

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Калининграда  
средняя общеобразовательная школа № 46  
с углубленным изучением отдельных предметов

<b>РАССМОТРЕНА</b> на заседании Экологического МЦ Протокол №_5_от 18.06.2021	<b>СОГЛАСОВАНО</b> на заседании научно – методического совета Протокол №1 от 30.08.2021.	<b>УТВЕРЖДЕНА</b> приказом директора МАОУ СОШ №46 с УИОП от 30.08.2021 №176-од / В.А.Крукле
--	--	---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ХИМИИ**

(10 «А» класс, химико-биологическая группа)

**Учитель: Дуппо Ольга Владимировна**

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА:**

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

- 1) Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования"(с дополнениями и изменениями);
- 2) Приказа Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2014 г. № 1598 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья);
- 3) Основной образовательной программы (ООП) среднего общего образования МАОУ СОШ № 46 с УИОП и на основе Примерной программы среднего общего образования для образовательных учреждений РФ.
- 4) Учебного плана основного общего образования МАОУ СОШ № 46 с УИОП на 2021-2022 учебный год;
- 5) Рабочей программы к курсу по пособию: И. В. Барышова Химия. Методические рекомендации. Рабочие программы. - М.: Просвещение, 2017.

**Программа реализуется на основе учебно-методического комплекта, включающего учебник** Химия. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: углублённый уровень/ С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В. А. Попков. – М.: Просвещение, 2019, который входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации и имеет гриф «Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации».

Уровень обучения – профильный. Форма обучения – очная, по необходимости (в период неспокойной эпидемиологической обстановки) дистанционная.

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации в примерной программе основного общего образования по химии на изучение предмета в 10 классе на профильном уровне отводится не менее 175 часов из расчета 5 часов в неделю, в том числе 6 часов отводится на практические работы. В условиях временной реализации образовательных программ основного общего

образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в режиме самоизоляции детей следует руководствоваться Положением об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Программа корректируется с учетом индивидуальности класса, предполагает дифференцированные задания.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;

расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- 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;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**5 ч в неделю, всего 170 ч**

### **Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (21час)**

Предмет органической химии. Многообразие органических соединений. Органические вещества. Углеродный скелет молекул органических веществ. Углерод-углеродные связи. Соединения насыщенные и ненасыщенные. Кратные связи. Ациклические и циклические соединения. Молекулы с разветвленным и неразветвленным углеродным скелетом. Функциональные группы. Монофункциональные, полифункциональные и гетерофункциональные соединения. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомеры.

**Химические связи в молекулах органических соединений.** Гибридизация орбиталей.  $\sigma$ -связь и  $\pi$ -связь. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атом углерода. Длина связи.

**Общие представления о реакционной способности органических соединений.** Понятие о механизме реакции. Элементарный акт. Простые и сложные реакции. Переходное состояние. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи. Радикалы, электрофилы и нуклеофилы. Субстраты и реагенты. Электронодонорные и электронакцепторные заместители. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Сопряженная система. Классификация реакций в органической химии: по результату (реакции замещения, отщепления, присоединения); по изменению химической природы органического вещества в ходе реакции (гидрирование, дегидрирование, гидратация, дегидратация, галогенирование, дегалогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, гидролиз). Реакции электрофильного присоединения. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции радикального присоединения.

**Демонстрации.** Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений.

**Практические работы.** 1. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ. 2. Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях.

## Тема 2. Углеводороды (39 часов)

**Алканы.** Общая формула и гомологический ряд алканов. Качественный и количественный состав молекул алканов. Международная номенклатура органических соединений. Изомерия и номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Химические реакции с участием алканов. Химические реакции с участием алканов, протекающие по механизму радикального замещения: галогенирование, нитрование (реакция Коновалова), дегидрирование. Изомеризация алканов. Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов. Конверсия метана. Синтез газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбоксилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе. Применение алканов. Международные коды пищевых добавок.

