

Муниципальное общеобразовательное учреждение – гимназия №1

«Рассмотрено» Руководитель кафедры	«Согласовано» Заместитель директора школы по УР _____	«Утверждаю» Директор МОУ –гимназия №1
Протокол № ____ от « ____ » _____ 2021 г.	« ____ » _____ 2021 г.	Приказ № _____ от « ____ » _____ 2021 г.

Химия
10-11 класс (углубленный уровень)

Автор: учитель химии и биологии
Мильчук Елена Ивановна
Высшая категория

г.Петровск-Забайкальский, 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа среднего общего образования по химии составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 года, 31 декабря 2015 года, 29 июня 2017 года) и авторской программы по химии 10-11 классы углубленный уровень О.С. Габриеляна.

Эта программа по химии для среднего общего образования на углубленном уровне составлена из расчета 3 часа в неделю (210 часов за два года обучения).

Раздел 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Планируемые личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности,

уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

- оинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние

природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметными результатами являются:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
- *интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*
- *описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*
- *характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;*
- *прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Курс четко делится на две части соответственно годам обучения: органическую химию (10 класс) и общую химию (11 класс).

В первой части курса 10 класса, после введения основных понятий органической химии и повторения электронного строения атома углерода (раздел «Введение»), рассматривается строение и классификация органических соединений, теоретическую основу которой составляет современная теория химического строения с некоторыми элементами электронной теории и стереохимии. Логическим продолжением ведущей идеи о взаимосвязи веществ (состав—строение—свойства) является тема «Химические реакции в органической химии», которая знакомит учащихся с классификацией реакций и дает представление о некоторых механизмах их протекания. Полученные в первых темах теоретические знания учащихся затем закрепляются и развиваются на богатом фактическом материале химии классов органических соединений, которые рассматриваются в порядке усложнения от более простых (углеводородов) до наиболее сложных (биополимеров). Такое построение курса позволяет усилить дедуктивный подход к изучению органической химии.

Ведущая идея курса химии 11 класса — единство неорганической и органической химии на основе общности понятий, законов и теорий, а также общих подходов к классификации органических и неорганических веществ и закономерностям протекания химических реакций между ними. Такое построение курса общей химии позволяет подвести учащихся к

пониманию материальности и познаваемости единого мира веществ, причин его красочного многообразия, всеобщей связи явлений. В свою очередь, это дает возможность учащимся не только лучше усвоить химическое содержание, но и понять роль и место химии в системе наук о природе.

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа учебного предмета «Химия» составлена на основе модульного принципа построения учебного материала, не определяет количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться. Курсивом в примерных учебных программах выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым обучающиеся «получают возможность научиться».

Примерная программа учитывает возможность получения знаний в том числе через практическую деятельность. В программе содержится примерный перечень практических работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными, с учетом необходимости достижения предметных результатов.

Углубленный уровень

Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический

разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева*. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. *Реакции замещения*. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. *История открытия бензола*. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. *Особенности химических свойств толуола*. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. *Ориентационные эффекты заместителей*. Применение гомологов бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и

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

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.* Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование*, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. *Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.* Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, *лактозы, мальтозы.* Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические

основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот.* Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. *Основные аминокислоты, образующие белки.* Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков.*

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. *Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.* Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа.* Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. *Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия.*

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы.*

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной

поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс*. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. *Коллоидные системы*. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.* Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.* Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и *электронно-ионного* баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. *Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.* Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

Основы неорганической химии

Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. *Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.*

Металлы IV–VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе.* Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

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

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

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

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

Типы расчетных задач:

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

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

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Темы практических работ:

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.
Идентификация неорганических соединений.
Получение, соби́рание и распознавание газов.
Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».
Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».
Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».
Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».
Получение этилена и изучение его свойств.
Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.
Гидролиз жиров.
Изготовление мыла ручной работы.
Исследование свойств белков.
Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.
Химические свойства альдегидов.
Синтез сложного эфира.
Гидролиз углеводов.
Устранение временной жесткости воды.
Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.
Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

