

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное  
учреждение Средняя школа пгт Вахруши Слободского района"**

**Министерство просвещения Российской Федерации**

**КОГ ОБУ СШ пгт Вахруши**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
методсовета

\_\_\_\_\_  
Протокол №1  
от «29» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по УВР

\_\_\_\_\_  
Портных Е.В.  
от «29» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы

\_\_\_\_\_  
Олин И.В.  
Приказ №  
от «01» сентября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Химия»**

**(Базовый уровень)**

для учащихся 10-11 классов

**Вахруши, 2023**

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Пояснительная записка.....                  | 3  |
| Общая характеристика учебного предмета..... | 3  |
| Место курса химии в учебном плане.....      | 4  |
| Результаты освоения курса химии.....        | 4  |
| Содержание учебного предмета.....           | 5  |
| Планируемые результаты обучения.....        | 8  |
| Тематическое планирование.....              | 10 |

## Пояснительная записка

Данная рабочая программа реализуется в учебниках для общеобразовательных организаций авторов Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия. 10 класс» и «Химия. 11 класс».

Рабочая программа освещает содержание обучения химии в 10 и 11 классах общеобразовательных организаций. Программа рассчитана на 136 часов (2 часа в неделю).

Рабочая программа по химии составлена на основе:

- фундаментального ядра общего образования;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- программы развития универсальных учебных действий;
- программы духовно-нравственного развития и воспитания личности.

Изучение химии на уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятий, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убеждённости в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

## Общая характеристика учебного предмета

Среднее общее образование – заключительная ступень общего образования. Содержание среднего общего образования направлено на решение следующих задач:

- завершение общеобразовательной подготовки в соответствии с законом «Об образовании в РФ»;
- реализация предпрофессионального общего образования, позволяющего обеспечить преемственность общего и профессионального образования.

Важнейшей задачей обучения на этапе получения среднего общего образования является подготовка обучающихся к осознанному выбору дальнейшего жизненного пути. Обучающиеся должны самостоятельно использовать приобретённый в школе опыт деятельности в реальной жизни, за рамками учебного процесса.

Главные цели среднего общего образования состоят:

- в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;
- в приобретении опыта познания, самопознания, разнообразной деятельности;
- в подготовке к осознанному выбору образовательной и профессиональной траектории.

Особенностью обучения химии в средней школе является пора на знания, полученные при изучении химии в 8-9 классах, их расширение, углубление и систематизация.

В изучении курса химии большая роль отводится химическому эксперименту, который представлен практическими работами, лабораторными опытами и демонстрационными экспериментами. Очень важным является соблюдение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории. В качестве ценностных ориентиров химического образования выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которым у обучающихся формируется ценностное отношение.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания и научные методы познания.

Развитие познавательных ценностных ориентаций содержания курса химии позволяет сформировать:

- уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности;
- понимание необходимости здорового образа жизни;
- потребность в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.

Курс химии обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения и грамотная речь, способствующие:

- правильному использованию химической терминологии;
- развитию потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- развитию способности открыто выражать и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

## Место курса химии в учебном плане

Базисный учебный план средней школы предусматривает изучение химии как на базовом, так и на углублённом уровне.

Примерная программа среднего общего образования по химии составлена из расчёта часов, указанных в базисном учебном плане общеобразовательных организаций общего образования. В программе учтено 25% времени, отводимого на вариативную часть программы, содержание которой формируется авторами рабочих программ.

## Результаты освоения курса химии

### *Предметные результаты (базовый уровень):*

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- 5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- 6) сформированность умения классифицировать органические вещества и реакции по разным признакам;
- 7) сформированность умения описывать и различать изученные классы органических веществ;

- 8) сформированность умения делать выводы, умозаключения из наблюдений, химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными;
- 9) сформированность умения структурировать изученный материал и химическую информацию, получаемую из разных источников;
- 10) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников;
- 11) сформированность умения анализировать и оценивать последствия производственной и бытовой деятельности, связанной с переработкой органических веществ;
- 12) овладение основами научного мышления, технологией исследовательской и проектной деятельности;
- 13) сформированность умения проводить эксперименты разной дидактической направленности;
- 14) сформированность умения оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

***Метапредметные результаты:***

- 1) сформированность умения ставить цели и новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- 2) овладение приёмами самостоятельного планирования путей достижения цели, умения выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 3) сформированность умения соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- 4) сформированность умения осуществлять контроль в процессе достижения результата, корректировать свои действия;
- 5) сформированность умения оценивать правильность выполнения учебных задач и собственных возможности их решения;
- 6) сформированность умения анализировать, классифицировать, обобщать, выбирать основания и критерии для установления причинно-следственных связей;
- 7) сформированность умения приобретать и применять новые задания;
- 8) сформированность умения создавать простейшие модели, использовать схемы, таблицы, символы для решения учебных и познавательных задач;
- 9) овладение на высоком уровне смысловым чтением научных текстов;
- 10) сформированность умения эффективно организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность, работать индивидуально с учётом общих интересов;
- 11) сформированность умения осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачами коммуникации;
- 12) высокий уровень компетентности в области использования ИКТ;
- 13) сформированность экологического мышления;
- 14) сформированность умения применять в познавательной, коммуникативной и социальной практике знания, полученные при изучении предмета.

***Личностные результаты:***

- 1) сформированность положительного отношения к химии, что обуславливает мотивацию к учебной деятельности в выбранной сфере;
- 2) сформированность умения решать проблемы поискового и творческого характера;
- 3) сформированность умения проводить самоанализ и осуществлять самоконтроль и самооценку на основе критериев успешности;
- 4) сформированность готовности следовать нормам природо- и здоровье-сберегающего поведения;
- 5) сформированность прочных навыков, направленных на саморазвитие через самообразование;
- 6) сформированность навыков проявления познавательной инициативы в учебном сотрудничестве.

