



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Калининградской области  
кадетская школа-интернат  
«Андрея Первозванного Кадетский морской корпус»

Рассмотрено  
на Методическом объединении  
 М. Р. Вилутите  
Протокол № 1 от 29.08.2022г.

Согласовано  
на Методическом совете  
 И. А. Бурик  
Протокол № 1 от 30.08.2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ  
ХИМИЯ  
10-11 КЛАСС

Количество часов в год: 10 класс - <u>34 часа</u> 11 класс - <u>33 часа</u> Всего в неделю – <u>1 час</u> Уровень - <u>базовый</u>	Составитель: <u>Вилутите Маргарита Ромуальдовна</u> учитель химии ГБОУ КО КШИ «АПКМК»
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

г. Калининград  
2022-2023 учебный год

## Раздел 1. «Планируемые результаты освоения курса»

**В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выпускник на базовом уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами, лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- проводить расчеты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

#### **Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

Обучение химии в средней школе на базовом уровне по данному курсу способствует достижению обучающимися следующих результатов:

#### **Личностные результаты:**

- 1) в *ценностно-ориентационной сфере* — чувство гордости за российскую химическую науку и осознание российской гражданской идентичности;
- 2) в *познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере* — осознание необходимости своей познавательной деятельности и умение управлять ею, готовность и способность к самообразованию на протяжении всей жизни; понимание важности непрерывного образования как фактора успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 3) в *трудовой сфере* — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или сферы профессиональной деятельности;
- 4) в *сфере здоровьесбережения и безопасного образа жизни* — неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя и наркотиков) на основе знаний о токсическом и наркотическом действии веществ.

#### **Метапредметные результаты:**

- 1) *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, *применение* основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) *владение* основными интеллектуальными операциями (формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов);
- 3) *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- 4) *умение* выдвигать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- 5) *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 6) *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- 7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 8) *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 10) *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии, — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

#### **Предметные результаты:**

- I) в познавательной сфере:
  - 1) *знание (понимание)* терминов, основных законов и важнейших теорий курса органической и общей химии;
  - 2) *умение* наблюдать, описывать, фиксировать результаты и делать выводы на основе демонстрационных и самостоятельно проведённых экспериментов, используя для этого родной (русский или иной) язык и язык химии;
  - 3) *умение классифицировать* химические элементы, простые вещества, неорганические и органические соединения, химические процессы;
  - 4) *умение характеризовать* общие свойства, получение и применение изученных классов неорганических и органических веществ и их важнейших представителей;
  - 5) *умение описывать* конкретные химические реакции, условия их проведения и управления химическими процессами;
  - 6) *умение самостоятельно проводить химический эксперимент* и наблюдать демонстрационный эксперимент, фиксировать результаты и делать выводы и заключения по результатам;
  - 7) *умение прогнозировать* свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных на основе знания химических закономерностей;
  - 8) *умение определять* источники химической информации, получать её, проводить анализ, изготавливать информационный продукт и представлять его;
  - 9) *умение пользоваться* обязательными справочными материалами (периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности) для характеристики строения, состава и свойств атомов химических элементов I—IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;
  - 10) *умение устанавливать* зависимость свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;

- 11) *умение моделировать* молекулы неорганических и органических веществ;
- 12) *понимание* химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира.
- II) *в ценностно-ориентационной сфере*: формирование собственной позиции при оценке последствий для окружающей среды деятельности человека, связанной с производством и переработкой химических продуктов.
- III) *в трудовой сфере*: проведение химического эксперимента; развитие навыков учебной, проектно-исследовательской и творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии.
- IV) *в сфере здорового образа жизни*: соблюдение правил безопасного обращения с веществами, материалами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и травмах, полученных в результате нарушения правил техники безопасности при работе с веществами и лабораторным оборудованием.

