Общая характеристика элементов 4А группы**

Положение в Периодической системе, строение и свойства атомов элементов, закономерности изменения свойств атомов в подгруппе. Характеристика простых



веществ – углерода, кремния: строение, физические, химические свойства, нахождение в природе, применение. Состав, строение и свойства угарного и углекислого газа, угольной кислоты, карбонатов и гидрокарбонатов, оксида кремния и кремниевой кислоты.

### **Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

#### **Тема 1. Предмет органической химии. Теория А.М.Бутлерова**

Исторический обзор становления и развития органической химии. Особенности органических веществ.

Предпосылки создания теории А.М. Бутлерова. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Структурная изомерия. Способы отображения строения органических молекул. Значение теории А.М.Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов. Развитие теории А.М.Бутлерова.

#### **Тема 2. Современные теоретические представления в органической химии.**

##### **2.1. Современная теория строения органических соединений.**

Современные представления о химическом строении органических веществ. Изомерия органических веществ, ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, цепи, положения заместителей, взаимного положения заместителей, положения кратной связи, положения функциональной группы.

Электронная теория. Строение атома углерода. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состоянии. Теория гибридизации атомных орбиталей.  $sp$  - гибридизация,  $sp^2$  - гибридизация  $sp^3$  - гибридизация АО атома углерода. Геометрия молекул веществ, образованных атомом углерода в различных состояниях гибридизации.

Теория химической связи. Ковалентная химическая связь, способы ее образования. Классификация ковалентной связи по смещению зоны перекрывания электронных орбиталей двух атомов ( неполярная, полярная), по числу перекрывающихся орбиталей (одинарная, двойная, тройная), по пространственному расположению области перекрывания орбиталей относительно линии связывания атомных ядер ( $\sigma$ -,  $\tau$ -  $\pi$ - связь). Характеристики ковалентной связи: энергия, длина, направленность, полярность, поляризуемость. кратность.

Стереохимическая теория. Пространственное строение органических молекул. Пространственная изомерия, ее виды: цис-транс изомерия,

##### **2.2. Многообразие органических веществ.**

Классификация органических соединений по элементарному составу, в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по типу функциональной группы. Основы номенклатуры органических веществ. Тривиальная номенклатура. Номенклатура ИЮПАК: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ.

##### **2.3. Особенности химических реакций органических веществ.**

Разрывы химической связи как процесс, обратный ее образованию. Гомолитический и гетеролитический разрывы ковалентной связи, их сопоставление с обменным и донорно-акцепторным механизмом образования связи. Понятие о свободном радикале, нуклеофильной и электрофильной частице. Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент.

Классификация химических реакций по изменению в структуре субстрата: присоединение, отщепление, замещение, изомеризация.

Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, гидратации и дегидратации, полимеризации и поликонденсации. Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии.

### **Тема 3. Углеводороды**

#### **3.1. Алканы**

Гомологический ряд алканов, изомерия, номенклатура гомологов и изомеров алканов. Электронное и пространственное строение алканов. Физические свойства алканов и закономерности их изменения в гомологическом ряду. Алканы в природе. Химические свойства алканов. Процессы радикального типа: реакции  $S_R$  – типа (галогенирование, нитрование). Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов.

#### **3.2. Циклоалканы**

Гомологический ряд циклоалканов, изомерия, номенклатура гомологов и изомеров циклоалканов. Электронное и пространственное строение циклоалканов. Понятие о напряжении цикла. Физические свойства циклоалканов и закономерности их изменения в гомологическом ряду. Циклоалканы в природе. Химические свойства циклоалканов. применение и способы получения циклоалканов.

#### **3.3. Алкены**

Гомологический ряд алкенов, изомерия, номенклатура гомологов и изомеров алкенов. Электронное и пространственное строение алкенов. Физические свойства алкенов и закономерности их изменения в гомологическом ряду. Алкены в природе. Химические свойства алкенов, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции гидрирования, гидрогалогенирования, гидратации. Реакции полимеризации, горения, окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее использование для обнаружения непредельных углеводородов. Получения гликолей. Применение и способы получения алкенов. Использование высокой реакционной способности алкенов в химической промышленности.

#### **3.4. Алкины**

Гомологический ряд алкинов, изомерия, номенклатура гомологов и изомеров алкинов. Электронное и пространственное строение алкинов. Физические свойства алкинов и закономерности их изменения в гомологическом ряду. Химические свойства алкинов.

Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к алкинам. Кислотные свойства алкинов. Особенности реакций полимеризации алкенов. Реакция Зелинского. Применение и получение алкинов.

### **3.5. Диены**

Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Гомологический ряд алкадиенов, изомерия, номенклатура гомологов и изомеров алкадиенов. Электронное и пространственное строение сопряженных алкадиенов. Особенности химических свойств сопряженных алкадиенов, как следствие их электронного строения. Реакции 1,4 – присоединения. Диеновый синтез. Полимеризация диенов. Работы С. В. Лебедева в области получения каучука.

