

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шуматов Валентин Борисович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.04.2022 15:13:53

Уникальный программный ключ: 1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eef019bf8a794cb4

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

Факультет довузовской подготовки

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
ПО ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»**

Форма обучения: очная, 10 класс

Аудиторные занятия: 204 час.

Форма итогового контроля: переводной экзамен в форме ЕГЭ

Разработчик:

Елифанцева Евгения Александровна,
учитель химии

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

На заседании
Педагогического совета
ФДВП протокол №

Проректор

Директор ФДВП

Е.П.Огнева

«28 » августа 2021 г.

И.П.Черная

«02» сентября 2021 г.

Владивосток, 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Химия» для 10 класса факультета довузовской подготовки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России (далее – Образовательная программа) ориентирована на реализацию стратегических целей развития образования в Российской Федерации и разработана в соответствии с:

Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012г. №273–ФЗ;

– приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

– Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (с изменениями и дополнениями);

– приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22 марта 2021 г. N 115 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования";

– указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

– санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 (СанПиН 2.4.3648 - 20);

– Концепцией преподавания учебного предмета «химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена Решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 03.12 2019 г. № ПК – 4вн).

– Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (утвержден приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30.06.2016 г. № 442);

– Положением о факультете довузовской подготовки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России от 21.01.2012 № 034 (с изменениями и дополнениями, принятыми на заседании Ученого совета от 28.05.2021, протокол №6/20-21).

В данной рабочей программе прослеживается преемственность между курсом химии основного общего образования и курсом химии среднего общего образования, который обеспечивает реализацию образовательной траектории,

связанной с углублённым изучением химии. В данной рабочей программе не только учитываются предметное содержание углублённого уровня и индивидуальные, возрастные, психологические, физиологические особенности обучающихся — программа ориентирована на подготовку к последующему профессиональному образованию в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной.

Теоретическое и экспериментальное содержание курса изучается на основе **системно - деятельностного подхода**, который обеспечивает формирование готовности учащихся к саморазвитию и непрерывному химическому образованию; активную учебно - познавательную деятельность при изучении химии; применение теоретических знаний понятий, законов и теорий химии для прогнозирования свойств химических объектов и подтверждение этих прогнозов при выполнении химического эксперимента; планирование и проведение химического эксперимента и интерпретация его результатов; умение характеризовать и классифицировать химические элементы, вещества и процессы; умение полно и точно выражать и аргументировать свою точку зрения; умение находить источники, получать, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной речи и др.

Результаты изучения курса химии на углублённом уровне помогают в достижении целей предметной области «Естественные науки» и отражают:

- 1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- 2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества, об основных химических законах, проверять гипотезы экспериментально, формулируя цель исследования;
- 4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- 5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования предусматривает изучение курса химии как составной части предметной области «Естественные науки».

Данная рабочая программа предназначена для обучающихся, которые выбрали изучение химии на углублённом уровне. Рабочая программа реализуется в учебниках Химия. Органическая химия. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углубл. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – М. : Просвещение, 2021.

Программа рассчитана на изучение предмета в объёме **204** часов за один год обучения по **6** часов в неделю.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ХИМИИ 10 КЛАССА

Деятельность учителя в обучении химии должна быть направлена на достижение обучающимися следующих результатов:

1. Личностные результаты

- 1) В ценностно-ориентационной сфере — *осознание* своей этнической принадлежности, патриотизм, чувство гордости за российскую химическую науку; *формирование* уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; *усвоение* общечеловеческих ценностей, толерантного поведения в поликультурном мире; *готовность и способность* вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 2) в трудовой сфере — *формирование* уважения к труду, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность и способность* к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности, *формирование* навыков экспериментальной и исследовательской деятельности, *участие* в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности, *участие* в профильных олимпиадах различного уровня в

соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой; *владение* достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки в области химии; *формирование* экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, *формирование* умений и навыков разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; *приобретение* опыта эколого-направленной деятельности;

4) в сфере здоровьесбережения — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курение, употребление алкоголя и наркотиков); *соблюдение* правил техники безопасности в процессе работы с химическими веществами, материалами в лаборатории и на производстве.

2. Метапредметные результаты

1) *Применение* основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения окружающей действительности;

2) *использование* основных интеллектуальных операций: формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения и систематизации, обобщения и конкретизации, *выявление* причинно-следственных связей, в том числе поиск аналогов;

3) *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;

4) *генерирование* идей и *определение* средств, необходимых для их реализации;

5) *определение* целей и задач деятельности, *выбор* средств реализации цели и применения их на практике;

6) *использование* различных источников для получения химической информации, *понимание* зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

8) *готовность* и *способность* к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

10) *владение* языковыми средствами (включая язык химии) — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символичные (химические знаки, формулы и уравнения).

3. Предметные результаты

Выпускник 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 её развития;

— *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, его составом и строением

— *применять* правила международной систематической 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;

— *объяснять* природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), водородной с целью определения химической активности веществ;

— *характеризовать* физические свойства органических веществ, *устанавливать* зависимость физических свойств от типа кристаллической решетки;

— *приводить* примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;

- *определять* механизм реакции в зависимости от условий её проведения и прогнозировать протекание химической реакции на основе типа химической связи и активности реагентов;
- *устанавливать* зависимость реакционной способности органических соединений от взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- *устанавливать* генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- *подбирать* реагенты и условия реакций, *определять* продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ;
- *приводить* примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- *обосновывать* практическое использование органических веществ в промышленности и быту;
- *выполнять* химический эксперимент по распознаванию и получению органических веществ разных классов в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- на основе химических формул и уравнений реакций *проводить* расчёт: молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; массовой доли (массы) химического соединения в смеси; массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; теплового эффекта реакции; объёмных отношений газов при химических реакциях; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества;
- *использовать* методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознаванию органических веществ;
- *применять* правила 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 в средствах 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 перспективные направления развития химических технологий, в том числе технологий создания современных материалов с различными свойствами, *знать* возобновляемые источники сырья и способы утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник получит возможность научиться:

- *формулировать* цель исследования, выдвигать и экспериментально проверять гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, о способности веществ вступать в химические реакции, о характере и продуктах 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;
- *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.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	ОТД	Всего аудитор.	В том, числе		СДС	Форма отчетнос
			Лекции	Практически		

		занятия		е занятия		ти (зачет, экзамен)
1		102		102		К.р.
2		102		102		К.р. Перевод ной экзамен
		204		204		

1.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Содержание углублённого курса химии строится на основе изучения состава и строения веществ; зависимости свойств веществ от их строения; практического значения свойств веществ, а также способов лабораторного и промышленного получения важнейших веществ; изучения закономерностей химических процессов и путей управления ими.

Основные содержательные линии рабочей программы:

- «*Вещество*» — система знаний о составе и строении веществ, их свойствах и биологическом значении;
- «*Химическая реакция*» — система знаний об условиях протекания химических процессов и способах управления ими;
- «*Применение веществ*» — система знаний о практическом применении веществ на основе их свойств и их значения в быту и на производстве;
- «*Получение веществ*» — система знаний о химических производственных процессах;
- «*Язык химии*» — система знаний о номенклатуре органических соединений, химическая терминология, знание химической символики (знаков, формул, уравнений);
- «*Количественные отношения*» — система расчётных умений и навыков для характеристики взаимосвязи качественной и количественной сторон химических объектов (веществ, материалов и процессов);
- «*Теория и практика*» — взаимосвязь теоретических знаний и химического эксперимента как критерия истинности и источника познания.

Раздел 1. Начальные понятия органической химии

Предмет органической химии. Органические вещества. Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способность атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе.

Теория химического строения органических соединений. Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения. Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений.

Концепция гибридизации атомных орбиталей. Строение атома углерода: *s*- и *p*-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных связей. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода.

Классификация органических соединений. Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения. Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества. Классификация углеводов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), ароматические (арены). Классификация органических соединений по наличию

функциональных групп: гидроксильная (спирты), карбонильная (альдегиды и кетоны), карбоксильная (карбоновые кислоты), нитрогруппа (нитросоединения), аминогруппа (амины).