Для реализации рабочей программы используются следующие **виды учебной деятельности обучающихся**, направленные на достижения результата:

- учебно-познавательная (слушание объяснений учителя, самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, раздаточным материалом, просмотр учебных фильмов);
- аналитическая (отбор и сравнение материала по нескольким источникам, систематизация учебного материала, анализ проблемных ситуаций, объяснение наблюдаемых явлений);
- практическая (решение текстовых задач, решение экспериментальных задач, выполнение работ практикума, сборка приборов из готовых деталей и конструкций);
- проектная;
- исследовательская (проведение исследовательского эксперимента);
- творческая.

#### **Примерные темы проектной и исследовательской деятельности**

- Вклад ученых – химиков в победу над фашизмом в Великой Отечественной войне.
- Использование органических веществ в военном деле.
- Дефицит элементов и внешность.
- Витамины и их роль в жизнедеятельности человека.
- Применение биополимеров в медицине.
- Искусственные органы.
- Курение: иллюзии и реальность.
- Лекарства и яды.
- Противовирусные средства.
- Роль полимеров в современном самолетостроении (автомобилестроении, строительной индустрии, нефте- и газодобыче).
- Роль химии в лечении онкологических заболеваний.
- Ферменты и их использование в быту и на производстве.
- Химия для домохозяек. Моющие и чистящие средства.
- Химия и экология.
- Чем заменим нефть?
- Средства личной гигиены и косметики.

## **Раздел 2. «Содержание учебного курса»**

В соответствии с учебным планом ГБОУ КО КШИ «АПКМК» на изучение предмета отведено в 10 классе 34 часа, в том числе 6 часов внутрипредметного модуля «Химия в вопросах и задачах», в 11 классе 33 часа, в том числе 6 часов внутрипредметного модуля «Химия и жизнь».

### **Содержание учебного предмета «Химия. 10 класс» (34 часа, по 1 часу в неделю)**

#### **1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова (3 часа).**

Предмет органической химии. Появление и развитие органической химии как науки. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Органические вещества: природные, искусственные и синтетические. Особенности состава и строения органических веществ. Витализм и его крах. Принципы классификации органических соединений. Понятие об углеводородах.

Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Валентность. Структурные формулы — полные и сокращённые. Простые (одинарные) и кратные (двойные и тройные) связи. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Взаимное влияние атомов в молекуле.

#### **Демонстрация:**

- Плавление, горение и обугливание органических веществ.
- Модели (шаростержневые и объёмные) молекул органических соединений разных классов.
- Определение элементного состава органических соединений.

#### **Лабораторные опыты:**

- Изготовление моделей органических соединений.

**Предметными результатами** обучения по данному разделу являются:

- знание правил безопасного поведения в кабинете химии;
- знание понятий: органическая химия, органические соединения, природные, искусственные и синтетические соединения, углеводороды, химическое строение, изомерия, изомер, валентность;
- понимание различий между органическими и неорганическими веществами;
- умение приводить примеры органических соединений, характеризовать особенности их состава и строения;
- умение классифицировать органические вещества на основе происхождения и переработки;
- умение формулировать основные положения теории А.М. Бутлерова, раскрывать их на примерах;
- умение различать понятия «валентность» и «степень окисления»;
- умение составлять структурные формулы углеводородов, различать молекулярные и структурные формулы органических соединений;
- умение объяснять явление изомерии и взаимное влияние атомов в молекуле.

#### **2. Углеводороды и их природные источники (12 часов, в том числе 3 часа внутрипредметного модуля «Химия в вопросах и задачах»)**

**Пределные углеводороды. Алканы.** Гомологический ряд алканов и его общая формула. Гомологи. Номенклатура. Радикалы. Структурная изомерия углеродного

скелета. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Реакция разложения метана. Нахождение в природе и применение алканов. Понятие о циклоалканах.

**Непредельные углеводороды. Алкены.** Гомологический ряд алкенов. Этилен. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Промышленное получение алкенов: крекинг и дегидрирование алканов. Реакция дегидратации этанола, как лабораторный способ получения этилена. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, *гидрирование*, гидратация, *гидрогалогенирование*) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Правило Марковникова. Качественные реакции на непредельные углеводороды. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.