**Раздел 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ.
10 КЛАСС
(5 ч в неделю, всего 170ч)**

Тема урока	Основное содержание урока	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
ВВЕДЕНИЕ (часов)		
Предмет органической химии. Место и роль органической химии в системе наук о природе 2ч	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. <i>Краткий очерк истории развития органической химии.</i> Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них	Сравнить предметы органической и неорганической химии. Устанавливать взаимосвязи органической химии в системе естественных наук и ее роль в жизни общества
Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова 2ч	Предпосылки создания теории строения: работы предшественников (теория радикалов и теория типов), работы А. Кекуле и Э. Франкланда, участие в съезде врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере <i>n</i> -бутана и изобутана. Демонстрации. Модели молекул CH_4 и CH_3OH ; C_2H_2 , C_2H_4 и C_6H_6 ; <i>n</i> -бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей	<i>Объяснять</i> изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. <i>Отражать</i> на письме зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомеров. <i>Наблюдать и описывать</i> демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
Строение атома углерода 1ч	Электронное облако и орбиталь, их формы: <i>sup</i> . Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: ст и л. Образование молекул H_2 , $\text{C}-1_2$, N_2 , $\text{HC}-1$, H_2O , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . Образование ионов NH_4 и H_3O^+ . Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.	<i>Различать</i> понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь». <i>Описывать</i> нормальное и возбужденное состояния атома углерода и отражать их на письме. <i>Характеризовать</i> ковалентную и водородную связи. <i>Объяснять</i> механизмы их образования
Валентные состояния атома углерода 2ч 16	Первое валентное состояние — sp^3 -гибридизация — на примере молекул метана и других алканов. Второе валентное состояние — « sp^2 -гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — « sp -гибридизация — на примере молекулы ацетилена. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной	<i>Устанавливать</i> соответствие между валентными состояниями атома углерода и типами гибридизации. <i>Определять</i> зависимость между геометрией молекул органических соединений и типом гибридизации орбиталей в молекулах углеводов

ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (10 часов)

<p>Классификация органических соединений 3ч</p>	<p>Классификация органических соединений по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Демонстрации. Образцы</p>	<p><i>Определять</i> принадлежность органического соединения к определенному классу на основе строения углеродного скелета и наличия функциональных групп в составе молекул</p>
<p>Основы номенклатуры органических соединений 3ч</p>	<p><i>Тривиальные названия веществ.</i> Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК замещения, родо-</p>	<p><i>Называть</i> органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. <i>Находить</i> синонимы тривиальных названий органических соединений</p>
<p>Изомерия в органической химии и ее виды 4ч</p>	<p>Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. Демонстрации.</p>	<p><i>Определять</i> зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомерии. <i>Различать</i> типы и виды изомерии молекул органических соединений. <i>Моделировать</i> строение молекул изомеров</p>