**Алкены.** Общая формула, гомологический ряд и номенклатура алкенов.  $sp^2$  – гибридизация орбиталей атомов углерода. Структурная и пространственная изомерия алкенов. Химические свойства алкенов: реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения: (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация, гидрирование, дегидрирование). Правило Марковникова. Карбокатион. Качественная реакция на двойную связь – реакция Вагнера. Полимеризация алкенов. Мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Окисление алкенов. Вакер – процесс. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

**Алкадиены.** Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряженные и кумулированные связи. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) и полимеризации. Резонансный гибрид. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение и применение алкадиенов. Реакция Лебедева.

**Алкины.** Общая формула и гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура алкинов.  $sp$  – гибридизация атомов углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Правило Эльтекова. Ацетилениды. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях. Получение и применение алкинов.

**Циклоалканы.** Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия и номенклатура циклоалканов. Физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов: реакции присоединения к малым циклам, реакции замещения нормальных циклов, реакции гидрирования и дегидрирования. Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медико – биологическое значение циклоалканов.

**Арены.** Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. Орто-, мета-, пара- ксилолы. Физические свойства бензолов и его гомологов. Реакции электрофильного замещения бензола (галогенирование, нитрование, алкилирование).  $\pi$ -комплекс,  $\sigma$ -комплекс. Реакции присоединения аренов. Химические свойства гомологов бензола. Ориентанты первого и второго рода. Конденсированные и неконденсированные ароматические соединения. Получение и применение аренов.

**Природные источники углеводородов.** Природный газ. Нефть. Переработка нефти. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Риформинг. Применение нефтепродуктов. Виды твердого топлива.

**Галогензамещенные углеводороды.** Общая характеристика. Физические свойства. Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления). Химические свойства галогеналканов (реакции присоединения, замещения, полимеризации). Взаимное влияние атомов в молекулах галогензамещенных углеводородов. Продукты полимеризации галогензамещенных углеводородов: поливинилхлорид, хлоропреновый каучук, политетрафторэтилен.

**Демонстрации:** агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане. Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов. Радикальное бромирование толуола.

**Лабораторные опыты:** 1. Построение моделей молекул алканов. 2. Построение молекул алкенов. 3. Сравнение способности к окислению алканов и алкенов. 4. Сравнение способности к бромированию при обычных условиях алканов и алкенов. 5. Действие перманганата калия на бензол и толуол.

**Практическая работа №3** «Получение этилена и опыты с ним».

### **Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения (29 ч)**

**Спирты.** Состав спиртов. Классификация и номенклатура спиртов. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, с галогеноводородами, внутри- и межмолекулярная дегидратация, реакция этерификации, окисление. Простые и сложные эфиры. Номенклатура простых эфиров. Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение и применение спиртов.

**Фенолы.** Классификация и номенклатура фенолов. Физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства (взаимодействие со



щелочными металлами и со щелочами, бромирование, нитрование, окисление, гидрирование). Образование комплексных соединений с хлоридом железа (III) — качественная реакция на фенолы. Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола. Получение и применение фенолов. Бактерицидная активность фенолов.

**Альдегиды и кетоны.** Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Строение молекул альдегидов. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения (гидратация, присоединение к альдегидам спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода), восстановление альдегидов и кетонов, окисление альдегидов, полимеризация и поликонденсация. Полуацетали. Ацетали. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди(II), с аммиачным раствором оксида серебра, с фуксинсернистой кислотой. Получение альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида.

**Карбоновые кислоты.** Строение молекул карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологические ряды и общие формулы карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных кислот: реакции нуклеофильного замещения, кислотные свойства. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещённых карбоновых кислот. Особенность химических свойств муравьиной кислоты. Особенности химических свойств предельных двухосновных, непредельных одноосновных, ароматических карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.

**Функциональные производные карбоновых кислот.** Сложные эфиры. Галогенангидриды. Амиды. Ангидриды. Тиоэфиры. Получение хлорангидридов. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров — омыление. Применение и медико-биологическое значение производных карбоновых кислот.