### **3.6. Ароматические углеводороды и их производные.**

Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современное представление об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической  $\pi$  – системы. Геометрия молекулы. Гомологи бензола, их номенклатура. Номенклатура для дизамещенных производных бензола, орто-, мета-, пара – положения заместителей. Физические свойства аренов. Реакционная способность аренов на основании особенностей их строения: галогенирование, алкилирование, нитрование, сульфирование, замещения. Реакции гидрирования, присоединения хлора к бензолу, окисления (горение).

Взаимное влияние атомов на примере гомологов бензола. Получение и применение аренов.

### **3.7. Фенол**

Состав и физические свойства фенола. Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Сравнение кислотных свойств фенола и спиртов, неорганических и органических кислот. Реакции бромирования, нитрования. Реакции поликонденсации и окисления фенола. Применение фенола и его гомологов.

### **3.8. Анилин**

Состав и физические свойства анилина. Электронное и пространственное строение анилина. Взаимное влияние ароматического кольца и амино - группы. Химические свойства анилина как функция его химического строения. Сравнение основных свойств анилина и неорганических и органических оснований. Анилиновые красители.

## **Тема 4. Кислородсодержащие органические вещества**

### **4.1. Спирты.**

Понятие о спиртах. 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 физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, изомерия и номенклатура.

Химические свойства спиртов. Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Гидролиз алкоголятов. Реакции замещения OH- группы. Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация спиртов. Условия образования простых эфиров. Реакция этерификации. Окисление спиртов. Способы получения спиртов. Понятие о гидролизном производстве.

#### **4.2 Карбонильные соединения (альдегиды)**

Понятие о карбонильных соединениях. Изомерия, номенклатура альдегидов. Физические свойства карбонильных соединений. Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции присоединения по кратной связи C=O. Присоединение полярных молекул (циановодорода, спиртов). Реакции окисления альдегидов. Качественные реакции на альдегидную группу. Влияние карбонильной группы на углеводородный радикал. Галогенирование альдегидов. Получение и применение альдегидов.

#### **4.3. Карбоксильные соединения (карбоновые кислоты, сложные эфиры)**

Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия, номенклатура. Водородные связи между карбоксильными группами, их влияние на физические свойства кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Зависимость силы кислоты от величины частичного положительного заряда атома углерода карбоксильной группы и от природы связанного с ней радикала. Кислотные свойства карбоновых кислот. Сравнение их со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакция этерификации. Способы получения карбоновых кислот.

Строение и номенклатура сложных эфиров. Получение сложных эфиров. Гидролиз сложных эфиров.

Жиры как сложные эфиры. Состав, номенклатура. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление. Гидрирование. Биологическая роль жиров. Использование в быту. Технике.

### **Тема 5. Элементы биоорганической химии**

#### **5.1. Углеводы.**

Понятие об углеводах. Углеводы как гетерофункциональные соединения. Классификация углеводов. Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Классификация моносахаридов.

Глюкоза как представитель гексоз. Физические свойства, нахождение в природе. Строение глюкозы, кобчато-цепная изомерия. Химические свойства: реакции по альдегидной группе (серебряного зеркала, окисление азотной кислотой, гидрирование), реакции глюкозы как многоатомного спирта (образование простых и сложных эфиров, сахаратов). Специфические свойства глюкозы: окисление бромной водой, различные типы брожения. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы.

Дисахариды: сахароза, мальтоза, лактоза: строение, способ сочленения циклов. Физические и химические свойства, нахождение в природе, применение.

Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение полисахаридов, физические и химические свойства, нахождение в природе, применение Биологическая роль углеводов.

## **5.2. Амины и аминокислоты**

Понятие об аминах. Классификация аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение аминов. Гомологические ряды аминов, изомерия и номенклатура. Амины как органические основания., их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Получение и применение аминов.

**Аминокислоты.** Гомологический ряд, изомерия, номенклатура аминокислот. Нахождение аминокислот в природе. Особенности химических свойств, обусловленные наличием в молекулах аминокислот двух функциональных групп – основной и кислотной. Значение аминокислот для жизнедеятельности организмов. Синтез пептидов.

## **6.3. Биологические полимеры. Белки. Нуклеиновые кислоты.**

Белки как высокомолекулярные вещества. Незаменимые аминокислоты, образующие белки. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Химические свойства белков. Цветные реакции белков. Биологические функции белков..

Состав нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Строение нуклеотидов. Принцип комплиментарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организма.