Принципы номенклатуры органических соединений. Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная. Международная номенклатура органических соединений IUPAC. Принципы составления названий органических соединений по IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: реакции присоединения (в том числе полимеризации), отщепления (элиминирования), замещения и изомеризации. Понятие о гомо- и гетеролитическом разрыве ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах. Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и нуклеофильные. Классификация реакций по изменению

степеней окисления: окисления и восстановления. Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование.

Демонстрации. Коллекция органических веществ и материалов, изделия из них. Шаростержневые и объёмные (Стюарта—Бриглеба) модели этанола, диэтилового эфира, бутана, изобутана, метана, этилена и ацетилена. Взаимодействие натрия с этанолом, отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с использованием воздушных шаров). Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода». Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Горение метана или пропан-бутановой смеси газовой зажигалки. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена дегидратацией этанола.

Лабораторный опыт. Изготовление моделей молекул — представителей различных классов органических соединений.

Раздел 2. Предельные углеводороды

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе конформеры). Номенклатура алканов. Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание

углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия. Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительный и отрицательный индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности алканов. Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение алканов.

Циклоалканы. Гомологический ряд и строение циклоалканов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана. Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолекулярная реакция Вюрца.

Физические и химические свойства циклоалканов (реакции присоединения замещения). Применение циклоалканов.

Демонстрации. Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору перманганата калия.

Раздел 3. Непредельные углеводороды.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая (*цис-транс*-изомерия), положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов. Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов. Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева. Физические свойства алкенов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект. Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов перманганатом калия (реакция Вагнера) в водной и сернокислой средах. Применение алкенов.

Высокомолекулярные соединения. Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры. Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен, поливинилхлорид.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные, сопряжённые. Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая). Строение сопряжённых алкадиенов. Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Физические свойства диеновых

углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления, полимеризации и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены. Эластомеры. Натуральный каучук как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов. Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование

дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами. Физические и химические свойства ацетиленовых углеводородов. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена). Реакция Кучерова и правило Эльтекова. Кислотные свойства

алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов раствором перманганата калия и горение. Области применения ацетилена. Применение гомологов ацетилена. Полимеры на основе ацетилена. Винилацетилен.

Демонстрации. Объёмные модели *цис-транс*-изомеров алкенов. Получение этилена из этанола и доказательство непредельного строения этилена (реакции с бромной водой и раствором KMnO_4). Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Горение этилена. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика или фикуса). Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором KMnO_4). Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины». Получение ацетилена из карбида кальция. Объёмные модели алкинов. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором KMnO_4 . Горение ацетилена.

Лабораторный опыт. Ознакомление с коллекцией образцов пластмасс и волокон.

Практическая работа 1. Ацетилен и его свойства.

Раздел 4. Ароматические углеводороды

Арены. Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая π -электронная система, или ароматический секстет. Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы. Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского). Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот. Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование. Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления. Тoluол как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов.

Демонстрации. Шаростержневые и объёмные модели бензола и его гомологов. Растворение в бензоле различных органических (например, хлорофилла из растений) и неорганических веществ (например, серы, иода). Ознакомление с физическими свойствами бензола (растворимость в воде, плотность, температура плавления). Горение бензола на стеклянной палочке. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Нитрование бензола. Отношение толуола к воде. Растворение в толуоле различных органических (например, хлорофилла из растений) и неорганических веществ (например, серы, иода). Обесцвечивание толуолом раствора перманганата калия и бромной воды.

Раздел 5. Природные источники углеводородов

Природный газ и попутный нефтяной газ. Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа. Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ.

Нефть. Нефть как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства. Добыча и переработка углеводородов как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России. Промышленная переработка нефти. Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль,

мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.

Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля. Нахождение в природе и состав угля: каменный уголь, антрацит, бурый уголь. Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля.

Раздел 6. Гидроксилсодержащие органические вещества

Спирты. Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа. Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу

углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные). Электронное и пространственное строение молекул спиртов.

Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов. Общие способы получения алканолов: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения некоторых алканолов: метилового спирта — реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа, этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена, пропанола-1 — восстановлением пропионового альдегида, пропанола-2 — гидрированием ацетона и гидратацией пропилена.

Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации. Низшие

и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика.

Многоатомные спирты. Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Применение этиленгликоля и глицерина.

Фенолы. Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов. Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава. Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация. Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа(III). Применение фенолов.

Демонстрации. Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью иодоформной пробы. Взаимодействие глицерина со свежесажённым $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Распознавание водных растворов глицерина и этанола. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим растворителям. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и взаимодействие с раствором FeCl_3 . Обесцвечивание фенола раствором KMnO_4 .

Практическая работа 2. Спирты.

Раздел 7. Альдегиды и кетоны

Альдегиды. Альдегиды как карбонильные органические соединения. Состав их молекул и электронное строение. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура альдегидов. Способы получения: окисление соответствующих спиртов, окисление углеводов (Вакер-процесс), гидратация алкинов, пиролиз карбоновых кислот или их солей, щелочной гидролиз дигалогеналканов. Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления («серебряного зеркала» и комплексами меди(II)), реакции

конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями и поликонденсации), реакции замещения по α -углеродному атому.

Кетоны. Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов. Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов. Химические свойства кетонов: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по α -углеродному атому.

Демонстрации. Модели молекул альдегидов: шаростержневые и Стюарта—Бриглеба. Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера.

Лабораторные опыты. Получение уксусного альдегида окислением этанола. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегида и водного раствора формальдегида). Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.

Практическая работа 3. Альдегиды и кетоны.

Раздел 8. Карбоновые кислоты и их производные

Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура.

Получение карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов). Получение муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода(II), уксусной кислоты — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой кислоты карбонилированием этилена.

Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов. Муравьиная и уксусная кислоты как представители предельных одноосновных карбоновых кислот. Пальмитиновая и стеариновая кислоты как представители высших

предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты как представители высших непредельных одноосновных кислот. Бензойная и салициловая кислоты как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой кислоты. Применение и значение карбоновых кислот.

Соли карбоновых кислот. Мыла. Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Физические свойства сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот (реакция поликонденсации) на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров.

Воски и жиры. Воски, их строение и свойства. Растительные и животные воски. Биологическая роль восков. Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике неприщевым сырьём.

Демонстрации. Модели молекул карбоновых кислот: шаростержневые и Стюарта—Бриглеба. Таблица «Классификация карбоновых кислот». Получение уксусноизоамилового эфира. Коллекция органических кислот. Отношение предельных и непредельных кислот к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение мыла из жира. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде. Коллекция сложных эфиров. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и перманганата калия.

Практическая работа 4. Карбоновые кислоты и их производные.

Раздел 9. Углеводы

Углеводы. Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно-, ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетрозы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль и значение углеводов в жизни человека.

Моносахариды. Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил. α -D-глюкоза и β -D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы. Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Структура, физические и химические свойства фруктозы.

Дисахариды. Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Получение сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение.

Полисахариды. Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение молекулы крахмала. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение и применение крахмала. Биологическая роль крахмала. Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — сырьё для получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе, биологическая роль и применение целлюлозы.

Демонстрации. Образцы углеводов и продукты на их основе. Получение сахара кальция, выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Реакции с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II). Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы. Получение нитратов целлюлозы.

Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании. Кислотный гидролиз сахарозы. Качественная реакция на крахмал. Ознакомление с коллекцией волокон.

Практическая работа 5. Углеводы.

Раздел 10. Азотосодержащие органические соединения

Амины. Понятие об аминах. Классификация аминов по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирноароматические). Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов. Способы получения

алифатических аминов взаимодействием аммиака со спиртами, галогеналканов с аммиаком, солей алкиламмония со щелочами. Способы получения ароматических аминов: восстановление ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействие ароматических аминов с галогеналканами. Прогноз реакционной способности аминов. Химические свойства аминов как органических оснований. Реакции электрофильного замещения аминов. Реакции окисления и алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов.

Аминокислоты. Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот. Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ. Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации. Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нингидриновая и ксантопротеиновая. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.

Белки. Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков.

Нуклеиновые кислоты. Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК. Роль ДНК и РНК в передаче наследственных признаков организмов и в биосинтезе белка.

Демонстрации. Физические свойства анилина. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Коллекция анилиновых красителей. Горение метиламина. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Гидролиз белков с помощью пепсина. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на

примере глицина). Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели ДНК и различных видов РНК.

Лабораторные опыты. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов. Изготовление моделей простейших пептидов. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.

Практическая работа 6. Амины. Аминокислоты. Белки.