<p>Обобщение и систематизация знаний по строению и классификации органических соединений 3ч</p>	<p>Краткие (до 5 мин) сообщения учащихся по основным вопросам темы, решение задач на вывод формул органических соединений, упражнений на составление моделей молекул, выполнение тестов. Подготовка к контрольной работе. Лабораторные опыты. 1. Изготовление моделей молекул веществ — представителей различных классов органических соединений</p>	<p><i>Производить</i> расчеты для вывода формул органических соединений. <i>Определять</i> источники информации, получать и анализировать информацию, готовить информационный продукт и представлять его. <i>Совершенствовать</i> коммуникативную компетентность, выступая перед одноклассниками, отстаивая и обосновывая собственную точку зрения, уважать мнение оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений(собственного и одноклассников). <i>Моделировать</i> молекулы веществ — представителей различных классов органических</p>
<p>Контрольная работа № 1 по теме «Строение и классификация органических соединений»</p>	<p>Учет и контроль знаний по теме «Строение и классификация органических соединений»</p>	<p><i>Проводить</i> рефлексию собственных достижений в познании классификации органических соединений, их номенклатуры, изомерии, а также в проведении расчетов для вывода формул органических соединений. <i>Анализировать</i> результаты контрольной работы и <i>выстраивать</i> пути достижения желаемого уровня успешности</p>
<p>ТЕМА 2. РЕАКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ</p>		
<p>Типы химических реакций в органической химии. Реакции присоединения и замеще 3ч</p>	<p>Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолоформальдегидной смолы и полимера</p>	<p><i>Определять</i> тип и вид химической реакции в органической химии. <i>Устанавливать</i> аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. <i>Характеризовать</i> особенности реакций полимеризации и поликонденсации. <i>Прогнозировать</i> возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. <i>Наблюдать и описывать</i> демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Реакции отщепления и изомеризации 2ч</p>	<p>Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров. Реакции изомеризации. Демонстрации. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена и этанола. Крекинг керосина</p>	<p><i>Определять</i> тип и вид химической реакции в органической химии. <i>Устанавливать</i> аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. <i>Характеризовать</i> особенности реакций изомеризации. <i>Прогнозировать</i> возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ. <i>Наблюдать и описывать</i> демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Реакционные частицы в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах 2ч</p>	<p>Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова. Демонстрации. Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом)</p>	<p><i>Объяснять</i> механизмы образования и разрыва ковалентной связи. <i>Классифицировать</i> реакции по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. <i>Различать</i> индуктивный и мезомерный эффекты. <i>Наблюдать и описывать</i> демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Обобщение и систематизация знаний о типах химических реакций и видах реагирующих частиц 4ч</p>	<p>Решение задач и упражнений, выполнение тестов</p>	<p><i>Обобщать и систематизировать</i> сведения о типах химических реакций и видах реагирующих частиц. <i>Конкретизировать</i> их для решения задач и упражнений</p>
<p>ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ</p>		

<p>Алканы. Строение, номен-клатура, получение и физические свойства 2ч</p>	<p>Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбосилирование солей карбоновых кислот, гидролиз $AlCl_3$.</p> <p>Демонстрации. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание). Разделение смеси бензин—вода с помощью делительной воронки. Получение CH_4 из CH_3COONa и $NaOH$. Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные Лабораторные опыты. 2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам</p>	<p><i>Обобщать</i> знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алканов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
---	---	--

<p>Химические свойства алканов 2ч</p>	<p>Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация парафинов. Применение парафинов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободнорадикальном) реакции в правилах техники безопасности в быту и на производстве. Демонстрации. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси CH_4 с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору KMnO_4. Взрыв смеси CH_4 и C_2H_2, инициируемый освещением. Восстановление SiO_2, PbO или PbO_2 парафином. Лабораторные опыты. 3. Обнаружение H_2O, сажи, CO_2 в продуктах горения свечи. 4. Изготовление моделей галогеналканов</p>	<p><i>Прогнозировать</i> химические свойства алканов на основе особенностей их строения. <i>Подтверждать</i> эти прогнозы характерной обобщенной и особенных свойств важнейших представителей алканов соответствующими уравнениями реакций. <i>Относить</i> их к той или иной классификационной группе реакций. <i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами алканов и их применением. <i>Моделировать</i> молекулы галогеналканов. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
--	--	---

<p>Алкены: строение, изомерия, номенклатура, физические свойства, получение 2ч</p>	<p>Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых угле-водородов из алканов, галогенал-канов, спиртов. Понятие об индуктивном (+1) эффекте на примере молекулы пропена. Демонстрации. Модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Лабораторные опыты. 5. Обна-ружение непредельных соединений в нефтепродуктах</p>	<p><i>Обобщать</i> знания и <i>делать выводы</i> о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкенов. <i>Различать</i> понятия «изомер» и «гомолог». <i>Записывать</i> формулы изомеров и гомологов алкенов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Химические свойства алкенов 2ч</p>	<p>Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Демонстрации. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора КМпО₄. Горение этена. Лабораторные опыты. 6. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена</p>	<p>Прогнозировать химические свойства алкенов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкенов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Характеризовать механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Устанавливать зависимость между свойствами алкенов и их применением. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Обобщение и систематизация знаний по темам «Алканы» и «Алкены» 2ч</p>	<p>Упражнения в составлении химических формул изомеров и гомологов веществ классов алканов и алкенов. Упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами химических соединений. Решение расчетных задач на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Решение экспериментальных задач. Лабораторные опыты. 7. Распознавание образцов алканов и алкенов. 8. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов</p>	<p><i>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении алканов и алкенов. Сравнить их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами химических соединений. Решать расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Экспериментально идентифицировать образцы алканов и алкенов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</i></p>
<p>Алкины. Строение, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Получение 2ч</p>	<p>Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилен и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Демонстрации. Получение C_2H_2 из CaC_2, ознакомление с его физическими свойствами и распознаванием. Лабораторные опыты. 9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров</p>	<p><i>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения молекулы ацетилен и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкинов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкинов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Моделировать молекулы алкинов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</i></p>