# Содержание учебного предмета

## 10 класс

### Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей

Органические вещества. Органическая химия. Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Углеродный скелет органической молекулы. Зависимость свойств от химического строения молекул. Изомерия и изомеры.

Состояние электронов в атоме. Электронные уровни и подуровни. Электронные орбитали. s-электроны и p-электроны. Спин электрона. Спаренные электроны. Электронная конфигурация. Графические электронные формулы.

Электронная природа химических связей,  $\pi$ -связь и  $\sigma$ -связь. Кратность химической связи. Метод валентных связей.

Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Типы химических реакций в органической химии.

### Углеводороды

Предельные углеводороды. Алканы. Возбуждённое состояние атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Электронное и пространственное строение алканов. *Строение молекулы метана.*

Гомологи. Гомологическая разность. Гомологический ряд алканов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Метан. Получение, свойства и применение метана. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов на примере метана и этана: реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Цепные реакции. Свободные радикалы. Галогенопроизводные алканов. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и в быту. Нахождение алканов в природе. Применение алканов. *Понятие о циклоалканах.*

Непредельные углеводороды. Алкены. Кратные связи. Этен (этилен). *Строение молекулы этилена.*  $sp^2$  –гибридизация. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стереоизомерия).

Получение алкенов. Химические свойства алкенов на примере этилена. Реакции присоединения (*гидрирование, галогенирование, гидратация, гидрогалогенирование*) как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова. Горение алкенов. Окисление алкенов. Качественные реакции на двойную связь. Полимеризации алкенов. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена. Высокомолекулярные соединения.

Алкадиены (диеновые углеводороды) и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Изомерия и номенклатура. Сопряжённые двойные связи. Получение и химические свойства алкадиенов. Реакции присоединения (галогенирования). Полимеризации дивинила (бутадиен-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

Алкины. Ацетилен (этин). Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и кратной связи в молекуле. Межклассовая изомерия. *Строение молекулы ацетилена.*  $sp$ –гибридизация. Химические свойства алкинов на примере ацетилена: реакции присоединения (*гидрирование, галогенирование, гидратация, гидрогалогенирование*) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Полимеризации алкинов. Окисления алкинов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена.

Арены (ароматические углеводороды). Бензол как представитель ароматических углеводородов. *Строение молекулы бензола*. Бензольное кольцо. Изомерия и номенклатура. Тoluол. Изомерия заместителей. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирования) как доказательство непредельного характера бензола. Окисление бензола и его гомологов. Реакция горения. Применение бензола. Пестициды.

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Каменный уголь. Состав нефти и её переработка. Перегонка нефти. Ректификационная колонна. Нефтепродукты. Бензин. Октановое число бензина. Лигроин. Керосин. Крекинг нефтепродуктов. Термический и каталитический крекинг. Пиролиз. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

### **Кислородсодержащие органические соединения**

Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Функциональная группа спиртов. Одноатомные предельные спирты. Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Водородные связи. Метанол (метиловый спирт) и этанол (этиловый спирт) как представители предельных одноатомных спиртов. Получение и 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. Спиртовое брожение. Ферменты. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Алкоголизм.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов. Химические свойства предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и её применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенолы. Ароматические спирты. Строение молекулы фенола. *Взаимное влияние атомов в молекуле фенола*. Химические свойства фенола: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Изомерия и номенклатура. Кетоны. Получение и химические свойства альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксигруппа). Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Получение одноосновных предельных карбоновых кислот. Муравьиная кислота и уксусная кислота как представители одноосновных карбоновых кислот. Ацетаты. 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. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.

Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Номенклатура. Получение, химические свойства сложных эфиров. Реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Твёрдые жиры, жидкие жиры. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Синтетические моющие средства. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Моносахариды. Фруктоза. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Олигосахариды. Дисахариды. Сахароза. *Гидролиз сахарозы*. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция на крахмал и её применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Реакции поликонденсации. Применение

и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. Ацетицеллюлоза.

Идентификация органических соединений. *Генетическая связь между классами органических соединений.*

### **Азотсодержащие органические соединения**

Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминогруппа. Анилин. Получение и химические свойства анилина.

Аминокислоты. Состав, номенклатура, изомерия. Аминокислоты как Амфотерные органические соединения. Биполярный ион. Пептидная (амидная) группа. Пептидная (амидная) связь. Химические свойства аминокислот. Пептиды. Полипептиды. Глицин. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Химические свойства белков: денатурация, гидролиз. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращение белков пищи в организме. Биологические функции белков.

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Пиримидин. Пурин. Азотистые основания.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания.

Химия и здоровье человека. Фармакологическая химия. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. *Пищевые добавки. Основы пищевой химии.*

### **Химия полимеров**

Полимеры. Степень полимеризации. Мономер. Структурное звено. Термопластичные полимеры. Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Политетрафторэтилен. Термореактивные полимеры. Фенолоформальдегидные смолы. Пластмассы. Фенопласты. Аминопласты. Пенопласты. Природный каучук. Резина. Эбонит. Синтетические каучуки. Синтетические волокна. Капрон. Лавсан.

## **11 класс**

### **Теоретические основы химии**

Важнейшие химические понятия и законы. Химический элемент. Атомный номер. Массовое число. Нуклиды. Радионуклиды. Изотопы. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Дефект массы.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Графическая электронная формула. *Основное и возбуждённое состояние атомов.* Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Лантаноиды. Actиноиды. Гибридизация атомных орбиталей. Искусственно полученные элементы. Валентность. Валентные возможности атомов. Водородные соединения.

Строение вещества. Электронная природа химической связи. Электронная формула. Виды химической связи: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая, водородная; механизмы их образования. Электроотрицательность.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решётки.