Практическая работа 7. Идентификация органических соединений.

1.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(6 ч в неделю, всего 204 ч в год)

№	Тема урока	Кол-во часов	Основное содержание урока	Характеристика основных видов деятельности учащихся
Раздел 1. Начальные понятия органической химии (35 часов)				
1	Предмет органической химии. Органические вещества.	2	Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способность атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе. Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них	<i>Сравнивать</i> органические и неорганические вещества и <i>аргументировать</i> относительность деления химии на органическую и неорганическую. <i>Описывать</i> основные этапы развития органической химии. <i>Объяснять</i> многообразие органических соединений способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. <i>Характеризовать</i> понятие «заместитель»
2	Теория строения органических соединений	5	Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории химического строения органических соединений. Её основные положения. Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений.	<i>Различать</i> понятия «валентность» и «степень окисления». <i>Характеризовать</i> основные предпосылки появления теории химического строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в её создании. <i>Формулировать</i> основные положения теории химического строения и иллюстрировать их примерами. <i>Объяснять</i> явление изомерии и свойства изомеров на основе их химического строения. <i>Записывать</i> эмпирическую, молекулярную и структурную формулы органических соединений.

			<p>Демонстрации. Шаростержневые и объёмные (Стюарта—Бриглеба) модели этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом, отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром</p>	<p><i>Решать задачи на установление молекулярных формул органических веществ</i></p>
3	Концепция гибридизации атомных орбиталей.	3	<p>Строение атома углерода: <i>s</i>- и <i>p</i>-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентной σ-связи. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые и объёмные модели метана, этилена, ацетилена. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с помощью воздушных шаров). Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода»</p>	<p><i>Характеризовать нормальное и возбуждённое состояния атомов химических элементов на примере атома углерода.</i></p> <p><i>Отражать</i> эти состояния с помощью электронной и электронно-графической формул.</p> <p><i>Описывать</i> образование σ- и π-связей в молекулах органических соединений с одинарными, двойными и тройными связями.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между валентными состояниями атома углерода и геометрией молекул органических соединений</p>
4	Классификация органических соединений	3	<p>Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения. Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества. Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), аромати-</p>	<p><i>Классифицировать</i> органические соединения по различным основаниям: элементному составу, строению углеродного скелета, наличию функциональных групп.</p> <p><i>Классифицировать</i> углеводороды по кратности связи и по наличию цикла.</p> <p><i>Определять</i> принадлежность органического соединения к тому или иному типу или классу</p>

			<p>ческие (арены). Классификация органических соединений по наличию функциональных групп: гидроксильная (спирты), карбонильная (альдегиды, кетоны) карбоксильная (карбоновые кислоты), нитрогруппа (нитросоединения), аминогруппа (амины).</p> <p>Демонстрации. Образцы органических соединений разных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Обобщающая таблица «Основные классы органических соединений»</p>	
5.	Принципы номенклатуры органических соединений.	3	<p>Понятие «химическая номенклатура». Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная. Международная номенклатура органических соединений IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по IUPAC.</p> <p>Демонстрации. Таблицы «Названия алканов и алкильных заместителей», «Основные классы органических соединений»</p>	<p><i>Сравнивать</i> рациональную номенклатуру и номенклатуру IUPAC.</p> <p><i>Называть</i> органические соединения в соответствии с IUPAC и наоборот, <i>записывать</i> формулы органических соединений по их названиям</p>
6.	Изомерия и ее виды.	3	<p>Понятие о изомере. Виды изомерии. Пространственная изомерия.</p>	<p><i>Определять</i> вид изомерии.</p> <p><i>Записывать</i> формулы изомеров.</p>
7.	Классификация химических реакций в органической	3	<p>Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: реакции присоединения (в том числе</p>	<p><i>Сравнивать</i> классификацию реакций в органической и неорганической химии.</p> <p><i>Определять</i> тип и вид химической реакции с участием органических веществ.</p>

	химии.		<p>полимеризации), отщепления (элиминирования), замещения и изомеризации. Понятие о гомо- и гетеролитическом разрыве ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах.</p> <p>Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и нуклеофильные.</p> <p>Классификация реакций по изменению степеней окисления: реакции окисления и восстановления.</p> <p>Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса.</p>	<p><i>Наблюдать и описывать</i> демонстрационный химический эксперимент</p> <p><i>Составлять</i> уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного и электронно-ионного баланса</p>
8.	Решение задач на установление молекулярных формул органических веществ.	5	Решение задач на вывод формул органических соединений по массовым долям элементов, по продуктам сгорания.	<i>Решать</i> задачи по теме.
9.		2	Контрольная работа 1 «Начальные понятия органической химии»	
Раздел 2 . Предельные углеводороды				
10.	Алканы:	2	Электронное и пространственное	<i>Характеризовать</i> электронное и пространственное

	строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура		строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов.	строение молекул метана и его гомологов. <i>Описывать</i> гомологический ряд алканов. <i>Различать</i> гомологи и изомеры алканов. <i>Называть</i> алканы в соответствии с номенклатурой IUPAC. <i>Различать</i> первичный, вторичный, третичный, четвертичный атомы углерода
11.	Способы получения алканов. Применение	4	Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, алкилирование, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия. Демонстрации. Получение метана из ацетата и гидроксида натрия	<i>Характеризовать</i> основные промышленные и лабораторные способы получения алканов
12.	Свойства алканов.	4	Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительный и отрицательный индуктивный эффект. Прогноз реакционной способности алканов. Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи.	<i>Устанавливать</i> зависимость между количественным составом молекул алканов и их физическими свойствами. <i>Иллюстрировать</i> переход количественных отношений в качественные на основе гомологического ряда алканов <i>Описывать</i> взаимное влияние атомов в молекулах алканов и <i>устанавливать</i> взаимосвязи между электронным строением молекул алканов и индукционным эффектом. <i>Характеризовать</i> свободнорадикальный механизм реакций замещения. <i>Давать прогнозы</i> реакционной способности алканов

			<p>Применение алканов.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды, иллюстрирующие индукционный эффект, гомолитический разрыв ковалентной связи, свободно-радикальный механизм реакций замещения. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору $KMnO_4$.</p> <p>Лабораторный опыт. Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи</p>	<p>и подтверждать прогнозы характеристикой химических свойств алканов.</p> <p><i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами алканов и их применением.</p> <p><i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент</p>
13.	Циклоалканы.	6	<p>Гомологический ряд и строение циклоалканов. Их номенклатура и изомерия.</p> <p>Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана.</p> <p>Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолерулярная реакция Вюрца.</p> <p>Физические и химические свойства циклоалканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоалканов.</p>	<p><i>Характеризовать</i> гомологический ряд, строение, свойства и применение циклоалканов.</p> <p><i>Описывать</i> способы получения и применение циклоалканов. <i>Наблюдать и описывать</i> демонстрационный эксперимент.</p>

Раздел 3. Непредельные углеводороды

14.	Алкены: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	4	<p>Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая (<i>цис-транс</i>-изомерия), положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов. Демонстрации. Объёмные модели <i>цис-транс</i>-изомеров алкенов.</p>	<p><i>Конкретизировать</i> sp^2-гибридизацию орбиталей для молекулы этилена. <i>Характеризовать</i> гомологический ряд алкенов. <i>Обобщать</i> знания об изомерии на примере изомерии алкенов: структурной и пространственной. <i>Называть</i> алкены в соответствии с номенклатурой IUPAC. <i>Различать</i> гомологи и изомеры алкенов</p>
15.	Способы получения алкенов	2	<p>Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов. Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева. Демонстрации. Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором $KMnO_4$)</p>	<p><i>Различать</i> промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование алканов. <i>Предлагать</i> лабораторные способы получения конкретных алканов <i>Формулировать</i> правило Зайцева и <i>записывать</i> в соответствии с ним уравнения реакций. <i>Наблюдать</i> и <i>описывать</i> демонстрационный эксперимент</p>
16.	Свойства и применение алкенов	4	<p>Физические свойства алкенов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект.</p>	<p><i>Описывать</i> взаимное влияние атомов в молекулах алкенов и мезомерный эффект. <i>Прогнозировать</i> реакционную способность алкенов на основе электронного строения их молекул.</p>