**Алкадиены и каучуки.** Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряжённые диены. Номенклатура. Бутадиен-1,3, изопрен. Реакции присоединения алкадиенов. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Реакция Лебедева. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Эбонит. Применение каучука и резины.

**Алкины.** Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, *гидрирование*, гидратация (реакция Кучерова), *гидрогалогенирование*) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение и применение ацетилена. Винилхлорид.

**Арены.** Бензол как представитель ароматических углеводородов. *Строение молекулы бензола.* Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, нитрование; реакции присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение и применение бензола. Экстракция.

**Природный и попутный нефтяной газы.** Природные источники углеводородов. Состав природного газа. Его нахождение в природе. Преимущества природного газа как топлива. Химическая переработка природного газа: конверсия, пиролиз. Синтез-газ и его применение. Попутные газы, их состав. Переработка попутного газа на фракции: сухой газ, пропан-бутановая смесь, газовый бензин.

**Нефть и способы её переработки.** Состав нефти и её переработка: перегонка, крекинг, риформинг. Нефтепродукты. Бензин. Октановое число бензина. Химические способы повышения качества бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

**Каменный уголь и его переработка.** Коксование каменного угля и его продукты: коксовый газ, аммиачная вода, каменноугольная смола, кокс. Газификация каменного угля.

#### **Демонстрация:**

- Горение предельных и непредельных углеводородов: метана, этилена, ацетилена.
- Качественные реакции на непредельные углеводороды: обесцвечивание этиленом и ацетиленом растворов перманганата калия и бромной воды.
- Отношение бензола к растворам перманганата калия и бромной воды.
- Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилена — гидролизом карбида кальция.

- Коллекции «Нефть и нефтепродукты», «Каменный уголь и продукты его переработки». Карта полезных ископаемых РФ.

#### **Лабораторные опыты:**

- Обнаружение продуктов горения свечи.
- Исследование свойств каучуков.

#### **Расчетные задачи:**

- Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
- Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.
- Расчеты теплового эффекта реакции.

#### **Предметными результатами** обучения по данному разделу являются:

- знание понятий: гомолог, гомологический ряд, алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкадиены, арены, радикалы, гидрирование, гидратация, полимеризация;
- знание общих формул гомологических рядов углеводородов;
- умение характеризовать особенности строения углеводородов;
- умение определять принадлежность соединений к разным классам углеводородов на основе анализа состава их молекул;
- умение называть углеводороды по систематической международной номенклатуре;
- умение различать понятия «гомолог» и «изомер», определять углеводороды-изомеры, углеводороды-гомологи, составлять структурные формулы гомологов, изомеров углеводородов;
- умение характеризовать химические свойства углеводородов, записывать уравнения соответствующих реакций;
- умение устанавливать зависимость между строением углеводорода и его химическими свойствами;
- знание качественной реакции на кратную связь;
- умение составлять уравнения реакций, характеризующих химическую связь между классами изученных соединений;
- умение характеризовать состав и основные направления переработки и использования природного и попутного нефтяного газов, нефти, каменного угля;
- знание правил безопасного обращения с природным или сжиженным газом, средствами бытовой химии, нефтепродуктами;
- умение наблюдать химический эксперимент и фиксировать его результаты;
- знание правил безопасного поведения в кабинете химии и умение применять их при проведении химического эксперимента, владение методами исследования химических веществ и превращений;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды);
- умение решать задачи на расчеты объемных отношений газов при химических реакциях, на расчет теплового эффекта реакции, на нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

### **3. Кислород- и азотсодержащие органические соединения (15 часов, в том числе 3 часа внутрипредметного модуля «Химия в вопросах и задачах»)**

**Одноатомные спирты.** Понятие о функциональной группе. Функциональная гидроксильная группа. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Водородная связь. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия



гидроксогруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Реакция окисления. Реакция этерификации. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.

**Многоатомные спирты.** Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. Понятие об антифризах.

**Фенол.** Строение молекулы фенола. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Качественная реакция. Применение фенола.