**Демонстрации.** Реакция изопропилового спирта с хлороводородом. Шаростержневые модели молекул альдегидов и кетонов. Образование биурета при разложении мочевины.

**Лабораторные опыты.** 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде. 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихроматом калия. 11. Йодоформная реакция. 12. Взаимодействие многоатомных спиртов

с гидроксидом меди (II). 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине. 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола. 15. Бромирование фенола. 16. Окисление фенолов. 17. Качественная реакция на фенолы. 18. Реакция «серебряного зеркала». 19. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 20. Диспропорционирование формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. 22. Йодоформная реакция на ацетон. 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде. 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакция этерификации. 27. Обнаружение уксусной кислоты (качественная реакция на ацетат-ион). 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту. 30. Гидролиз диметилформамида. 31. Гидролиз мочевины. 32. Основные свойства мочевины. 33. Дезаминирование мочевины. 34. Гидролиз этилацетата.

**Практические работы.** 4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны». 5. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств.»

#### **Тема 4. Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения. (16 ч)**

**Амины.** Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Анилин. Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений. Нуклеофильные свойства аминов. Дезаминирование. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения аминов. Окисление анилина. Получение аминов. Реакция Зинина. Применение и медико-биологическое значение аминов. Биогенные амины.

**Гетероциклические соединения.** Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина и пиррола. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Применение гетероциклических соединений.

**Гетерофункциональные соединения.** Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений. Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды. Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Фенолокислоты. Гидроксикислоты и оксокислоты. Цикл Кребса. Асимметрический атом углерода. Оптическая изомерия. Энантиомеры. Проекция Фишера. Применение гетерофункциональных соединений.

**Демонстрации.** Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование

пиридина.

**Лабораторные опыты.** 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.

### **Тема 5. Химия природных соединений (45 ч)**

**Жиры.** Общая характеристика жиров. Липиды. Кислотный состав жиров. Полиненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Физические свойства жиров. Растительные и животные жиры. Липопroteины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров. Применение жиров.

**Фосфолипиды клеточных мембран.** Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Глицерофосфолипиды (фосфатилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерины). Сфингофосфолипиды. Сфагномиелины. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.

**Углеводы.** Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Биополимеры. Моносахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Stereoизомерия моносахаридов. Формулы Фишера. Образование циклических форм моносахаридов. Формулы Хеуорса. Химические свойства моносахаридов (комплексобразование с ионами меди(II), образование сложных эфиров, восстановление до многоатомных спиртов, окисление до кислот, окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи, образование гликозидов). АТФ и АДФ. Брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Превращения глюкозы в организме (гликолиз, гликогенолиз, пентозофосфатный путь). Применение моносахаридов. Общая характеристика дисахаридов. Строение дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Сахароза. *Мальтоза*. *Лактоза*. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Поли-D-глюкопиранозы. Гомополисахариды. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислотами. Качественные реакции на крахмал и целлюлозу.

**Аминокислоты.** Общая характеристика аминокислот. Биологическое значение α-аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Химические свойства аминокислот (реакции с кислотами и щелочами, реакции этерификации и дезаминирования, декарбоксилирование и трансаминирование). Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Пептидная (амидная) связь. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Капрон.

**Белки.** Белки как природные биополимеры (полипептиды). Структура белковой молекулы. Свойства белков. Глобулярные и фибриллярные белки.

Кислотно-основные свойства белков. Денатурация. Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные реакции белков (биуретовая, ксантопротеиновая, реакция Фолля). Биологические функции белков. Применение белков.

**Нуклеиновые кислоты.** Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как полинуклеотиды. Нуклеиновые основания (тимин, урацил, цитозин, аденин, гуанин). Таутомеры, лактимная и лактамная формы. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.

**Органическая химия — основа медико-биологических наук.**

Органическая химия и физиология. Гормоны. Эстрадиол. Тестостерон. Органическая химия и фармакология. Пенициллины. Органическая химия и биохимия. Никотинамид. Никотиновая кислота. Никотин.