			<p>Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов перманганатом калия (реакция Вагнера) в водной и сернокислой среде. Применение алкенов.</p>	<p><i>Характеризовать</i> механизм реакций электрофильного присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация) и реакции полимеризации. <i>Сравнивать</i> правила Марковникова и Зайцева. <i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами алкенов и их применением. <i>Наблюдать, проводить и описывать</i> химический эксперимент</p>
17.	<p>Основные понятия химии высокомолекулярных соединений</p>	2	<p>Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры. Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен и поливинилхлорид. Лабораторный опыт. Ознакомление с коллекцией полимеров на основе этиленовых углеводородов</p>	<p><i>Описывать</i> реакции полимеризации и <i>использовать</i> понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые), полимеры, термопластичные и термореактивные полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. <i>Классифицировать</i> полимеры по различным признакам: строению, способам получения и отношению к нагреванию. <i>Различать</i> полимеризацию и поликонденсацию. <i>Характеризовать</i> применение важнейших представителей полимеров на основе этиленовых углеводородов и их производных.</p>

18.	Алкадиены: классификация и строение	2	<p>Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые. Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая). Строение сопряжённых алкадиенов.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями</p>	<p><i>Описывать</i> алкадиены как углеводороды с двумя двойными связями.</p> <p><i>Предлагать</i> общую формулу диенов и <i>называть</i> их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.</p> <p><i>Различать</i> изомерию алкадиенов: межклассовую, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическую.</p> <p><i>Характеризовать</i> строение сопряжённых алкадиенов</p>
19.	Способы получения, свойства и применение алкадиенов	4	<p>Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов.</p> <p>Физические свойства диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления, полимеризации и особенности их протекания.</p> <p>Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены.</p> <p>Демонстрации. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика или фикуса). Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в</p>	<p><i>Сравнивать</i> химические свойства алкенов и алкадиенов.</p> <p><i>Выявлять</i> особенности реакции полимеризации сопряжённых алкадиенов.</p> <p><i>Характеризовать</i> физические и химические свойства диенов.</p> <p><i>Описывать</i> нахождение в природе и применение алкадиенов.</p> <p><i>Характеризовать</i> терпены и их представителей</p>

			молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором $KMnO_4$)	
20.	Каучуки и резины	2	<p>Эластомеры. Натуральный каучук как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный.</p> <p>Вулканизация каучуков: резины и эбонит.</p> <p>Демонстрации. Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины»</p>	<p><i>Характеризовать</i> каучуки как продукты полимеризации сопряжённых алкадиенов.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между стереорегулярностью и эластичностью каучуков.</p> <p><i>Описывать</i> проблему синтеза каучуков и роль С. В. Лебедева в её решении. <i>Различать</i> синтетические каучуки и исходные мономеры. <i>Характеризовать</i> резину как продукт вулканизации каучуков</p>
21.	Алкины: строение молекул, гомологический ряд, изомерия, номенклатура и способы получения	4	<p>Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов. Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Получение ацетилена из карбида кальция. Объёмные модели алкинов</p>	<p><i>Конкретизировать</i> <i>sp</i>-гибридизацию орбиталей молекулы ацетилена.</p> <p><i>Характеризовать</i> гомологический ряд алкинов, изменение физических и химических свойств в этом ряду.</p> <p><i>Обобщать</i> знания об изомерии на примере изомерии алкинов: углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовой.</p> <p><i>Называть</i> алкины в соответствии с номенклатурой IUPAC. <i>Различать</i> гомологи и изомеры алкинов.</p> <p><i>Характеризовать</i> способы получения алкинов</p>

22.	Свойства и применение алкинов	4	<p>Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена). Реакция Кучерова и правило Эльтекова. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов: взаимодействие с раствором $KMnO_4$ и горение. Области применения ацетилена. Применение гомологов ацетилена. Полимеры на основе ацетилена. Винацетилен.</p> <p>Демонстрации. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором $KMnO_4$. Горение ацетилена. Видеофрагменты и слайды по теме урока.</p> <p>Практическая работа 1. Ацетилен и его свойства.</p>	<p><i>Подтверждать</i> свой прогноз химических свойств алкинов реакциями присоединения, <i>выделять</i> особенности алкинов.</p> <p><i>Использовать</i> закономерности протекания реакций присоединения (правило Эльтекова).</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между строением молекулы ацетилена и его кислотными свойствами.</p> <p><i>Характеризовать</i> реакции окисления: горение и взаимодействие с раствором $KMnO_4$.</p> <p><i>Наблюдать</i> и <i>описывать</i> химический эксперимент.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между свойствами ацетилена и его применением. <i>Характеризовать</i> области применения гомологов ацетилена.</p> <p><i>Описывать</i> полимеры на основе ацетилена</p>
-----	-------------------------------	---	---	--

Раздел 4. Ароматические углеводороды

23.	Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	2	<p>Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая π-электронная система, или ароматический секстет. Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей</p>	<p><i>Характеризовать</i> бензол как представителя аренов, <i>выявлять</i> особенности электронного строения молекулы бензола и полуторной связи.</p> <p><i>Описывать</i> изомерию взаимного расположения заместителей в бензольном кольце.</p> <p><i>Записывать</i> формулы изомеров и гомологов бензола</p>
-----	--	---	--	---

			<p>в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока.</p> <p>Шаростержневые и объёмные модели бензола и его гомологов</p>	и называть их
24.	Способы получения аренов	2	<p>Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского).</p> <p>Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	<p><i>Различать и описывать</i> промышленные и лабораторные способы получения бензола.</p> <p><i>Применять</i> знания об алкинах к аренам на примере реакции Зелинского</p>
25.	Свойства бензола	2	<p>Физические свойства аренов.</p> <p>Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование.</p> <p>Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления.</p> <p>Демонстрации. Растворение в бензоле различных органических (например, хлорофилла из растений) и неорганических веществ (например, серы, иода).</p> <p>Ознакомление с физическими</p>	<p><i>Характеризовать</i> физические свойства бензола.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между электронным строением молекулы бензола и его реакционной способностью.</p> <p><i>Прогнозировать</i> типы химических реакций, характеризующих бензол, и <i>подтверждать</i> свой прогноз примерами.</p> <p><i>Наблюдать и описывать</i> демонстрационный эксперимент</p>

			<p>свойствами бензола (растворимость в воде, плотность, температура плавления — выдерживание запаянной ампулы с бензолом в бане со льдом). Горение бензола на стеклянной палочке.</p> <p>Отношение бензола к бромной воде и раствору $KMnO_4$. Нитрование бензола</p>	
26.	<p>Свойства гомологов бензола.</p> <p>Применение аренов</p>	4	<p>Толуол как гомолог бензола.</p> <p>Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов.</p> <p>Демонстрации. Отношение толуола к воде. Растворение в толуоле различных органических (например, хлорофилла из растений) и неорганических веществ (например, серы, иода). Обесцвечивание толуолом раствора $KMnO_4$ и бромной воды</p>	<p><i>Описывать</i> физические свойства гомологов бензола.</p> <p><i>Устанавливать</i> зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряжённого π-облака в молекулах гомологов бензола под влиянием ориентантов первого и второго рода. <i>Характеризовать</i> взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакций замещения и окисления.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между свойствами гомологов бензола и областями их применения.</p> <p><i>Наблюдать</i> и <i>описывать</i> демонстрационный эксперимент</p>
27.	<p>Обобщение и систематизация знаний об углеводородах</p>	2	<p>Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул углеводородов различных классов, в формате ЕГЭ. Решение расчётных задач на свойства углеводородов различных классов. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов</p>	<p><i>Выполнять</i> тесты и упражнения, <i>решать</i> задачи по теме.</p> <p><i>Оценивать</i> собственные достижения в усвоении темы.</p> <p><i>Корректировать</i> свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>