**Альдегиды и кетоны.** Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Функциональная карбонильная группа. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала»), взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Свойства, получение и применение формальдегида и ацетальдегида. Токсичность альдегидов. Реакции поликонденсации для формальдегида. Понятие о кетонах на примере ацетона.

**Карбоновые кислоты.** Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Представление о высших карбоновых кислотах. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Получение и применение уксусной кислоты.

**Сложные эфиры. Жиры.** Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Гидрирование жиров. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

**Углеводы.** Классификация углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Сорбит. Молочнокислородное и спиртовое брожение глюкозы. Фотосинтез. Сахароза. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

**Амины.** Аминогруппа. Амины предельные и ароматические. Получение аминов. Реакция Зинина. Химические свойства и применение аминов.

**Аминокислоты.** Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Глицин, как представитель аминокислот. Пептидная связь. Получение полипептидов реакцией поликонденсации. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот.

**Белки.** Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков: первичная, вторичная и третичная структуры. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

*Генетическая связь между классами органических соединений.* Типы химических реакций в органической химии.

## Практическая работа №1 «Идентификация органических соединений».

### Демонстрация:

- Получение альдегидов окислением спиртов.
- Качественная реакция на многоатомные спирты.
- Зависимость растворимости фенола в воде от температуры.
- Взаимодействие с бромной водой и хлоридом железа (III), как качественные реакции на фенол.
- Реакции серебряного зеркала и со свежеполученным гидроксидом меди (II) при нагревании, как качественные реакции на альдегиды.
- Образцы муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот и их растворимость в воде.
- Свойства глюкозы как альдегида и как многоатомного спирта в реакции с гидроксидом меди (II).
- Идентификация крахмала.
- Качественные реакции на белки.

### Лабораторные опыты:

- Сравнение скорости испарения воды и этанола.
- Растворимость глицерина в воде.
- Химические свойства уксусной кислоты.
- Определение неспределельности растительного масла.
- Идентификация крахмала в некоторых продуктах питания.
- Изготовление крахмального клейстера.
- Изготовление моделей молекул аминов.
- Изготовление модели молекулы глицерина.

### Предметными результатами обучения по данному разделу являются:

- знание функциональных групп и общих формул классов кислород- и азотсодержащих соединений;
- способность давать определения понятий «функциональная группа», «реакция этерификации», «спирт», «альдегид», «карбоновая кислота», «фенол», «сложные эфиры», «жиры», «углеводы», «реакция поликонденсации», «гидролиз», «амины», «аминокислоты», «белки»;
- умение характеризовать особенности строения кислород- и азотсодержащих соединений;
- умение определять принадлежность веществ к разным классам кислород- и азотсодержащих соединений на основе анализа состава их молекул;
- умение называть кислород- и азотсодержащие соединения по систематической международной номенклатуре;
- умение различать понятия «гомолог» и «изомер», определять изомеры, гомологи, составлять структурные формулы гомологов, изомеров кислород- и азотсодержащих соединений;
- умение характеризовать химические свойства кислород- и азотсодержащих соединений, записывать уравнения соответствующих реакций;
- умение устанавливать зависимость между строением кислород- и азотсодержащего соединения и его химическими свойствами;
- знание качественных реакций на одноатомные и многоатомные спирты, альдегиды, фенол, карбоновые кислоты, глюкозу, крахмал, белки;
- умение распознавать органические вещества с помощью качественных реакций;
- умение составлять уравнения реакций, характеризующих химическую связь между классами изученных соединений;

- умение наблюдать химический эксперимент и фиксировать его результаты;
- знание правил безопасного поведения в кабинете химии и умение применять их при проведении химического эксперимента, владение методами исследования химических веществ и превращений;
- знание правил экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде, умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

#### 4. Органическая химия и общество (4 часа)

**Биотехнология.** Древнейшие и современные биотехнологии. Важнейшие направления биотехнологии: генная (или генетическая) инженерия; клеточная инженерия. Клонирование.