<p>Химические свойства алкинов 2ч</p>	<p>Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов. Демонстрации. Взаимодействие C_2H_2 с бромной водой. Взаимодействие C_2H_2 с раствором $KMnO_4$. Горение ацетилена. Взаимодействие C_2H_2 с раствором соли меди или серебра</p>	<p><i>Прогнозировать</i> химические свойства алкинов на основе особенностей их строения. <i>Подтверждать</i> эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкинов соответствующими уравнениями реакций. <i>Относить</i> их к той или иной классификационной группе реакций. <i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами алкинов и их применением. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Алкадиены. Строение молекул. Изомерия и номенклатура 2ч</p>	<p>Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение л-связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением л-связей.</p>	<p><i>Обобщать</i> знания и <i>делать выводы</i> о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкадиенов. <i>Различать</i> понятия «изомер» и «гомолог». <i>Записывать</i> формулы изомеров и гомологов алкадиенов и называть их. <i>Характеризовать</i> промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Химические свойства алкадиенов. Каучуки. Резина 2ч</p>	<p>Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными Ж-связями. Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением л-связей. Обесцвечивание растворов $KMnO_4$ и Br_2. Лабораторные опыты. 10. Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина»</p>	<p><i>Прогнозировать</i> химические свойства алкадиенов на основе особенностей их строения. <i>Подтверждать</i> эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкадиенов соответствующими уравнениями реакций. <i>Относить</i> их к той или иной классификационной группе реакций. <i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами алкадиенов и их применением. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура, свойства 2ч</p>	<p>Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6, C_4H_8 и C_nH_{2n}, Получение и химические свойства циклоалканов: горение, радикальное замещение. Особые свойства C_3H_6, C_4H_8. Демонстрации. Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к растворам $KMnO_4$ и Br_2</p>	<p><i>Обобщать</i> знания и <i>делать выводы</i> о закономерностях строения и характере изменения физических и химических свойств в гомологическом ряду циклоалканов. <i>Прогнозировать</i> химические свойства циклоалканов на основе их строения и знания свойств алканов и алкенов. <i>Характеризовать</i> механизм реакции радикального замещения. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Арены. Строение, физические свойства, получение Зч</p>	<p>Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение л-связей. Получение аренов. Изомерия и номенклатура аренов. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного л-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение смеси бензол—вода с помощью делительной воронки. Растворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстрагирование красителей других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов.</p> <p>Лабораторные опыты. 11. Ознакомление с физическими свойствами бензола. 12. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии</p>	<p><i>Обобщать</i> знания и <i>делать выводы</i> о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду аренов. <i>Характеризовать</i> особенности электронного строения молекулы бензола и ароматической связи. <i>Устанавливать</i> зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряженного ж-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. <i>Записывать</i> формулы изомеров и гомологов аренов и называть их. <i>Характеризовать</i> промышленные и лабораторные способы получения алкенов. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. <i>Моделировать</i> молекулы аренов</p>
--	--	--