			(цепочки пре-вращений). Подготовка к контрольной работе	
28.		2	Контрольная работа 2 «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Ароматические углеводороды»	
Тема 5. Природные источники углеводородов				
29.	Природный газ и попутный нефтяной газ	1	<p>Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа. Попутный нефтяной газ и его переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ. Демонстрации. Газовая зажигалка с прозрачным корпусом. Парафин: его растворение в бензине и испарение растворителей из смеси</p>	<p><i>Описывать</i> природный газ как естественную смесь углеводородов. <i>Различать</i> природный и попутный нефтяные газы. <i>Характеризовать</i> состав попутного нефтяного газа и его фракции. <i>Характеризовать</i> области применения природного и попутного нефтяного газов и основные направления их переработки. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент</p>
30.	Нефть	1	<p>Нефть как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства. Добыча и переработка углеводородов как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России. Демонстрации. Коллекция «Нефть и нефтепродукты». Добыча нефти и её транспортировка (видеофрагменты). Видеофрагменты «Нефтяные факелы», «Экологические катастрофы, связанные с разливом нефти».</p>	<p><i>Характеризовать</i> физические свойства нефти и описывать её состав. <i>Объяснять</i> роль углеводородов в международном сотрудничестве и экономике России и <i>аргументировать</i> необходимость соблюдения норм экологической безопасности при транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов</p>

			Образование нефтяной плёнки на поверхности воды и её устранение	
31.	Промышленная переработка нефти	1	<p>Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Нефть и нефтепродукты».</p> <p>Видеофрагменты «Перегонка нефти»</p>	<p><i>Устанавливать</i> внутрипредметные связи между изучаемым и изученным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов и способов получения алканов.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между физическими свойствами компонентов нефти и способами её переработки.</p> <p><i>Характеризовать</i> ректификацию нефти, крекинг нефтепродуктов и риформинг.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между составом, строением и свойствами фракций нефти и их применением в народном хозяйстве.</p> <p><i>Различать</i> термический, каталитический крекинг и гидрокрекинг.</p> <p><i>Объяснять</i> зависимость детонационной стойкости бензина от строения молекул его компонентов и <i>предлагать</i> способы повышения октанового числа</p>
32.	Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля	1	<p>Нахождение в природе и состав: каменный уголь, антрацит, бурый уголь. Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки».</p>	<p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между биологией (каменноугольный период) и химией (каменный уголь и его переработка).</p> <p><i>Характеризовать</i> коксование каменного угля и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ.</p> <p><i>Объяснять</i> значение кокса и продуктов коксования в народном хозяйстве</p>

			Видеофрагменты «Коксохимическое производство»	
Тема 6. Гидроксилсодержащие органические вещества				
33.	Спирты: классификация и строение	2	<p>Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа.</p> <p>Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные).</p> <p>Электронное и пространственное строение молекул спиртов.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов.</p> <p>Таблицы «Кислородсодержащие органические соединения» и «Классификация спиртов»</p>	<p><i>Определять</i> принадлежность органических соединений к классу спиртов и их конкретной группе.</p> <p><i>Характеризовать</i> электронное пространственное строение функциональной гидроксильной группы</p>
34.	Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура	2	<p>Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	<p><i>Характеризовать</i> гомологический ряд алканолов и <i>выводить</i> их общую формулу.</p> <p><i>Прогнозировать</i> изомерию алканолов на основе анализа их молекул и <i>подтверждать</i> свой прогноз примерами.</p> <p><i>Записывать</i> формулы алканолов различного строения и <i>называть</i> их в соответствии с номенклатурой IUPAC</p>
35.	Способы	2	Общие способы получения алканолов:	<i>Характеризовать</i> промышленные и лабораторные

	получения спиртов		<p>гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения метилового спирта реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа, этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена, пропанола-1 — восстановлением пропионового альдегида, пропанола-2 — гидрированием ацетона и гидратацией пропилена.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	<p>способы получения спиртов.</p> <p><i>Знать</i> способы получения наиболее значимых алканолов</p>
36.	Свойства спиртов	2	<p>Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотных свойств, реакций нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации (получение простых эфиров и алкенов), реакций дегидрирования, окисления и этерификации.</p> <p>Демонстрации. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1.</p>	<p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между образованием межмолекулярной водородной связи и физическими свойствами спиртов.</p> <p><i>Делать</i> выводы о закономерностях изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов.</p> <p><i>Характеризовать</i> общие и особенные свойства алканолов.</p> <p><i>Описывать</i> механизм реакции нуклеофильного замещения.</p> <p><i>Устанавливать</i> генетическую связь между галогеналканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидроксильными и карбонильными соединениями.</p> <p><i>Устанавливать</i> генетическую связь между галогеналканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидроксильными и карбонильными соединениями, углеводами (глюкозой) и спиртами</p>

			<p>Взаимодействие натрия со спиртом. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Получение сложного эфира. Получение этилена из этанола. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов</p>	
37.	<p>Применение спиртов. Отдельные представители алканолов</p>	2	<p>Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика. Демонстрации. Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью иодоформной пробы. Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	<p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между свойствами спиртов и их применением. <i>Аргументировать</i> пагубные последствия алкоголизма</p>
38.	<p>Многоатомные спирты</p>	2	<p>Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов, их применение. Демонстрации. Взаимодействие глицерина со свежесажённым</p>	<p><i>Классифицировать</i> спирты по принципу атомности. <i>Прогнозировать</i> и <i>называть</i> виды изомерии многоатомных спиртов на основе состава их молекул. <i>Устанавливать</i> взаимосвязь между получением, свойствами, применением этиленгликоля и глицерина. <i>Распознавать</i> многоатомные спирты с помощью качественной реакции. <i>Наблюдать</i> и <i>описывать</i> демонстрационный эксперимент</p>

			<p>$\text{Cu}(\text{OH})_2$. Распознавание водных растворов глицерина и этанола. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим растворителям. Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	
39.	<i>Практическая работа 2</i>	2	Спирты	<p><i>Соблюдать</i> правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p><i>Исследовать</i> свойства органических веществ.</p> <p><i>Наблюдать</i> химические явления и <i>описывать</i> результаты наблюдений.</p> <p><i>Формулировать</i> выводы</p>
40.	Фенолы	2	<p>Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов. Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов, методом щелочного плава.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	<p><i>Различать</i> спирты и фенолы, одно-, двухатомные и т. д. фенолы.</p> <p><i>Записывать</i> формулы фенолов, <i>называть</i> фенолы.</p> <p><i>Характеризовать</i> гомологический ряд одноатомных фенолов.</p> <p><i>Устанавливать</i> генетическую связь между классами органических и неорганических соединений на основе способов получения фенола</p>
41.	Свойства и применение фенолов	2	<p>Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация. Качественные реакции на фенол: с бромной водой и</p>	<p><i>Характеризовать</i> химические свойства фенола, исходя из состава и строения его молекулы, взаимного влияния атомов в ней.</p> <p><i>Описывать</i> реакции электрофильного замещения в бензольном кольце.</p> <p><i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами</p>

			<p>раствором хлорида железа(III). Применение фенолов. Демонстрации. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды, взаимодействие с раствором FeCl₃. Обесцвечивание раствора KMnO₄.</p>	<p>фенола и его применением. <i>Наблюдать и описывать</i> демонстрационный эксперимент</p>
42.		2	Контрольная работа 3 «Спирты и фенолы».	
43.	Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	2	<p>Альдегиды — карбонильные органические соединения. Электронное строение карбонильной альдегидной группы. Гомологический ряд альдегидов, их изомерия и номенклатура. Демонстрации. Модели альдегидов: шаростержневые и Стюарта—Бриглеба. Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	<p><i>Описывать</i> состав и строение молекул альдегидов. <i>Различать</i> карбонильную и альдегидную группы. <i>Характеризовать</i> гомологический ряд альдегидов. <i>Прогнозировать</i> изомерию альдегидов на основе анализа их молекул и <i>подтверждать</i> свой прогноз примерами. <i>Записывать</i> формулы альдегидов и <i>называть</i> их в соответствии с номенклатурой IUPAC</p>
44.	Способы получения альдегидов	2	<p>Получение альдегидов окислением углеводородов (Вакер-процесс) и соответствующих спиртов. Получение альдегидов гидратацией алкинов, пиролизом карбоновых кислот или их солей, а также щелочным гидролизом дигалогеналканов. Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока.</p>	<p><i>Характеризовать</i> основные способы получения альдегидов. <i>Устанавливать</i> генетическую связь между спиртами и альдегидами, углеводородами и альдегидами, алкинами и альдегидами. <i>Проводить</i> лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотно <i>обращаться</i> с оборудованием и реактивами. <i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i></p>