Причины многообразия веществ. Полиморфизм. Полиморфные модификации. Аллотропия. Изомерия. Гомология. Химический синтез.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Реакции разложения, соединения, замещения, обмена. Экзотермические и эндотермические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Тепловой эффект реакции. Расчёты теплового эффекта реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплота образования. Теплота сгорания. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и

жизнедеятельности организмов. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Катализ. Катализатор. Ингибитор. Гомогенный и гетерогенный катализ. Каталитические реакции. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип Ле Шателье.

Растворы. *Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели).* Грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии). Аэрозоли. Истинные растворы.

Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация (молярность).

Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Реакции ионного обмена.

Гидролиз солей. рН раствора как показатель кислотности среды. Гидролиз органических веществ. Значение гидролиза в биологических обменных процессах.

Электрохимические реакции. Гальванический элемент. Электроды. Анод. Катод. Аккумулятор. Топливный элемент. Электрохимия. Ряд стандартных электродных потенциалов. Стандартные условия. Стандартный водородный электрод. *Электролиз. Электролиз водных растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности.*

Коррозия металлов. Виды коррозии: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии.

### **Неорганическая химия**

Металлы. Способы получения металлов. Общие свойства металлов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо). Классификация металлов. Лёгкие и тяжёлые металлы. Лёгкоплавкие и тугоплавкие металлы. Металлические элементы А- и В-групп. Медь. Цинк. Титан. Хром. Железо. Никель. Платина. Сплавы. Легирующие добавки. Чёрные металлы. Цветные металлы. Чугун. Сталь. Легированные стали. Соединения металлов: оксиды и гидроксиды.

Неметаллы. Простые вещества – неметаллы. Общие свойства неметаллов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, кремния. Углерод. Кремний. Азот. Фосфор. Кислород. Сера. Фтор. Хлор. Соединения неметаллов. Кислотные оксиды. Кислородсодержащие кислоты. Серная кислота. Азотная кислота. Водородные соединения неметаллов.

Генетическая связь неорганических и органических веществ.

### **Химия и жизнь**

Химическая промышленность. Химическая технология. Химико-технологические принципы промышленного получения металлов. Чёрная металлургия. Производство чугуна. Доменная печь. Агломерация. Производство стали. Кислородный конвертер. Безотходное производство.

Химия в строительстве. Отделочные материалы. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия в повседневной жизни. Бытовая химия. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми: репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

### **Заключение**

Источники химической информации. Информация, образование и культура как общечеловеческие ценности. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Компьютерные программы базы данных. Интернет как источник информации.

Методология. Научные методы познания в химии. Эмпирический уровень познания и его методы (опыт, измерение). Научное описание. Теоретический уровень познания и его методы (описание, объяснение, обобщение). Логические приёмы и методы. Общенаучные подходы в химии. Химический эксперимент. Моделирование химических процессов и явлений, *химический анализ и*

## Планируемые результаты обучения

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования на базовом уровне *выпускник 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 определённому 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 возможности протекания химических реакций на основе знаний о типах химических связей в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для их 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 приёмами безопасной работы с химическими веществами и 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 расчёты 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, структурными формулами 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 получит возможность научиться:*

- иллюстрировать примерами становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах её 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.

# Тематическое планирование

10 класс (2 часа в неделю, 68 часов в год)

| Темы, входящие в содержание предмета   | Основное содержание по темам  | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)  |
|--|---|--|
| <b>1. Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей (7 ч)</b>   |   |  |
| <p>Органические вещества. Органическая химия. Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Углеродный скелет органической молекулы. Зависимость свойств от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Состояние электронов в атоме. Электронные уровни и подуровни. Электронные орбитали. s-электроны и p-электроны. Спин электрона. Спаренные электроны. Электронная конфигурация. Графические электронные формулы. Электронная природа химических связей, π-связь и σ-связь. Кратность химической связи. Метод валентных связей. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Типы химических реакций в органической химии</p> | <p>1. Предмет органической химии<br/>2. Теория химического строения веществ<br/>3. Практическая работа № 1 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах»<br/>4. Состояние электронов в атоме<br/>5. Электронная природа химических связей в органических соединениях<br/>6. Классификация органических соединений<br/>7. Обобщающий урок по теме «Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей»<br/><b>Демонстрации.</b> Образцы органических веществ и материалов. Модели молекул органических веществ. Растворимость органических веществ в воде и неводных растворителях. Плавление, обугливание и горение органических веществ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии;</li> <li>- перечислять основные предпосылки возникновения теории химического строения;</li> <li>- объяснять, что нужно учитывать при составлении структурной формулы органического вещества;</li> <li>- различать три основных типа углеродного скелета: разветвлённый, неразветвлённый и циклический;</li> <li>- определять наличие атомов углерода и водорода в органических веществах, знать, как определить наличие атомов хлора в органическом веществе;</li> <li>- различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь»;</li> <li>- изображать электронные конфигурации атомов 1-го и 2-го периодов с помощью электронных и графических электронных формул;</li> <li>- объяснять механизм образования и особенности σ- и π-связей;</li> <li>- перечислять принципы классификации органических соединений;</li> <li>- определять принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле.</li> </ul> |
| <b>2. Углеводороды (20 ч)</b>  |   |  |