*Демонстрации.* Гидролиз крахмала.

*Лабораторные опыты.* 38. Образование кальциевых солей насыщенных высших жирных кислот. 39. Обнаружение двойной связи в олеиновой кислоте. 40. Обнаружение двойных связей в лимонене. 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакция Селиванова на фруктозу. 44. Моделирование процесса биологического окисления глюкозы. 45. Обнаружение гликольного фрагмента в лактозе и сахарозе. 46. Проба Троммера на дисахариды. 47. Гидролиз сахарозы. 48. Качественная реакция на крахмал. 49. Амфотерные свойства α-аминокислот. 50. Комплексообразование α-аминокислот. 51. Дезаминирование α-аминокислот. 52. Качественная реакция на α-аминокислоты. 53. Ксантопротеиновая реакция. 54. Обнаружение меркапто-групп в белке. 55. Биуретовая реакция.

*Практические работы.* 6. Практическая работа по теме «Углеводы». 7. Решение экспериментальных задач по теме «Химия природных соединений». 8. Решение экспериментальных задач.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер параграфа	№ урока по порядку	№ урока по порядку в модуле	Основное содержание по темам / Содержание уроков	Количество часов, отводимых на изучение темы	Контрольные работы
<b>Основные теоретические положения органической химии</b>				<b>21</b>	<b>1</b>
1	1	1	Вводный урок. Техника безопасности. История развития органической химии.	1	
	2	2	Углеродный скелет молекул органических соединений.	1	
	3	3	Многообразие органических соединений	1	
	4	4	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.		
	5	5	Изомерия.	1	
2	6	6	Строение и валентные состояния атома углерода	1	
	7	7	Гибридизация атомных орбиталей.	1	
3	8	8	Химические связи в молекулах органических соединений.	1	
	9	9	Функциональные группы в органических соединениях	1	
	10	10	Практическая работа № 1 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений».	1	
	11	11	Практическая работа № 2 «Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях»	1	
	12	12	Типы частиц в органической химии.	1	
	13	13	Способы разрыва связи в органических соединениях.	1	
	14	14	Электронные эффекты.		
	15	15	Механизмы реакций в органической химии	1	
	16	16	Входная контрольная работа.		
	17	17	Классификация реакций в органической химии (по результату).	1	
	18	18	Классификация реакций по изменению химической природы органического вещества.	1	
	19	19	Решение расчетных задач	1	
	20	20	Решение расчетных задач	1	
	21	21	Обобщение пройденного.	1	
<b>Углеводороды</b>				<b>39</b>	<b>2</b>

4	22	1	Алканы: общая характеристика,	1
	23	2	Международная номенклатура органических соединений.	1
	24	3	Изомерия, номенклатура и физические свойства алканов.	1
	25	4	Химические свойства алканов.	1
	26	5	Индивидуальные свойства метана.	1
	27	6	Получение и применение алканов.	1
5	28	7	Алкены: состав, строение молекул, физические свойства.	1
	29	8	Изомерия и номенклатура алкенов.	1
	30	9	Химические свойства алкенов.	1
	31	10	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием органических соединений.	1
	32	11	Получение и применение алкенов. Практическая работа № 3 «Получение этилена и опыты с ним».	1
	33	12	Решение расчетных задач.	1
	34	13	Решение упражнений	1
6	35	14	Алкадиены: общая характеристика, физические и химические свойства.	1
	36	15	Натуральный и синтетический каучуки.	1
	37	16	Получение алкадиенов.	1
7	38	17	Алкины: общая характеристика, изомерия, номенклатура, физические свойства.	1
	39	18	Химические свойства алкинов.	1
	40	19	Получение и применение алкинов.	1
	41	20	Решение заданий, упражнений, расчетных задач.	1
	42	21	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Ациклические углеводороды».</b>	1
8	43	22	Циклоалканы: общая формула, гомологический ряд, изомерия и номенклатура.	1
	44	23	Химические свойства циклоалканов.	1
	45	24	Применение и значение циклоалканов.	1
	46	25	Решение заданий.	1
9	47	26	Ароматические углеводороды: строение молекул, гомологический ряд.	1
	48	27	Химические свойства бензола.	1
	49	28	Химические свойства гомологов бензола.	1