**Полимеры.** Классификация полимеров. Искусственные полимеры: целлулоид, ацетатный шёлк, вискоза, целлофан. Пластмассы. Волокна.

**Синтетические полимеры.** Полимеризация и поликонденсация, как способы получения полимеров. Синтетические каучуки. Полистирол, тефлон и поливинилхлорид, как представители пластмасс. Синтетические волокна: капрон, нейлон, кевлар, лавсан.

**Практическая работа №2** «Распознавание пластмасс и волокон».

**Демонстрация:**

- Коллекции каучуков, пластмасс, синтетических волокон и изделий из них.
- Ферментативное разложение пероксида водорода с помощью каталазы свеженатёртых моркови или картофеля.

**Лабораторные опыты:**

- Ознакомление с коллекциями каучуков, пластмасс и волокон.

**Предметными результатами** обучения по данному разделу являются:

- знание важнейших искусственных и синтетических пластмасс и волокон;
- умение характеризовать роль биотехнологии в решении продовольственной проблемы и сохранении здоровья человека;
- умение классифицировать полимеры по различным основаниям;
- умение устанавливать связи между свойствами полимеров и областями их применения;
- умение различать реакции полимеризации и поликонденсации;
- умение характеризовать реакции получения полимеров (реакции полимеризации и поликонденсации) как способы получения синтетических высокомолекулярных соединений;
- умение распознавать пластмассы и волокна согласно их свойствам.

## Содержание учебного предмета «Химия. 11 класс» (33 часа, по 1 часу в неделю)

### 1. Строение веществ (9 часов).

**Основные сведения о строении атома.** Современная модель строения атома. Состав ядра (нуклоны) и электронная оболочка. Понятие об изотопах. Понятие о химическом элементе, как совокупности атомов с одинаковым зарядом ядра. Понятие о валентных электронах. Отображение строения электронных оболочек атомов химических элементов с помощью электронных и электронно-графических формул. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов.

**Периодическая система химических элементов и учение о строении атома.** ПСХЭ Д.И. Менделеева как графическое отображение ПЗ. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева (порядкового номера элемента, номера периода и номера группы). Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

**Становление и развитие Периодического закона и теории химического строения.** Предпосылки открытия Периодического закона и теории химического строения органических соединений. Роль личности в истории химии. Значение практики в становлении и развитии химических теорий.

**Ионная химическая связь и ионная кристаллическая решетка.** Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи. Понятие об ионной химической связи. Механизм образования. Катионы и анионы. Ионная кристаллическая решётка и физические свойства веществ, обусловленные этим строением.

**Ковалентная химическая связь.** Понятие о ковалентной связи. Электроотрицательность. неполярная и полярная ковалентные связи. кратность ковалентной связи. Механизмы образования ковалентных связей: обменный и донорно-акцепторный. Полярность молекулы, как следствие полярности связи и геометрии молекулы. Кристаллические решётки с этим типом связи: молекулярные и атомные. Физические свойства веществ, обусловленные типом кристаллических решёток.

**Металлическая химическая связь.** Понятие о металлической связи и металлической кристаллической решётке. Физические свойства металлов, обусловленные их кристаллическим строением. Применение металлов. Чёрные и цветные металлы. Сплавы.

**Водородная химическая связь.** Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородных связей в природе.

**Полимеры.** Получение полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Важнейшие представители пластмасс и волокон, их получение, свойства и применение. Понятие о неорганических полимерах и их представители. *Кристаллические и аморфные вещества.*

**Дисперсные системы.** Понятие о дисперсной фазе и дисперсионной среде. Агрегатное состояние размер частиц фазы, как основа для классификации дисперсных систем. *Истинные растворы.* Грубодисперсные системы - эмульсии, суспензии, аэрозоли, их представители. *Понятие о коллоидах (золи и гели).* Тонкодисперсные системы, их представители. Понятие о синерезисе и коагуляции.