			Лабораторный опыт. Получение уксусного альдегида окислением этанола	результаты своих наблюдений. <i>Формулировать</i> выводы на основе наблюдений
45.	Свойства и применение альдегидов	2	<p>Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства альдегидов: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления (комплексами меди(II), реакция «серебряного зеркала»), реакции конденсации (альдольная и кротоновая, взаимодействие с азотистыми основаниями) и поликонденсации, реакции замещения по α-углеродному атому.</p> <p>Демонстрации. Окисление безальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера. Лабораторный опыт. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов: ацетальдегида и водного раствора формальдегида. Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании</p>	<p><i>Характеризовать</i> химические свойства альдегидов, исходя из состава и строения их молекул.</p> <p><i>Проводить</i> лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотно <i>обращаться</i> с оборудованием и реактивами.</p> <p><i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений. <i>Формулировать</i> выводы на основе наблюдений</p>
46.	Кетоны: гомологический ряд, изомерия	2	<p>Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения молекул кетонов. Гомологический ряд, изомерия и</p>	<p><i>Различать</i> альдегиды и изомерные им кетоны.</p> <p><i>Характеризовать</i> гомологический ряд кетонов.</p> <p><i>Прогнозировать</i> виды изомерии исходя из состава кетонов.</p>

	и номенклатура. Способы получения кетонов		номенклатура кетонов. Способы получения кетонов. Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока	<i>Описывать</i> способы получения кетонов и на этой основе <i>устанавливать</i> генетическую связь между классами органических соединений. <i>Записывать</i> формулы кетонов и <i>называть</i> их в соответствии с номенклатурой IUPAC
47.	Свойства и применение кетонов	2	Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по α -углеродному атому. Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Лабораторный опыт. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель	<i>Характеризовать</i> физические и химические свойства кетонов на основе состава и строения их молекул. <i>Проводить</i> лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотно <i>обращаться</i> с оборудованием и реактивами. <i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений. <i>Формулировать</i> выводы на основе наблюдений
48.	Практическая работа 3	2	Альдегиды и кетоны	<i>Соблюдать</i> правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно <i>обращаться</i> с ними. <i>Исследовать</i> свойства органических веществ. <i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений. <i>Формулировать</i> выводы на основе наблюдений
			Тема 8. Карбоновые кислоты и их производные	
49.	Карбоновые кислоты:	2	Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по	<i>Описывать</i> строение карбоксильной группы. <i>Классифицировать</i> карбоновые кислоты по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных

	классификация и строение		<p>числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока.</p> <p>Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот»</p>	<p>групп.</p> <p><i>Описывать</i> нахождение карбоновых кислот в природе и их биологическую роль</p>
50.	Предельные одноосновные карбоновые кислоты	2	<p>Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура.</p> <p>Демонстрации. Физические свойства муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот.</p> <p>Видеофрагменты и слайды по теме урока</p>	<p><i>Характеризовать</i> гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. <i>Устанавливать</i> зависимость между их составом и физическими свойствами.</p> <p><i>Понимать</i> взаимосвязь межмолекулярной водородной связи с физическими свойствами кислот.</p> <p><i>Записывать</i> формулы предельных одноосновных карбоновых кислот различного строения и <i>называть</i> их в соответствии с номенклатурой IUPAC</p>
51.	Способы получения карбоновых кислот	2	<p>Получение карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов). Получение муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода(II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена.</p>	<p><i>Характеризовать</i> общие и особенные способы получения карбоновых кислот.</p> <p><i>Устанавливать</i> генетическую связь между карбоновыми кислотами и другими классами органических соединений</p>

			Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока	
52.	Свойства карбоновых кислот	2	<p>Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями</p> <p>Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Получение уксусноизоамилового эфира.</p> <p>Лабораторный опыт. Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной. Отношение различных кислот к воде. Взаимодействие раствора уксусной кислоты:</p> <ul style="list-style-type: none"> — с металлом (Mg или Zn); — с оксидом металла (CuO); — с гидроксидом металла (Cu(OH)₂ или Fe(OH)₃) — с солью (Na₂CO₃ и раствором мыла) 	<p><i>Прогнозировать</i> химические свойства карбоновых кислот, исходя из состава и строения их молекул.</p> <p><i>Подтверждать</i> прогнозы характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот.</p> <p><i>Проводить</i> лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотно <i>обращаться</i> с оборудованием и реактивами.</p> <p><i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений. <i>Формулировать</i> выводы на основе наблюдений</p>
53.	Важнейшие представители	2	Муравьиная и уксусная кислоты как представители предельных	<i>Классифицировать</i> карбоновые кислоты по различным признакам.

	<p>карбоновых кислот и их применение</p>	<p>одноосновных карбоновых кислот. Пальмитиновая и стеариновая кислоты как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая кислоты как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой кислоты. Применение и значение карбоновых кислот. Демонстрации. Коллекция органических кислот. Отношение предельных и непредельных карбоновых кислот к бромной воде и раствору перманганата калия</p>	<p><i>Называть</i> представителей основных групп карбоновых кислот, <i>записывать</i> их формулы, <i>характеризовать</i> свойства, способы получения и применение</p>
54.	<p>Соли карбоновых кислот. Мыла</p>	<p>2 Получение солей карбоновых кислот взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по</p>	<p><i>Характеризовать</i> способы получения и химические свойства солей карбоновых кислот. <i>Описывать</i> мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот. <i>Характеризовать</i> жёсткость воды и <i>предлагать</i> способы её устранения. <i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений. <i>Формулировать</i> выводы на</p>

			<p>катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения.</p> <p>Применение солей карбоновых кислот.</p> <p>Демонстрации. Получение мыла из жира. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде</p>	основе наблюдений
55.	Сложные эфиры	2	<p>Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров; их физические свойства.</p> <p>Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата.</p> <p>Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров.</p> <p>Демонстрации. Коллекция сложных эфиров. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Получение приятно пахнущего сложного эфира.</p> <p>Лабораторный опыт. Ознакомление с образцами сложных эфиров.</p> <p>Отношение сложных эфиров к воде и органическим</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение, номенклатуру, изомерию сложных эфиров.</p> <p><i>Описывать</i> физические свойства и способы получения сложных эфиров.</p> <p><i>Прогнозировать</i> химические свойства сложных эфиров, <i>подтверждать</i> свой прогноз реакциями гидролиза и горения.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между свойствами и применением сложных эфиров.</p> <p><i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений. <i>Формулировать</i> выводы на основе наблюдений</p>

			веществам (красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира	
56.	Воски и жиры	2	<p>Воски, их строение, свойства и классификация (растительные и животные). Биологическая роль восков. Жиры, их строение и свойства (омыление, гидрирование растительных жиров). Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике пищевой сырьём.</p> <p>Демонстрации. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и $KMnO_4$.</p> <p>Лабораторный опыт. Растворимость жиров в воде и органических растворителях</p>	<p><i>Характеризовать</i> состав и строение восков и жиров.</p> <p><i>Предсказывать</i> химические свойства восков и жиров, <i>подтверждать</i> прогноз важнейшими реакциями (омыление, гидрирование растительных жиров).</p> <p><i>Устанавливать</i> межпредметные связи между химией и биологией.</p> <p><i>Раскрывать</i> способы замены жиров пищевой сырьём в технике</p>
57.	Практическая работа 4	2	Карбоновые кислоты и их производные	<p><i>Соблюдать</i> правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p><i>Исследовать</i> свойства органических веществ.</p> <p><i>Наблюдать</i> химические явления <i>фиксировать</i> результаты наблюдений</p>
58.	Обобщение и систематизация знаний об альдегидах, кетонах, карбоно	2	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Решение расчётных задач на свойства	<p><i>Выполнять</i> тесты и упражнения, <i>решать</i> задачи по теме.</p> <p><i>Проводить</i> оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p><i>Корректировать</i> свои знания в соответствии с</p>

	вых кислот, сложных эфирах и жира		альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводов и кислородсодержащих органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе	планируемым результатом
59.		2	Контрольная работа 4 «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты и их производные»	
Тема 9. Углеводы				
60.	Углеводы: строение и классификация	2	Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно- ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетразы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека. Демонстрации. Образцы углеводов, продукты из углеводов. Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Таблица «Классификация углеводов»	<i>Характеризовать</i> состав углеводов и <i>классифицировать</i> их по различным признакам: отношению к гидролизу, содержанию карбонильной группы, числу атомов углерода. <i>Записывать</i> формулы углеводов и уравнения их гидролиза. <i>Устанавливать</i> межпредметные связи между химией и биологией. <i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений
61.	Моносахариды. Пентозы. Гексозы.	4	Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеурса. Гликозидный гидроксил, α -D-глюкоза и β -D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы. Получение	<i>Характеризовать</i> оптическую изомерию глюкозы. <i>Различать</i> гексозы D-ряда для α - и β -глюкозы. <i>Отражать</i> строение молекул моносахаридов с помощью формул Хеурса. <i>Различать</i> глюкозу и фруктозу по составу, строению и биологической роли