	50	29	Получение и применение аренов.	1	
	51	30	Решение расчетных задач и упражнений.	1	
10	52	31	Природные источники углеводородов: природный газ и нефть.	1	
	53	32	Переработка нефти.	1	
	54	33	Твердое топливо.	1	
	55	34	Решение заданий, связанных с понятием «тепловой эффект реакции горения».	1	
	56	35	Галогенпроизводные углеводородов.	1	
	57	36	Химические свойства галогеналканов.	1	
	58	37	Решение упражнений.	1	
	59	38	Обобщение знаний, подготовка к контрольной работе.	1	
	60	39	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды»</b>	1	
<b>Кислородсодержащие органические соединения.</b>				<b>29</b>	<b>3</b>
12	61	1	Спирты: строение, классификация, изомерия, номенклатура.	1	
	62	2	Строение молекул спиртов. Водородные связи.	1	
	63	3	Химические свойства спиртов.	1	
	64	4	Химические свойства многоатомных и непредельных спиртов.	1	
	65	5	Способы получения спиртов. Физиологическое действие отдельных представителей класса спиртов.	1	
	66	6	М: Решение заданий по теме «Спирты»	1	
13	67	7	Фенолы: строение, классификация, номенклатура, физические свойства.	1	
	68	8	Химические свойства фенолов	1	
	69	9	Получение и применение фенолов	1	
	70	10	М: Решение заданий по темам «Спирты», «Фенолы»	1	
	71	11	М: Решение расчетных задач.	1	
	72	12	<b>Контрольная работа за 1 полугодие</b>	1	
14	73	13	Общая характеристика, изомерия и номенклатура карбонильных соединений.	1	
	74	14	Электронное строение карбонильной группы.	1	
	75	15	Химические свойства альдегидов	1	
	76	16	Химические свойства кетонов.	1	
	77	17	Получение и применение альдегидов и кетонов.	1	

	78	18	<b>Практическая работа № 4 «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»</b>	1	
	79	19	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны»</b>	1	
	80	20	Общая характеристика, разнообразие и номенклатура карбоновых кислот.	1	
15	81	18	Химические свойства одноосновных карбоновых кислот.	1	
	82	19	Особые свойства одноосновных карбоновых кислот	1	
	83	20	Особые свойства двухосновных кислот.	1	
	84	21	Особенности непредельных и ароматических кислот.	1	
	85	22	Получение и медико-биологическое значение карбоновых кислот.	1	
	86	23	М: Решение заданий по теме «Карбоновые кислоты»	1	
	87	24	Практическая работа № 5 «Получение и свойства уксусной кислоты»	1	
16	88	25	Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, тиоэфиры.	1	
	89	26	Функциональные производные карбоновых кислот: амиды.	1	
	90	27	Сложные эфиры	1	
	91	28	М: Решение заданий по теме «Кислородсодержащие соединения»	1	
	92	29	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»</b>	1	
<b>Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения.</b>				<b>16</b>	<b>1</b>
18	93	1	Общая характеристика, номенклатура и физические свойства аминов.	1	<b>1</b>
	94	2	Химические свойства аминов.	1	
	95	3	Получение, применение и медико-биологическое значение аминов.	1	
	96	4	М: Решение заданий по теме «Амины»	1	
	97	5	М: Решение заданий на взаимосвязь веществ различных классов.	1	
	98	6	М: Решение расчетных задач.	1	
	99	7	Гетероциклические соединения: многообразие и строение.	1	
	100	8	Гетероциклические соединения: химические свойства и применение.	1	
	101	9	Гетерофункциональные соединения: принципы номенклатуры.	1	
19	102	10	Аминоспирты, гидроксальдегиды и гидроксикетоны.	1	