### Демонстрация:

- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в различных формах.
- Модель ионной кристаллической решётки на примере хлорида натрия.
- Минералы с этим типом кристаллической решёткой: кальцит, галит.
- Модели молекулярной кристаллической решётки на примере «сухого льда» или иода и атомной кристаллической решётки на примере алмаза, графита или кварца.

- Модель молярного объёма газа.
- Модели кристаллических решёток некоторых металлов.
- Коллекции образцов различных дисперсных систем. Синерезис и коагуляция.

#### **Лабораторные опыты:**

- Конструирование модели металлической химической связи.
- Получение коллоидного раствора куриного белка, исследование его свойств с помощью лазерной указки и проведение его денатурации.
- Получение эмульсии растительного масла и наблюдение за её расслоением.
- Получение суспензии «известкового молока» и наблюдение за её седиментацией.

#### **Решение задач:**

- Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси (массовая доля примесей).

#### **Предметными результатами** обучения по данному разделу являются:

- знание современных представлений о строении атома, структуре ПСХЭ Д.И.Менделеева;
- знание физического смысла порядкового номера элемента, номера группы, номера периода,
- способность давать определения понятий: химический элемент, атом, изотопы, электроотрицательность, ковалентная связь, ионная связь, катионы, анионы, металлическая связь, водородная связь, полимер, мономер, пластмассы, полимеризация, поликонденсация;
- умение составлять электронные и электронно-графические формулы атомов главных и побочных подгрупп;
- понимание значения Периодического закона, горизонтальных и вертикальных закономерностей изменения свойств атомов элементов в ПСХЭ и их причины;
- умение находить взаимосвязи между положением элемента в ПСХЭ и строением его атома, описывать свойства атомов химических элементов и их соединений на основе ПСХЭ.
- знание видов химической связи, механизмов их образования;
- умение характеризовать изученные виды связи, определять вид химической связи в молекулах, писать схемы образования химической связи в молекулах;
- умение устанавливать зависимость между видом химической связи, типом кристаллической решетки и физическими свойствами веществ;
- характеризовать полимеры как высокомолекулярные соединения, различать реакции полимеризации и поликонденсации;
- умение характеризовать различные типы дисперсных систем на основе агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды, раскрывать роль различных типов дисперсных систем в жизни природы и общества;
- умение решать задачи на вычисление массовой доли растворённого вещества, массовой и объемной доли компонента в смеси.

## **2. Химические реакции (13 часов, в т.ч. 3 часа внутрипредметного модуля «Химия и жизнь»).**

**Классификация химических реакций.** Изомеризация, как реакция, протекающая без изменения состава веществ. Аллотропия и её причины. Классификация реакций по различным основаниям: по числу и составу реагентов и продуктов, по фазе (гомогенные и гетерогенные), по использованию катализатора или фермента, по тепловому эффекту. Термохимические уравнения реакций.

**Скорость химических реакций.** Зависимость скорости от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Понятие о катализе. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы. Ингибиторы реакций и их значение.

**Химическое равновесие и способы его смещения.** Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение (принцип Ле-Шателье) под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Общая характеристика реакций синтезов аммиака и оксида серы (VI) и рассмотрение условий смещения их равновесия на производстве.

**Реакции в растворах электролитов.** Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

**Гидролиз.** Обратимый и необратимый гидролиз. Гидролиз солей и его типы. pH раствора как показатель кислотности среды. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Понятие об энергетическом обмене в клетке и роли гидролиза в нём.

**Окислительно-восстановительные реакции.** Степень окисления и её определение по формулам органических и неорганических веществ. Окислители и восстановители. Понятие о процессах окисления и восстановления. Составление уравнений химических реакций на основе метода электронного баланса. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

**Электролиз расплавов и растворов электролитов.** Характеристика электролиза, как окислительно-восстановительного процесса. Особенности электролиза, протекающего в растворах электролитов. Получение галогенов, водорода, кислорода, щелочных металлов и щелочей, а также алюминия электролизом расплавов и растворов соединений этих элементов. Понятие о гальванопластике, гальваностегии, рафинировании цветных металлов.