### 2.1. Предельные углеводороды – алканы (6 ч)

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Предельные углеводороды. Алканы. Возбуждённое состояние атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Электронное и пространственное строение алканов. <i>Строение молекулы метана.</i> Гомологи. Гомологическая разность. Гомологический ряд алканов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания. Метан. Получение, свойства и применение метана. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов на примере метана и этана: реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Цепные реакции. Свободные радикалы. Галогенопроизводные алканов. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и в быту. Нахождение алканов в природе. Применение алканов. <i>Понятие о циклоалканах.</i></p> | <p>8. Электронное и пространственное строение алканов<br/>9. Гомологи и изомеры алканов<br/>10. Метан – простейший представитель алканов<br/>11. Циклоалканы<br/>12. Решение расчётных задач на вывод формулы органического вещества по массовой доле химического элемента<br/>13. Решение расчётных задач на вывод формулы органического вещества по продуктам сгорания<br/><b>Демонстрации.</b> Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение алканов к кислотам, щелочам, раствору перманганата калия и бромной воде.<br/><b>Лабораторный опыт.</b> Изготовление моделей молекул углеводородов</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять пространственное строение молекул алканов на основе представлений о гибридизации орбиталей атома углерода;</li> <li>- изготавливать модели молекул алканов, руководствуясь теорией химического строения органических веществ;</li> <li>- отличать гомологи от изомеров;</li> <li>- называть алканы по международной номенклатуре;</li> <li>- составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства метана и его гомологов;</li> <li>- решать расчётные задачи на вывод формулы органического вещества</li> </ul> |
|--|--|--|