	103	11	Аминокислоты, фенолокислоты, гидроксокислоты, оксокислоты.	1	
	104	12	Цикл Креббса	1	
	105	13	Цикл Креббса	1	
	106	14	Оптическая изомерия	1	
	107	15	Решение упражнений	1	
	108	16	<b>Контрольная работа №5 «Азотсодержащие органические соединения. Гетероциклические соединения»</b>	1	
<b>Химия природных соединений</b>				<b>45</b>	<b>1</b>
20	109	1	Состав и строение молекул жиров.	1	1
	110	2	Кислотный состав природных жиров.		
	111	3	Химические свойства и применение жиров.	1	
	112	4	Решение заданий по теме «Жиры»	1	
	113	5	Решение расчетных задач.	1	
	114	6	ПАВ.	1	
21	115	7	Фосфолипиды	1	
	116	8	Строение клеточных мембран.	1	
	117	9	М: Решение задач и упражнений	1	
	118	10	Контроль знаний по теме «Жиры. Фосфолипиды»	1	
22	119	11	Общая характеристика и классификация углеводов.	1	
	120	12	Стереои́зомерия	1	
	121	13	Образование циклических форм моносахаридов.	1	
	122	14	Химические свойства глюкозы.	1	
	123	15	Превращения глюкозы в организме	1	
	124	16	Химические свойства фруктозы	1	
	125	17	М: Решение упражнений	1	
23	126	18	Дисахариды.	1	
	127	19	Полисахариды. Крахмал.	1	
	128	20	Полисахариды. Целлюлоза.	1	
	129	21	Практическая работа № 5 «Углеводы»	1	
	130	22	Решение заданий по теме «Углеводы»	1	
	131	23	Решение расчетных задач.	1	
24	132	24	Общая характеристика аминокислот.	1	

	133	25	Незаменимые аминокислоты.	1	
	134	26	Общие свойства аминокислот	1	
	135	27	Свойства аминокислот, обусловленные функциональными группами.	1	
	136	28	Конденсация аминокислот.	1	
	137	29	Получение и применение аминокислот.	1	
	138	30	Решение задач по теме «Аминокислоты»	1	
25	139	31	Структура белков.	1	
	140	32	Свойства белков.	1	
	141	33	Применение белков.	1	
	142	34	Практическая работа № 6 «Аминокислоты и белки»	1	
	143	35	<b>Итоговая промежуточная аттестация</b>	1	
26	144	36	Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение нуклеозидов	1	
	145	37	Строение нуклеотидов, полинуклеотидов. Гидролиз полинуклетидов.	1	
	146	38	Органическая химия и фармакология.	1	
	147	39	Органическая химия и физиология	1	
	148	40	Органическая химия и биохимия	1	
	149	41	Решение расчетных задач	1	
	150	42	Решение расчетных задач	1	
	151	43	Взаимосвязь разных классов веществ	1	
	152	44	Решение задач повышенной сложности	1	
	153	45	Решение задач повышенной сложности.	1	
<b>Повторение</b>				<b>13</b>	<b>-</b>
	160	1	Повторение: предельные углеводороды	1	
	161	2	Повторение: алкены и алкины	1	
	162	3	Повторение: диены и арены	1	
	163	4	Повторение: кислородсодержащие органические соединения.	1	
	164	5	Повторение: кислородсодержащие органические соединения.	1	
	165	6	Повторение: азотсодержащие органические вещества.	1	
	166	7	Повторение: азотсодержащие органические вещества.	1	
	167	8	Повторение. Решение заданий в формате ЕГЭ.	1	
	168	9	Обобщение пройденного. Решение заданий в формате ЕГЭ.	1	

	169	10	Решение заданий в формате ЕГЭ (11-18)	1	
	170	11	Решение заданий в формате ЕГЭ (33,35)	1	
-	<b>170</b>		<b>ИТОГО:</b>	<b>170</b>	<b>14</b>