			<p>глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной и гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Структура, физические и химические свойства. Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Реакции с фуксинсернистой кислотой. Лабораторный опыт. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре, при нагревании</p>	
62.	Дисахариды	2	<p>Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение. Демонстрации. Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II). Лабораторный опыт. Кислотный гидролиз сахарозы</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение молекул дисахаридов и <i>записывать</i> уравнения реакций их гидролиза. <i>Различать</i> сахарозу, мальтозу и лактозу по составу, строению и биологической роли. <i>Описывать</i> промышленное производство сахарозы из сахарной свёклы</p>
63.	Полисахариды.	2	Строение молекул полисахаридов.	<i>Характеризовать</i> состав и строение крахмала как

	<p>Крахмал. Целлюлоза.</p>		<p>Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение. Биологическая роль крахмала. Демонстрации. Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера. Лабораторный опыт. Качественная реакция на крахмал Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых и искусственных волокон. Нахождение целлюлозы в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы. Демонстрации. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы. Получение нитратов целлюлозы. Лабораторный опыт. Ознакомление с коллекцией волокон</p>	<p>продукта реакции поликонденсации α-глюкозы, <i>описывать</i> химические свойства крахмала. <i>Описывать</i> геометрию полимерных цепей крахмала. <i>Записывать</i> уравнение ступенчатого гидролиза крахмала. <i>Идентифицировать</i> крахмал с помощью качественной реакции <i>Описывать</i> строение полимерной цепочки молекулы целлюлозы как продукта реакции поликонденсации β-глюкозы. <i>Характеризовать</i> химические свойства целлюлозы, её нахождение в природе и биологическую роль. <i>Сравнивать</i> крахмал и целлюлозу</p>
64.	<p>Практическая работа 5 Углеводы.</p>	2	<p>Углеводы</p>	<p><i>Соблюдать</i> правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически</p>

				грамотно обращаться с ними. <i>Исследовать</i> свойства органических веществ. <i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений
65.	Обобщение и систематизация знаний об углеводах	2	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул углеводов. Решение расчётных задач на свойства углеводов. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводов и кислородсодержащих органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе	<i>Выполнять</i> тесты и упражнения, <i>решать</i> задачи по теме. <i>Проводить</i> оценку собственных достижений в усвоении темы. <i>Корректировать</i> свои знания в соответствии с планируемым результатом
66.		2	Контрольная работа 5 «Углеводы»	
		Тема 10. Азотсодержащие органические соединения		
67.	Амины: классификация, строение, изомерия и номенклатура	2	Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические). Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов. Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока.	<i>Характеризовать</i> строение, классификацию, изомерию и номенклатуру алифатических и ароматических аминов. <i>Описывать</i> гомологические ряды алифатических и ароматических аминов. <i>Различать</i> гомологи и изомеры алифатических и ароматических аминов

			Лабораторный опыт. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов	
68.	Способы получения аминов	2	Способы получения алифатических аминов взаимодействием аммиака со спиртами, галогеналканов с аммиаком, солей алкиламмония со щелочами. Способы получения ароматических аминов: восстановление ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействие ароматических аминов с галеналканами. Демонстрации. Видеофрагменты и слайды по теме урока	<i>Характеризовать</i> способы получения ароматических и алифатических аминов. <i>Понимать</i> и <i>объяснять</i> вклад Н. Н. Зинина в органическую химию. <i>Устанавливать</i> генетическую связь между алканами и аминами, спиртами и аминами, нитросоединениями и аминами
69.	Свойства и применение аминов	2	Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов как органических оснований. Электрофильное замещение ароматических аминов, окисление и алкилирование. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов. Демонстрации. Физические свойства анилина. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Коллекция анилиновых красителей. Горение метиламина. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. Окрашивание тканей	<i>Прогнозировать</i> основные свойства аминов, исходя из состава и строения их молекул, <i>подтверждать</i> прогноз уравнениями химических реакций. <i>Устанавливать</i> взаимосвязь между свойствами и областями применения аминов. <i>Объяснять</i> роль ароматических аминов в производстве красителей

			анилиновыми красителями	
70.	Аминокислоты: строение молекул, классификация и получение	2	<p>Понятие об аминокислотах.</p> <p>Строение молекул и номенклатура аминокислот.</p> <p>Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ.</p> <p>Демонстрации. Гидролиз белков с помощью пепсина</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминокислот.</p> <p><i>Описывать</i> способы получения аминокислот.</p> <p><i>Раскрывать</i> роль аминокислот в обмене веществ в живых организмах.</p> <p><i>Устанавливать</i> генетическую связь между карбоновыми кислотами и аминокислотами.</p> <p><i>Прогнозировать</i> амфотерные свойства аминокислот на основе анализа их состава</p>
71.	Свойства и применение аминокислот	2	<p>Физические свойства аминокислот.</p> <p>Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона.</p> <p>Реакции этерификации и конденсации.</p> <p>Пептидная связь и полипептиды.</p> <p>Качественные реакции на аминокислоты (нингидриновая, ксантопротеиновая).</p> <p>Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.</p> <p>Демонстрации. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на примере глицина). Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина.</p> <p>Лабораторный опыт. Изготовление моделей простейших пептидов</p>	<p><i>Прогнозировать</i> амфотерные свойства аминокислот на основе их состава и строения молекул, <i>подтверждать</i> прогноз уравнениями химических реакций.</p> <p><i>Раскрывать</i> роль межмолекулярной дегидратации аминокислот в образовании белковых молекул и получении пептидов.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимосвязь между свойствами и применением аминокислот и пептидов.</p> <p><i>Определять</i> аминокислоты с помощью нингидрина</p>
72.	Белки	2	Структура молекул белков: первичная,	<i>Характеризовать</i> полимерную природу белков и

			<p>вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков.</p> <p>Демонстрации. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки.</p> <p>Лабораторный опыт. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке</p>	<p>структуры их молекул. <i>Описывать</i> физические и химические свойства белков. <i>Распознавать</i> белки с помощью качественных реакций. <i>Раскрывать</i> биологическую роль белков в живых организмах</p>
73.	<p>Практическая работа 6 Амины. Аминокислоты. Белки.</p>	2		<p><i>Соблюдать</i> правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. <i>Исследовать</i> свойства органических веществ. <i>Наблюдать</i> химические явления и <i>фиксировать</i> результаты наблюдений</p>
74.	Нуклеиновые кислоты	4	<p>Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав Сравнение ДНК и РНК. Их роль в передаче наследственных признаков организмов и биосинтезе белка.</p>	<p><i>Описывать</i> строение и структуры молекул нуклеиновых кислот. <i>Называть</i> составные части нуклеотидов и <i>классифицировать</i> их. <i>Сравнивать</i> РНК и ДНК. <i>Характеризовать</i> роль нуклеиновых кислот в передаче наследственных свойств организмов</p>
75.	Обобщение и систе-	2	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул	<i>Выполнять</i> тесты и упражнения, <i>решать</i> задачи по теме.