### 2.2. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины) (8 ч)

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Непредельные углеводороды. Алкены. Кратные связи. Этен (этилен). <i>Строение молекулы этилена.</i> <math>sp^2</math> –гибридизация. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стереоизомерия). Получение алкенов. Химические свойства алкенов на примере этилена. Реакции присоединения</p> | <p>14. Непредельные углеводороды. Алкены: строение молекул, гомология и изомерия<br/>15. Получение, свойства и применение алкенов<br/>16. Практическая работа № 2 «Получение этилена и опыты с ним»<br/>17. Алкадиены<br/>18. Получение и химические свойства алкадиенов</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять пространственное строение молекулы этилена на основе представлений о гибридизации атомных орбиталей углерода;</li> <li>- изображать структурные формулы алкенов и их изомеров, называть алкены по международной номенклатуре, составлять формулы алкенов по их названиям;</li> <li>- перечислять способы получения алкенов и области применения;</li> </ul> |
|--|--|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>(гидрирование, галогенирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова. Горение алкенов. Окисление алкенов. Качественные реакции на двойную связь. Полимеризации алкенов. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена. Высокомолекулярные соединения. Алкадиены (диеновые углеводороды) и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Изомерия и номенклатура. Сопряжённые двойные связи. Получение и химические свойства алкадиенов. Реакции присоединения (галогенирования). Полимеризации дивинила (бутадиен-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины. Алкины. Ацетилен (этин). Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и кратной связи в молекуле. Межклассовая изомерия. <i>Строение молекулы ацетилена</i>. sp-гибридизация. Химические свойства алкинов на примере ацетилена: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Полимеризации алкинов. Окисления алкинов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и</p> | <p>19. Ацетилен и его гомологи<br/> 20. Решение расчётных задач по теме «Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены и алкины»<br/> 21. Обобщающий урок по теме «Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены и алкины»<br/> <b>Демонстрации.</b> Модели молекул гомологов и изомеров. Получение ацетилена карбидным способом. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия и бромной водой. Горение ацетилена. Разложение каучука при нагревании и испытание продуктов разложения. Знакомство с образцами каучуков</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов;</li> <li>- получать этилен;</li> <li>- доказывать непредельный характер этилена с помощью качественной реакции на кратные связи;</li> <li>- составлять уравнения химических реакций, характеризующих непредельный характер алкадиенов;</li> <li>- объяснять sp-гибридизацию и пространственное строение молекулы ацетилена, называть гомологи ацетилена по международной номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства ацетилена</li> </ul> |
|--|---|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
| резки металлов. Применение ацетилен   |   |  |
| <b>2.3. Арены (ароматические углеводороды) (2 ч)</b>  |   |  |
| Арены (ароматические углеводороды). Бензол как представитель ароматических углеводородов. <i>Строение молекулы бензола.</i> Бензольное кольцо. Изомерия и номенклатура. Тoluол. Изомерия заместителей. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирования) как доказательство неопределённого характера бензола. Окисление бензола и его гомологов. Реакция горения. Применение бензола. Пестициды | 22. Бензол и его гомологи<br>23. Свойства бензола и его гомологов<br><b>Демонстрации.</b> Бензол как растворитель. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Окисление толуола     | - объяснять электронное и пространственное строение молекулы бензола;<br>- изображать структурную формулу бензола двумя способами;<br>- объяснять, как свойства бензола обусловлены строением его молекулы;<br>- составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства бензола и его гомологов |
| <b>2.4. Природные источники и переработка углеводородов (4 ч)</b>   |   |  |
| Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Каменный уголь. Состав нефти и её переработка. Перегонка нефти. Ректификационная колонна. Нефтепродукты. Бензин. Октановое число бензина. Лигроин. Керосин. Крекинг нефтепродуктов. Термический и каталитический крекинг. Пиролиз. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии  | 24. Природные источники углеводородов<br>25. Переработка нефти<br>26. Обобщающий урок по теме «Углеводороды»<br>27. Контрольная работа № 1 по темам «Теория химического строения органических соединений», «Углеводороды» | - характеризовать состав природного газа и попутных нефтяных газов;<br>- характеризовать способы переработки нефти;<br>- объяснять отличие бензина прямой перегонки от крекинг-бензина   |
| <b>3. Кислородсодержащие органические соединения (24 ч)</b>   |   |  |
| <b>3.1. Спирты и фенолы (6 ч)</b>   |   |  |
| Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Функциональная группа спиртов. Одноатомные предельные спирты. Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Водородные связи. Метанол   | 28. Одноатомные предельные спирты<br>29. Получение, химические свойства и применение одноатомных предельных спиртов<br>30. Многоатомные спирты  | - изображать общую формулу одноатомных предельных спиртов;<br>- объяснять образование водородной связи и её влияние на физические свойства спиртов;<br>- составлять структурные формулы спиртов и их   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>(метиловый спирт) и этанол (этиловый спирт) как представители предельных одноатомных спиртов. Получение и 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. Спиртовое брожение. Ферменты. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Алкоголизм. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов. Химические свойства предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и её применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. Фенолы. Ароматические спирты. Строение молекулы фенола. <i>Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства фенола: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом.</i> Качественная реакция на фенол. Применение фенол</p> | <p>31. Фенолы и ароматические спирты<br/>32. Решение расчётных задач по теме «Спирты и фенолы»<br/>33. Обобщающий урок по теме «Спирты и фенолы»<br/><b>Лабораторный опыт.</b> Окисление этанола оксидом меди (II). Растворение глицерина в воде и его реакция с гидроксидом меди (II). Химические свойства фенола</p> | <p>изомеров, называть спирты по международной номенклатуре;<br/>- объяснять зависимость свойств спиртов от наличия функциональной группы (-ОН);<br/>- составлять уравнения реакций, характеризующих свойства спиртов;<br/>- характеризовать физиологическое действие метанола и этанола;<br/>- проводить качественную реакцию на многоатомные спирты;<br/>- объяснять зависимость свойств фенола от строения его молекулы, взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола;<br/>- составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства фенола</p> |
| <p><b>3.2. Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты (8 ч)</b></p>   |  |   |