### **Демонстрация:**

- Растворение серной кислоты и аммиачной селитры и фиксация тепловых явлений для этих процессов.
- Взаимодействия растворов соляной, серной и уксусной кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и взаимодействие одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты, как пример зависимости скорости химических реакций от природы веществ.
- Взаимодействие растворов тиосульфата натрия концентрации и температуры с раствором серной кислоты.
- Моделирование «кипящего слоя».
- Использование неорганических катализаторов (солей железа, иодида калия) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель) для разложения пероксида водорода.
- Взаимодействие цинка с соляной кислотой нитратом серебра, как примеры окислительно-восстановительных реакций и реакции обмена.
- Конструирование модели электролизёра.
- Видеофрагмент с промышленной установки для получения алюминия.

### **Лабораторные опыты:**

- Иллюстрация правила Бертолле на практике — проведение реакций с образованием осадка, газа и воды.
- Гетерогенный катализ на примере разложения пероксида водорода в присутствии диоксида марганца.

- Смещение равновесия в системе  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{CNS}^- \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3$ .
- Испытание индикаторами среды растворов солей различных типов.
- Окислительно-восстановительная реакция и реакция обмена на примере взаимодействия растворов сульфата меди (II) с железом и раствором щелочи.

#### Решение задач:

- Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке.
- Расчет количества теплоты по термохимическим уравнениям.

### Практическая работа №1 «Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции»».

Предметными результатами обучения по данному разделу являются:

- знание классификации химических реакций;
- знание и способность давать определения понятий: реакции соединения, разложения, замещения, обмена, обратимые, необратимые, окислительно-восстановительные, гомогенные, гетерогенные, экзотермические, эндотермические, катализатор, химическое равновесие, электролиты, неэлектролиты, гидролиз, электролиз, окислитель, восстановитель;
- умение устанавливать принадлежность конкретных реакций к различным типам по различным признакам классификации;
- умение устанавливать зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры и площади их соприкосновения;
- умение определять смещение равновесия химической реакции при изменении внешних условий;
- умение записывать уравнения реакций ионного обмена;
- умение определять тип гидролиза соли на основе анализа её состава, записывать уравнения реакций гидролиза солей (1 степень);
- умение определять окислительно-восстановительные реакции, различать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления;
- умение составлять уравнения ОВР на основе метода электронного баланса;
- понимать значение окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- умение описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс, понимать его практическое значение;
- умение проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент;
- умение рассчитывать тепловой эффект реакции, массу (объема, количество вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке.

### 3. Вещества и их свойства (9 часов, в т.ч. 2 часа внутрипредметного модуля «Химия и жизнь»).

**Металлы.** Физические свойства металлов, как функция их строения. Деление металлов на группы в технике и химии. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо). Электрохимический ряд напряжений. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Понятие о металлотермии (алюминотермии, магниетермии и др.).

**Неметаллы. Благородные газы.** Окислительно-восстановительные свойства неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Инертные или благородные газы.

**Неорганические и органические кислоты.** Кислоты с точки зрения атомно-молекулярного учения. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Кислоты с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства кислот.

**Неорганические и органические основания.** Основания с точки зрения атомно-молекулярного учения. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Основания с точки зрения протонной теории. Химические свойства органических и неорганических оснований.

**Неорганические и органические амфотерные соединения.** Неорганические амфотерные соединения (оксиды и гидроксиды), их свойства и получение. Амфотерные органические соединения на примере аминокислот. Пептиды и пептидная связь.

**Соли.** Классификация солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Общие химические свойства солей.

**Практическая работа №2** «Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства».

#### **Демонстрация:**

- Коллекция металлов.
- Коллекция неметаллов.
- Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью.
- Вспышка термитной смеси.
- Вспышка чёрного пороха.
- Вытеснение галогенов из их растворов другими галогенами.
- Взаимодействие паров концентрированных растворов соляной кислоты и аммиака («дым без огня»).
- Получение аммиака и изучение его свойств.
- Различные случаи взаимодействия растворов солей алюминия со щёлочью.
- Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.