### **Литература для подготовки к экзамену**

#### **Основная**

1. Габриелян О. С. Химия. 8 класс: Учеб. Для общеобразоват. Учеб. заведений. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 224 с.
2. Габриелян О. С. Химия. 9 класс: Учеб. Для общеобразоват. Учеб. заведений. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 224 с.
3. Химия. 10 класс: Учеб. Для общеобразоват. Учеб. заведений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин; Под ред. В.И. Теренина. – М.: Дрофа, 2000. – 272 с. Габриелян О. С. Химия: Учебное пособие для 11 кл. сред. Шк. – М.: Блик плюс, 2000. – 372 с
4. Габриелян О. С. Химия: Учебное пособие для 11 кл. сред. Шк. – М.: Блик плюс, 2000. – 372 с
5. Егоров А.С., Шацкая К.Н. и др. Общая и неорганическая химия: Учебное пособие для учащихся медицинских лицеев, медико-биологических классов и классов с углубленным изучением химии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997.-640с.
6. Егоров А.С., Шацкая К.Н. и др. Химия: Пособие-репетитор для поступающих в вузы. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.-768с.
7. Артемов А.В. Химия: Интенсивный курс подготовки к ЕГЭ. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 336 с. (Домашний репетитор: подготовка к ЕГЭ)
8. Артеменко А.И., Тикунова И.В. Органическая химия: 10-11 классы. – М. Просвещение., 1992-192 с.
9. Готовимся к единому государственному экзамену: Химия / О.О.Габриелян, П.В.Решетов, И.Г.Остроумов и др. -2-е изд. стереотип.-М.: Дрофа, 2004 – 136 с.

10. Гузей Л.С., Кузнецов В.Н., Новый справочник по химии: Справочник для школьников и абитуриентов / Л.С.Гузей, В.Н.Кузнецов. Под ред. профессора С.Ф.Дунаева, 1-е изд. – М.: Большая медведица, 1998.- 354 с.
11. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Д. Основные законы химии: в двух томах. Пер.. с англ.– М.: Мир, 1982. – 625 с. (том первый), 620 с.(том второй)
12. Дроздов А.А. Еремина Е.А. ЕГЭ. Репетитор. Химия. Эффективная методика / А.А.Дроздов, Е.А.Еремина. – М.: Издательство «Экзамен», 2005. – 384 с. (Серия «ЕГЭ. Репетитор»)
13. Доронькин В.Н. Тесты по химии: Пособие для подготовки к единому государственному экзамену, выпускному и вступительному тестированию.- М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/ Д: Издательский центр «МарТ», 2003.- 208 с.
14. Егоров А.С., Шацкая К.Т. и др. Общая и неорганическая химия: Учеб. пособие для учащихся медицинских лицеев, медико-биологических классов и классов с углубленным изучением химии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 640 с.
15. Кузьменко Н.Е. Пособие по химии для старших классов. 8 – 11 кл./Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. – М.: ООО «Издательский дом «Оникс 21 век», ООО «Издательство «Мир и образование», 2003. – 544 с.
16. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. и др. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 1997.
17. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы/ Т.1.Т.2/ Н.Е. Кузьменко и др., 7-е изд, перераб. и дополн.. – М.: «Экзамен», 2002 – 384 с. К 89.
18. Оганесян Э.М. Руководство по химии для поступающих в вузы. – М.: Высш. шк., 1999.
19. Пузаков С.А., Конков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Программы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов: Учеб. пособие. – 2-е изд., прераб. и дополн. – М.:Высшая школа,1999. – 575 с.
20. Сидоров Е.П. Химический справочник для поступающих в вузы. – М.: Компания Евразийский регион, 1998. – 230 с.
21. Стахеев А.Ю. Вся химия в 50-ти таблицах. – М.: Мирос, 1994.
22. Химия: Справочник абитуриента / научный редактор В.И.Коротков. - МГУ имени М.В.Ломоносова: Филологическое общество «Слово», 1997. – 608 с.
23. Химия: Справочные материалы: Кн. для учащихся / Ю.Д. Третьяков, Н.Н. Алейников, Я.А. Кеслер, И.В. Казимирчик / Под ред. Ю.Д. Третьякова. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение., 1998., 223 с.
24. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. – М.: Высш. шк., 1997.
25. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи химия для поступающих в вузы.: Учеб. пособие – М.: Высш. шк., 1987. – 238 с.
26. Янклович А.И. Химия: В помощь выпускнику школы и абитуриенту. – СПб: Паритет, 2000. – 256 с. (Серия «Экзамены без проблем»)

#### **Дополнительная**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов.- 4-е изд., испр.- М.: Высш. шк., Изд. Центр «Академия», 2001.- 743 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия.-20-е изд., испр.- Л.: Химия, 1978.- 720 с.
3. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: Учеб. пособие для вузов.- СПб: Химия, 1995.- 624 с.
4. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия: Учеб. для хим. И химико-технол. спец. вузов.- М.: Высш. шк., 1994.- 608 с.

5. Петров А.А. и др. Органическая химия /под ред. А. А. Петрова .- Изд. 3-е, испр. и доп. Учебник для вузов.- М.: Высшая школа, 1973.- 623 с.
6. Перекалин В.В. Зонис С.А. Органическая химия .- Изд. 2-е, перераб. Учебник для студентов хим. фак-тов пед. ин-тов.- М.: Просвещение, 1972.- 631 с.
7. Степаненко Б.Н. Курс органической химии.- Изд. 4-е, перераб. и доп. Учебник для вузов.- М.: Высшая школа, 1972.- 600 с.