| <p>Карбонильные соединения. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Изомерия и номенклатура. Кетоны. Получение и химические свойства альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала»),</p>   | <p>34. Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны<br/>35. Свойства и применение альдегидов<br/>36. Карбоновые кислоты<br/>37. Химические свойства и применение одноосновных предельных карбоновых кислот<br/>38. Практическая работа № 3 «Получение и свойства карбоновых кислот»</p>                                | <p>- составлять формулы изомеров и гомологов альдегидов и назвать их по международной номенклатуре;<br/>- объяснять зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы;<br/>- проводить качественные реакции на альдегиды;<br/>- составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства альдегидов;<br/>- составлять формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называть их по международной номенклатуре;</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>взаимодействие с гидроксидом меди (II) ) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксогруппа). Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Получение одноосновных предельных карбоновых кислот. Муравьиная кислота и уксусная кислота как представители одноосновных карбоновых кислот. Ацетаты. 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. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах</p> | <p>39. Практическая работа № 4 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ»<br/>40. Решение расчётных задач по теме «Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты»<br/>41. Обобщающий урок по теме «Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты»<br/><b>Демонстрации.</b> Растворение в ацетоне различных органических веществ<br/><b>Лабораторный опыт.</b> Окисление метаналя (этанала) оксидом серебра (I). Окисление метаналя (этанала) гидроксидом меди (II)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы ( -COOH);</li> <li>- составлять уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот;</li> <li>- получать уксусную кислоту и доказывать, что это вещество относится к классу кислот;</li> <li>- отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций;</li> <li>- распознавать органические вещества с помощью качественных реакций</li> </ul> |
| <p><b>3.3. Сложные эфиры. Жиры (4 ч)</b></p>   |   |  |
| <p>Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Номенклатура. Получение, химические свойства сложных эфиров. Реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот Твёрдые жиры, жидкие жиры. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших</p>   | <p>42. Сложные эфиры<br/>43. Жиры. Моющие средства<br/>44. Обобщающий урок по теме «Кислородсодержащие органические соединения»<br/>45. Контрольная работа № 2 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»<br/><b>Демонстрации.</b> Образцы моющих и чистящих средств. Инструкции по их составу и применению<br/><b>Лабораторный опыт.</b> Растворимость жиров, доказательство их непредельного характера, омыление жиров. Сравнение свойств мыла и</p>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения реакций этерификации;</li> <li>- объяснять, в каком случае гидролиз сложного эфира необратим;</li> <li>- объяснять биологическую роль жиров;</li> <li>- соблюдать правила безопасного обращения со средствами бытовой химии</li> </ul>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| карбоновых кислот. Синтетические моющие средства. Моющие свойства мыла  | синтетических моющих средств   |   |
| <b>3.4. Углеводы (6 ч)</b>  |  |   |
| <p>Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Моносахариды. Фруктоза. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Олигосахариды. Дисахариды. Сахароза. <i>Гидролиз сахарозы</i>. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция на крахмал и её применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Реакции поликонденсации. Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. Ацетилцеллюлоза. Идентификация органических соединений. <i>Генетическая связь между классами органических соединений</i></p> | <p>46. Углеводы. Глюкоза<br/>47. Олигосахариды. Сахароза<br/>48. Полисахариды. Крахмал<br/>49. Целлюлоза<br/>50. Практическая работа № 5. «Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ»<br/>51. Обобщающий урок по теме «Углеводы»<br/><b>Лабораторный опыт.</b> Свойства глюкозы как альдегидоспирта. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция. Приготовление крахмального клейстера и его взаимодействие с йодом. Гидролиз крахмала. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять биологическую роль глюкозы;</li> <li>- практически доказывать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы;</li> <li>- объяснять, как свойства сахарозы связаны с наличием функциональных групп в её молекуле, и называть области применения сахарозы;</li> <li>- составлять уравнения реакций, характеризующих свойства сахарозы;</li> <li>- составлять уравнения реакции гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов;</li> <li>- проводить качественную реакцию на крахмал</li> </ul>  |
| <b>4. Азотсодержащие органические соединения (8 ч)</b>  |  |   |
| <p>Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминогруппа. Анилин. Получение и химические свойства анилина. Аминокислоты. Состав, номенклатура, изомерия. Аминокислоты как Амфотерные органические соединения. Биполярный ион. Пептидная (амидная) группа. Пептидная (амидная) связь. Химические свойства аминокислот. Пептиды. Полипептиды. Глицин. Биологическое значение α-аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).</p>  | <p>52. Амины<br/>53. Аминокислоты<br/>54. Белки<br/>55. Азотсодержащие гетероциклические соединения<br/>56. Нуклеиновые кислоты<br/>57. Химия и здоровье человека<br/>58. Обобщающий урок по теме «Азотсодержащие органические соединения»<br/>59. Контрольная работа № 3 по темам «Углеводы», «Азотсодержащие органические соединения»<br/><b>Лабораторный опыт.</b> Цветные реакции на белки</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения реакций, характеризующих свойства аминов;</li> <li>- объяснять зависимость свойств аминокислот от строения их функциональных групп;</li> <li>- называть аминокислоты по международной номенклатуре и составлять уравнения реакций, характеризующих их свойства;</li> <li>- объяснять биологическую роль белков и их превращений в организме;</li> <li>- проводить цветные реакции на белки;</li> <li>- объяснять биологическую роль нуклеиновых кислот;</li> <li>- пользоваться инструкцией к лекарственным препаратам</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Химические свойства белков: денатурация, гидролиз. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций.<br/> Превращение белков пищи в организме.<br/> Биологические функции белков.<br/> Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Пиримидин.<br/> Пурин. Азотистые основания.<br/> Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды.<br/> Комплементарные азотистые основания.<br/> Химия и здоровье человека.<br/> Фармакологическая химия. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание.<br/> <i>Пищевые добавки. Основы пищевой химии</i></p> |  |  |
| <b>5. Химия полимеров (9 ч)</b>  |  |  |
| <p>Полимеры. Степень полимеризации.<br/> Мономер. Структурное звено.<br/> Термопластичные полимеры.<br/> Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен.<br/> Полипропилен. Политетрафторэтилен.<br/> Термореактивные полимеры.<br/> Фенолоформальдегидные смолы.<br/> Пластмассы. Фенопласты. Аминопласты.<br/> Пенопласты. Природный каучук. Резина.<br/> Эбонит. Синтетические каучуки.<br/> Синтетические волокна. Капрон. Лавсан</p>   | <p>60. Синтетические полимеры<br/> 61. Конденсационные полимеры.<br/> Пенопласты<br/> 62. Натуральный каучук<br/> 63. Синтетические каучуки<br/> 64. Синтетические волокна<br/> 65. Практическая работа № 6<br/> «Распознавание пластмасс и волокон»<br/> 66. Органическая химия, человек и природа<br/> 67. Обобщающий урок по теме «Химия полимеров»<br/> 68. Итоговая контрольная работа по курсу химии 10 класса</p> | <p>- объяснять, как зависят свойства полимеров от их строения;<br/> - записывать уравнения реакций полимеризации;<br/> - записывать уравнения реакции поликонденсации;<br/> - перечислять природные источники каучука;<br/> - практически распознавать органические вещества, используя качественные реакции</p> |