#### **Лабораторные опыты:**

- Получение нерастворимого гидроксида и его взаимодействие с кислотой.
- Получение амфотерного гидроксида и изучение его свойств.
- Проведение качественных реакций по определению состава соли.

#### **Расчетные задачи:**

- Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

**Предметными результатами** обучения по данному разделу являются:

- знание важнейших классов неорганических соединений, номенклатуры;
- умение определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений, называть вещества;
- умение характеризовать химические свойства неорганических и органических кислот и оснований, а также солей с точки зрения ТЭД и ОВР;
- умение характеризовать органические и неорганические амфотерные соединения как вещества с двойственной функцией кислотно-основных свойств;
- умение характеризовать свойства металлов и неметаллов, опираясь на их положение в ПСХЭ и строение атомов;
- понимание сути металлургических процессов;
- понимание сущности процесса коррозии металлов, ее причин и способов борьбы с ней, умение объяснять и применять доступные способы защиты от коррозии металлов в быту;



- умение планировать, проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности;
- умение проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном виде, определять окислитель, восстановитель, составлять электронный баланс.

#### **4. Химия и современное общество (2 часа, в т.ч. 1 час внутрипредметного модуля «Химия и жизнь»).**

**Производство аммиака и метанола.** Понятие о химической технологии. Химические реакции в производстве аммиака и метанола. Общая классификационная характеристика реакций синтеза в производстве этих продуктов. Научные принципы, лежащие в основе производства аммиака и метанола. Сравнение этих производств.

**Химическая грамотность как компонент общей культуры человека.** Маркировка упаковочных материалов, электроники и бытовой техники, экологичного товара, продуктов питания, этикеток по уходу за одеждой.

#### **Демонстрация:**

- Модель промышленной установки получения серной кислоты.
- Модель колонны синтеза аммиака.
- Видеофрагменты и слайды о степени экологической чистоты товара.

#### **Лабораторные опыты.**

- Изучение маркировок различных видов промышленных и продовольственных товаров.

### РАЗДЕЛ 3. «Тематическое планирование»

#### Тематический план курса химии 10 класса (34 часа, базовый уровень)

№ п/п	Название раздела (темы разделов, внутрипредметного модуля)	Кол-во часов	Практическая часть	
			Практические работы	Контрольные работы
1.	Раздел 1. «Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова»	3		Входная административная контрольная работа
2.	Раздел 2. «Углеводороды и их природные источники». <i>ВПМ «Химия в вопросах и задачах».</i>	12 (9+3)		Административная контрольная работа за 1 полугодие
3.	Раздел 3. «Кислород- и азотсодержащие органические соединения». <i>ВПМ «Химия в вопросах и задачах».</i>	15 (12+3)	Практическая работа №1 «Идентификация органических соединений»	Контрольная работа № 1 «Кислородсодержащие органические соединения».
4.	Раздел 4. Органическая химия и общество	4	Практическая работа №2 «Распознавание пластмасс и волокон».	Итоговая административная контрольная работа
Итого		34, в том числе 6 часов ВПМ	2	4

**Тематический план курса химии 11 класса (33 часа, базовый уровень)**

№ п/п	Название раздела (темы разделов, внутрипредметного модуля)	Кол-во часов	Практическая часть	
			Практические работы	Контрольные работы
1.	Раздел 1. «Строение вещества».	9		Входная административная контрольная работа
2.	Раздел 2. «Химические реакции». <i>ВПМ «Химия и жизнь».</i>	13 (10+3)	Практ. работа №1 «Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции»	Административная контрольная работа за 1 полугодие  Контрольная работа №1 «Химические реакции».
3.	Раздел 3. «Вещества и их свойства». <i>ВПМ «Химия и жизнь».</i>	9 (7+2)	Практ. работа №2 «Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства»	Итоговая административная контрольная работа
4.	Раздел 4. «Химия и современное общество». <i>ВПМ «Химия и жизнь».</i>	2 (1+1)		
Итого		33, в том числе 6 часов ВПМ	2	4