	матризация знаний об азотсодержащих органических соединениях		азотсодержащих органических соединений. Решение расчётных задач на свойства аминов и аминокислот. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе	<i>Проводить</i> оценку собственных достижений в усвоении темы. <i>Корректировать</i> свои знания в соответствии с планируемым результатом
76.		2	Контрольная работа 6 «Азотсодержащие органические соединения»	
77.	Практическая работа 7	2	Идентификация органических соединений	<i>Соблюдать</i> правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. <i>Исследовать</i> свойства органических веществ. <i>Наблюдать</i> химические явления и фиксировать результаты наблюдений
78.		2	Обобщение знаний по курсу органической химии	
79.		2	Итоговая контрольная работа по курсу органической химии	
	бчасов	Резервное время		
	198 часов	Итого		

Календарно-тематическое планирование

Т е м а		Кол-во часов
Н а ч а л ь н ы е п о н я т и я о р г а н и ч е с к о й х и м и и .		34
1	Вводный урок.	1
2	Основы ТБ на уроках химии.	1
3	Предмет органической химии. Органические вещества.	2
4	Теории строения органических соединений А.М. Бутлерова	2
5	Решение задач и упражнений по теме Теории строения органических соединений А.М. Бутлерова	2
6	Решение задач на установление молекулярных формул органических веществ по массовым долям элементов.	4
7	Строение атома углерода.	1
8	Валентные состояния атома углерода.	2
9	Классификация органических соединений.	2
10	Номенклатура органических веществ.	2
11	Урок – упражнение Номенклатура, строение и классификация органических веществ.	2
12	Изомерия и ее виды.	3
13	Решение задач на установление молекулярных формул органических веществ по продуктам сгорания.	2
14	Типы химических реакций в органической химии.	2
15	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Метод электронного баланса.	2
16	Обобщение и систематизация знаний по классификации и номенклатуре органических соединений. Подготовка к контрольной работе.	2
17	Контрольная работа № 1 Н а ч а л ь н ы е п о н я т и я о р г а н и ч е с к о й х и м и и .	2
Углеводороды		66
18	Алканы: гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Физические свойства алканов.	2
19	Способы получения алканов. Применение.	2
20	Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения	2
21	Решение задач и упражнений по теме Алканы	2
22	Проверочная работа по теме «Алканы»	2
23	Циклоалканы. Строение молекул. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия.	2
24	Химические свойства, способы получения циклоалканов.	2
25	Решение задач и упражнений.	2
26	<i>Алкены.</i> Строение, гомологический ряд, изомерия,	1

	номенклатура. Физические свойства.	
27	Химические свойства алкенов. Окисление алкенов.	4
28	Способы получения алкенов. Применение	1
29	Проверочная работа по теме «Алкены»	2
30	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	2
31	Урок - упражнение по решению расчетных задач на тему «Алканы и алкены»	2
32	Алкены. Гомологический ряд алкинов. Электронное строение, номенклатура, изомерия.	2
33	Химические свойства алкинов.	2
34	Способы получения алкинов. Применение. Практическая работа 1 Ацетилен и его свойства.	4
35	Схемы взаимных превращений алканов, алкенов, алкинов.	2
36	Алкадиены. Строение молекул, изомерия, номенклатура.	2
37	Алкадиены. Химические свойства. Способы получения.	2
38	Каучуки. Резины.	2
39	Решение задач и упражнений.	2
40	Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	2
41	Способы получения аренов.	2
42	Свойства бензола.	2
43	Свойства гомологов бензола. Применение аренов	2
44	Генетическая связь между различными классами углеводородов.	2
45	Природные источники углеводородов. Природный газ и попутный нефтяной газ	2
46	Нефть. Промышленная переработка нефти. Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля.	4
47	Обобщение и систематизация знаний об углеводородах Решение заданий в формате ЕГЭ на тему «Углеводороды».	2
48	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды»	2
Кислородсодержащие органические вещества.		64
49	Спирты: классификация и строение.	1
50	Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура	1
51	Свойства спиртов. Способы получения. Применение спиртов. Отдельные представители алканолов.	3
52	Многоатомные спирты	2
53	Практическая работа 2 «Спирты»	2
54	Генетическая взаимосвязь спиртов и углеводородов. Решение задач. Проверочная работа Спирты.	3
55	Фенолы. Способы получения фенола.	2
56	Химические свойства фенола.	2
57	Проверочная работа по теме «Спирты и фенолы»	2
58	Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура.	2

59	Способы получения карбонильных соединений.	1
60	Свойства и применение карбонильных соединений.	2
61	Урок-упражнение. Карбонильные соединения.	2
62	Решение задач на установление молекулярных формул органических веществ. Генетическая связь спиртов, фенолов, карбонильных соединений.	2
63	Практическая работа 3 Альдегиды и кетоны. Проверочная работа.	3
64	Карбоновые кислоты: строение, классификация, изомерия, номенклатура.	2
65	Способы получения карбоновых кислот	1
66	Свойства карбоновых кислот	1
67	Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение	2
68	Практическая работа 4 Карбоновые кислоты и их производные	2
69	Соли карбоновых кислот. Мыла. Урок – упражнение Способы получения и свойства карбоновых кислот. Проверочная работа Карбоновые кислоты.	4
70	Сложные эфиры	1
71	Воски и жиры	1
72	Решение расчетных задач на определение выхода продукта (в %), установление формулы и строения вещества	2
73	Генетическая связь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями.	2
74	Проверочная работа Карбоновые кислоты и их производные	2
75	Углеводы: строение и классификация	2
76	Моносахариды. Глюкоза.	2
77	Моносахариды. Фруктоза.	2
78	Дисахариды.	2
79	Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза.	2
80	Практическая работа 5 Углеводы.	2
81	Обобщение и систематизация знаний об углеводах	2
82	Контрольная работа №5 «Углеводы»	2
Азотсодержащие органические вещества.		26
83	Амины: классификация, строение, изомерия и номенклатура	2
84	Способы получения аминов.	2
85	Свойства и применение аминов.	2
86	Аминокислоты: строение молекул, классификация и получение.	2
87	Свойства и применение аминокислот.	2
88	Белки.	2
89	Практическая работа 6 Амины Аминокислоты и белки.	2
90	Практическая работа 7 Идентификация органических	2

	соединений.	
91	<i>Гетероциклические соединения. Пиридин. Пиримидин.</i>	2
92	<i>Гетероциклические соединения. Пиррол. Пуриновые основания.</i>	2
93	Нуклеиновые кислоты.	2
94	Обобщение и систематизация знаний об азотсодержащих органических соединениях	2
95	Контрольная работа № 6 «Азотсодержащие соединения.»	2
96	Полимеры.	2
97	Обобщение знаний по курсу органической химии <i>Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений (задания №33 ЕГЭ)</i>	2
98	Обобщение знаний по курсу органической химии <i>Решение задач на установление молекулярной и структурной формулы органических веществ (задание № 35 ЕГЭ)</i>	2
99	Итоговая контрольная работа по курсу органической химии	2
	Всего часов	198
	Резервное время	6

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

УМК «Химия. 10 класс. Углублённый уровень»

1. Химия. 10 класс. Учебник: углуб. уровень (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков).
2. Методическое пособие для учителя к завершённой предметной линии учебников О. С. Gabrielyan и др. «Химия. 10 класс», «Химия. 11 класс». Углублённый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков).
3. Методические поурочные рекомендации. 10 класс. Углублённый уровень (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, А. Н. Лёвкин, С. А. Сладков).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА

Интернет-ресурсы на русском языке

1. <http://www.alhimik.ru>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), весёлая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (много интересных исторических сведений).
2. <http://www.hij.ru/>. Журнал «Химия и жизнь» интересно рассказывает о интересном в науке и мире, в котором мы живём.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html>. Электронный журнал «Химики и химия», в котором представлены интересные опыты по химии, позволяющие увлечь учащихся экспериментальной частью предмета.
4. <http://c-books.narod.ru>. Всевозможная литература по химии.
5. <http://1september.ru/>. В журнале представлено большое количество работ учащихся, в том числе работ исследовательского характера.
6. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.

7. www.periodictable.ru. Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный описанием экспериментов.
8. <http://resh.edu.ru/>. Российская электронная школа, в которой представлены интерактивные уроки базового уровня для учеников 8—11 классов с использованием видеороликов, интерактивных заданий и упражнений, 3D-моделей.
9. <http://www.chemnet.ru>. Портал фундаментального химического образования России, который включает совокупность информационных ресурсов по химии (образование, наука, технология); решает проблему быстрого и надежного доступа к отечественным и зарубежным информационным сайтам по химии. Содержит много видеолекций к курсам органической и общей химии.
10. <http://fcior.edu.ru>. Проект федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) направлен на распространение электронных образовательных сервисов по всем предметным областям. Включает тесты, расчётные задачи, видеоролики, интерактивные задания разного уровня сложности.

2.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид	Наименование	Темы
<i>Презентации</i>		Каучуки. Резина. Полимеры. Природные источники УВ.
<i>Плакат</i>		Комплект таблиц по химии.
<i>Препарат</i>		Химические реактивы.