**11 класс (2 часа в неделю, 68 часов в год)**

| Темы, входящие в содержание предмета   | Основное содержание по темам предмета  | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)   |
|--|--|---|
| <b>1. Теоретические основы химии (38 ч)</b>  |  |   |
| <b>1.1. Важнейшие химические понятия и законы (8 ч)</b>  |  |   |
| <p>Важнейшие химические понятия и законы. Химический элемент. Атомный номер. Массовое число. Нуклиды. Радионуклиды. Изотопы. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Дефект массы. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Графическая электронная формула. <i>Основное и возбуждённое состояние атомов.</i> Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Лантаноиды. Actinoids. Гибридизация атомных орбиталей. Искусственно полученные элементы. Валентность. Валентные возможности атомов. Водородные соединения</p> | <p>1. Химический элемент. Нуклиды. Изотопы<br/>2. Законы сохранения массы и энергии в химии<br/>3. Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых периодов<br/>4-5. Распределение электронов в атомах элементов больших периодов<br/>6. Положение в периодической системе водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов<br/>7. Валентность и валентные возможности атомов<br/>8. Обобщающий урок по теме «Важнейшие химические понятия и законы»</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- называть важнейшие характеристики химического элемента;</li> <li>- объяснять различие между понятиями «химический элемент», «нуклиды», «изотоп»;</li> <li>- применять закон сохранения массы веществ при составлении уравнений химических реакций;</li> <li>- определять максимально возможное число электронов на энергетическом уровне;</li> <li>- записывать графические электронные формулы s- и p-электронов;</li> <li>- характеризовать порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в атомах;</li> <li>- записывать графические формулы атомов d-элементов;</li> <li>- объяснять, в чём заключается физический смысл понятия «валентность»;</li> <li>- объяснять, чем определяются валентные возможности атомов разных элементов;</li> <li>- составлять графические электронные формулы азота, фосфора, кислорода и серы, а также характеризовать изменения радиусов атомов химических элементов по периодам и А-группам периодической таблицы</li> </ul> |
| <b>1.2. Строение вещества (7 ч)</b>  |  |   |
| <p>Строение вещества. Электронная природа химической связи. Электронная формула. Виды химической связи: ионная, ковалентная</p>  | <p>9. Основные виды химической связи. Ионная и ковалентная связь<br/>10. Металлическая связь. Водородная</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять механизм образования ионной и ковалентной связи и особенности физических свойств ионных и ковалентных соединений;</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>(полярная и неполярная), металлическая, водородная; механизмы их образования. Электроотрицательность. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решётки. Причины многообразия веществ. Полиморфизм. Полиморфные модификации. Аллотропия. Изомерия. Гомология. Химический синтез</p>  | <p>связь<br/>11. Пространственное строение молекул<br/>12. Строение кристаллов. Кристаллические решётки<br/>13. Причины многообразия веществ<br/>14. Обобщающий урок по теме «Строение вещества»<br/>15. Контрольная работа № 1 по темам «Важнейшие химические понятия и законы», «Строение вещества»<br/><b>Демонстрации.</b> Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток. Модели молекул изомеров и гомологов</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять электронные формулы молекул ковалентных соединений;</li> <li>- объяснять механизм образования водородной и металлической связи и зависимость свойств вещества от вида химической связи;</li> <li>- объяснять пространственное строение молекул органических и неорганических соединений с помощью представлений о гибридизации орбиталей;</li> <li>- объяснять зависимость свойств вещества от типа его кристаллической решётки;</li> <li>- объяснять причины многообразия веществ.</li> </ul>   |
| <p><b>1.3. Химические реакции (6 ч)</b></p>  |  |  |
| <p>Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Реакции разложения, соединения, замещения, обмена. Экзотермические и эндотермические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Тепловой эффект реакции. Расчёты теплового эффекта реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплота образования. Теплота сгорания. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Катализ. Катализатор. Ингибитор. Гомогенный и гетерогенный катализ.</p> | <p>16. Классификация химических реакций<br/>17. Окислительно-восстановительные реакции<br/>18. Скорость химических реакций<br/>19. Катализ<br/>20. Химическое равновесие и условия его смещения<br/>21. Обобщающий урок по теме «Химические реакции»<br/><b>Демонстрации.</b> Различные типы химических реакций, видеоопыты по органической химии<br/><b>Лабораторный опыт.</b> Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечислять признаки, по которым классифицируют химические реакции;</li> <li>- объяснять сущность химической реакции;</li> <li>- составлять уравнения химических реакций, относящихся к определённому типу;</li> <li>- объяснять влияние концентраций реагентов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций;</li> <li>- объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции, а также значение применения катализаторов и ингибиторов на практике;</li> <li>- объяснять влияние изменения концентрации одного из реагирующих веществ, температуры и давления на смещение химического равновесия</li> </ul> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Каталитические реакции. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип Ле Шателье</p>  |  |  |
| <p><b>1.4. Растворы (10 ч)</b></p>  |  |  |
| <p>Растворы. <i>Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели).</i> Грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии). Аэрозоли. Истинные растворы. Способы выражения концентрации раствор. Молярная концентрация (молярность). Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. pH раствора как показатель кислотности среды. Гидролиз органических веществ. Значение гидролиза в биологических обменных процессах</p> | <p>22. Дисперсные системы<br/>23. Способы выражения концентрации растворов<br/>24. Решение задач по теме «Растворы»<br/>25. Практическая работа № 1 «Приготовление растворов с заданной молярной концентрацией»<br/>26. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель<br/>27-28. Реакции ионного обмена<br/>29-30. Гидролиз органических и неорганических соединений<br/>31. Обобщающий урок по теме «Растворы»</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять понятие «дисперсная система», характеризовать свойства различных видов дисперсных систем, указывать причины коагуляции коллоидов и значение этого явления;</li> <li>- решать задачи на приготовление раствора определённой молярной концентрации;</li> <li>- готовить раствор заданной молярной концентрации;</li> <li>- объяснять, почему растворы веществ с ионной и ковалентной полярной связью проводят электрический ток;</li> <li>- определять pH среды с помощью универсального индикатора;</li> <li>- объяснять с позиции теории электролитической диссоциации сущность химических реакций, протекающих в водной среде;</li> <li>- составлять полные и сокращённые ионные уравнения реакций, характеризующих основные свойства важнейших классов неорганических соединений;</li> <li>- определять реакцию среды раствора соли в воде;</li> <li>- составлять уравнения реакций гидролиза органических и неорганических веществ</li> </ul> |
| <p><b>1.5. Электрохимические реакции (7 ч)</b></p>  |  |  |
| <p>Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. pH раствора как показатель</p>   | <p>32. Химические источники тока<br/>33. Ряд стандартных электродных потенциалов<br/>34. Коррозия металлов и её предупреждение</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять принцип работы гальванического элемента;</li> <li>- объяснять, как устроен стандартный водородный электрод;</li> <li>- пользоваться рядом стандартных электродных потенциалов;</li> </ul>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>кислотности среды. Гидролиз органических веществ. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Электрохимические реакции. Гальванический элемент. Электроды. Анод. Катод. Аккумулятор. Топливный элемент. Электрохимия. Ряд стандартных электродных потенциалов. Стандартные условия. Стандартный водородный электрод. <i>Электролиз. Электролиз водных растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности.</i> Коррозия металлов. Виды коррозии: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии</p> | <p>35-36. Электролиз<br/>37. Обобщающий урок по теме «Электрохимические реакции»<br/>38. Контрольная работа № 2 по темам «Химические реакции», «Электрохимические реакции»</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличать химическую коррозию от электрохимической;</li> <li>- объяснять принципы защиты металлических изделий от коррозии;</li> <li>- объяснять, какие процессы происходят на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов солей;</li> <li>- составлять суммарные уравнения реакций электролиза</li> </ul>  |
| <p><b>2. Неорганическая химия (22 ч)</b></p>   |   |  |
| <p><b>2.1. Металлы (12 ч)</b></p>  |   |  |
| <p>Металлы. Способы получения металлов. Общие свойства металлов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо). Классификация металлов. Лёгкие и тяжёлые металлы. Лёгкоплавкие и тугоплавкие металлы. Металлические элементы А- и Б-групп. Медь. Цинк. Титан. Хром. Железо. Никель. Платина. Сплавы. Легирующие добавки. Чёрные металлы. Цветные металлы. Чугун. Сталь. Легированные стали. Соединения металлов: оксиды и гидроксиды</p>   | <p>39. Общая характеристика и способы получения металлов<br/>40. Обзор металлических элементов А-групп<br/>41. Общий обзор металлических элементов Б-групп<br/>42. Медь<br/>43. Цинк<br/>44. Титан и хром<br/>45. Железо. Никель. Платина<br/>46. Сплавы металлов<br/>47-48. Оксиды и гидроксиды металлов<br/>49. Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»<br/>50. Обобщающий урок по теме «Металлы»<br/><b>Демонстрации.</b> Образцы металлов и их соединений, сплавов. Взаимодействие металлов с кислородом, кислотами, водой. Доказательство амфотерности алюминия и его гидроксида. Взаимодействие меди и</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать общие свойства металлов и разъяснять их на основе представлений о строении атомов металлов, металлической связи и металлической кристаллической решётке;</li> <li>- иллюстрировать примерами способы получения металлов;</li> <li>- характеризовать химические свойства металлов IА-IIА-групп и алюминия, составлять соответствующие уравнения реакций;</li> <li>- объяснять особенности строения атомов химических элементов Б-групп периодической системы Д.И. Менделеева;</li> <li>- составлять уравнения реакций, характеризующих свойства меди, цинка, титана, хрома, железа;</li> <li>- предсказать свойства сплава, зная его состав;</li> <li>- объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов металлов по периодам и А-группам периодической таблицы;</li> <li>- объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов химического элемента с повышением степени окисления его атома;</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>железа с кислородом, взаимодействие меди и железа с кислотами (серная, соляная). Получение гидроксида меди (II), гидроксида хрома (III), оксида меди (II). Взаимодействие оксидов и гидроксидов металлов с кислотами. Доказательство амфотерности соединений хрома (III)</p>   | <p>- записывать в молекулярном и ионном виде уравнения химических реакций, характеризующих кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов металлов, а также экспериментально доказывать наличие этих свойств;<br/>- распознавать катионы солей с помощью качественных реакций</p>   |
| <b>2.2. Неметаллы (10 ч)</b>   |   |   |
| <p>Неметаллы. Простые вещества – неметаллы. Общие свойства неметаллов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, кремния. Углерод. Кремний. Азот. Фосфор. Кислород. Сера. Фтор. Хлор. Соединения неметаллов. Кислотные оксиды. Кислородсодержащие кислоты. Серная кислота. Азотная кислота. Водородные соединения неметаллов. Генетическая связь неорганических и органических веществ</p> | <p>51. Обзор неметаллов<br/>52. Свойства и применение важнейших неметаллов<br/>53. Общая характеристика оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот<br/>54. Окислительные свойства серной и азотной кислот<br/>55. Водородные соединения неметаллов<br/>56-57. Генетическая связь неорганических и органических веществ<br/>58. Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»<br/>59. Обобщающий урок по теме «Неметаллы»<br/>60. Контрольная работа № 3 по темам «Металлы» и «Неметаллы»</p> | <p>- характеризовать общие свойства неметаллов и разъяснять их на основе представлений о строении атома;<br/>- назвать области применения важнейших неметаллов;<br/>- характеризовать свойства высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот, составлять уравнения соответствующих реакций и объяснять их в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях и электролитической диссоциации;<br/>- составлять уравнения реакций, характеризующих окислительные свойства серной и азотной кислот;<br/>- характеризовать изменения свойств летучих водородных соединений неметаллов по периоду и А-группам периодической системы;<br/>- доказывать взаимосвязь неорганических и органических соединений;<br/>- составлять уравнения химических реакций, отражающих взаимосвязь неорганических и органических веществ, объяснять их на основе теории электролитической диссоциации и представлений об окислительно-восстановительных процессах;<br/>- практически распознавать вещества с помощью качественных реакций на анионы;</p> |
| <b>3. Химия и жизнь (6 ч)</b>  |   |   |
| <p>Химическая промышленность. Химическая технология. Химико-технологические принципы промышленного получения металлов. Чёрная металлургия. Производство чугуна. Доменная печь. Агломерация.</p>  | <p>61. Химии в промышленности. Принципы химического производства<br/>62. Химико-технологические принципы промышленного получения металлов. Производство чугуна. Производство стали</p>  | <p>- объяснять научные принципы производства на примере производства серной кислоты;<br/>- объяснять, какие принципы химического производства используются при получении чугуна;<br/>- составлять уравнения химических реакций,</p>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Производство стали. Кислородный конвертер. Безотходное производство. Химия в строительстве. Отделочные материалы. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Химия в повседневной жизни. Бытовая химия. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми: репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения</p> | <p>63. Химия в строительстве<br/>64. Химия в повседневной жизни<br/>65. Химия в сельском хозяйстве<br/>66. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия<br/><b>Демонстрации.</b> Образцы средств бытовой химии, инструкции по их применению</p> | <p>протекающих при получении чугуна и стали;<br/>- соблюдать правила безопасной работы со средствами бытовой химии;<br/>- объяснять причины химического загрязнения воздуха, водоёмов и почв</p> |
| <p><b>Заключение</b></p>  |  |  |
| <p>Источники химической информации. Информация, образование и культура как общечеловеческие ценности. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Компьютерные программы базы данных. Интернет как источник информации. Методология. Научные методы познания в химии. Эмпирический уровень познания и его методы (опыт, измерение). Научное описание. Теоретический уровень познания и его методы (описание, объяснение, обобщение). Логические приёмы и методы. Общенаучные подходы в химии. Химический эксперимент. Моделирование химических процессов и явлений, <i>химический анализ и синтез</i> как методы научного познания</p>  | <p>67. Источники химической информации<br/>68. Научные методы познания в химии</p>   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| Естественнонаучная картина мира.<br>Химическая картина природы |  |  |
|--|--|--|