<p>Химические свойства бензола . Применение бензола и его гомологов 3ч</p>	<p>Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование, алкилирование. Применение бензола и его гомологов. . Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие метальной группы в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов. Демонстрации. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола. Обесцвечивание толуолом раствора $KMnO_4$ (подкисленного) H_2O.</p>	<p><i>Прогнозировать</i> химические свойства аренов на основе особенностей их строения. <i>Подтверждать</i> эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств бензола и его гомологов соответствующими уравнениями реакций. <i>Относить</i> их к той или иной классификационной группе реакций. <i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами аренов и их применением. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Генетическая связь между классами углеводов 6ч</p>	<p>Решение расчетных задач на вывод формул органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. Выполнение упражнений на генетическую связь, получение и распознавание углеводов</p>	<p><i>Устанавливать</i> генетическую связь между классами углеводов, отражать ее на письме цепочкой переходов и конкретизировать ее соответствующими уравнениями реакций. <i>Выводить</i> формулы органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. <i>Применять</i> знания о качественных реакциях углеводов для выработки плана по их идентификации</p>

<p>Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ, каменный уголь 2ч</p>	<p>Понятие углеводородов. Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых. Демонстрации. Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина</p>	<p><i>Характеризовать</i> состав и основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля. <i>Устанавливать</i> зависимость между объемами добычи углеводородного сырья в РФ и бюджетом. <i>Находить</i> взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью. <i>Устанавливать</i> межпредметные связи с биологией, характеризуя происхождение природных источников углеводородов, и физической географией, характеризуя месторождения природных источников углеводородов в РФ. <i>Соблюдать</i> правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с нефтепродуктами и газом в быту и на производстве</p>
<p>Обобщение знаний по теме «Углеводороды». 6ч</p>	<p>Упражнения по составлению уравнений реакций с участием углеводородов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводородов. Составление формул и названий углеводородов, их гомологов, изомеров. Решение расчетных задач на определение формул углеводородов по продуктам сгорания. Выполнение тестовых заданий. Лабораторные опыты. 13. Распознавание органических веществ. 14. Определение качественного состава парафина или бензола. 15. Получение ацетилена и его окисление раствором $KMnO_4$ или бромной водой</p>	<p><i>Обобщать и систематизировать</i> сведения о строении, свойствах, получении и применении углеводородов. <i>Сравнивать</i> их. <i>Выполнять</i> упражнения в составлении реакций с участием углеводородов разных классов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами углеводородов. <i>Решать</i> расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. <i>Экспериментально идентифицировать</i> образцы углеводородов. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Контрольная работа № 2 по теме «Углеводы»</p>	<p>Контроль и учет знаний по изученной теме</p>	<p><i>Проводить рефлексию</i> собственных достижений в познании классификации углеводов, их номенклатуры, изомерии, свойств, получении, применении. <i>Проводить расчеты</i> для вывода формул углеводов. <i>Анализировать</i> результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</p>
---	---	--

ТЕМА 4. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ

<p>Спирты. Состав, классификация и изомерия спиртов Зч</p>	<p>Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, меж-классовая, «углеродного скелета»), Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Демонстрации. Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярной формулой C_3H_8O, $C_4H_{10}O$</p>	<p><i>Определять</i> принадлежность органического соединения к классу спиртов и конкретной их группе. <i>Прогнозировать</i> физические свойства спиртов на основе водо-родной связи. <i>Обобщать</i> знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
---	--	--

<p>Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов 4ч</p>	<p>Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксигрупп: образование алколятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Демонстрации. Количественное вытеснение водорода из спирта натрием. Сравнение протекания горения этилового и пропилового спиртов. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином.</p>	<p>Прогнозировать химические свойства спиртов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств спиртов и их гомологов (на примере алканолов) соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>	

<p>Строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола 2ч</p>	<p>Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Сравнение кислотных свойств гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Применение производных фенола.</p> <p>Демонстрации. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с $FeCl_3$. Реакция фенола с формальдегидом. Лабораторные опыты. 19. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. 20. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). 21. Взаимодействие фенола с бромной водой. 22. Распознавание водных растворов фенола и глицерина</p>	<p><i>Различать</i> спирты и фенолы. <i>Прогнозировать</i> химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. <i>Подтверждать</i> эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств фенола соответствующими уравнениями реакций.</p> <p><i>Относить</i> их к той или иной классификационной группе реакций. <i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами фенола и его применением. <i>Сравнивать</i> кислотные свойства гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола.</p> <p><i>Характеризовать</i> реакции электрофильного замещения в бензольном кольце.</p> <p><i>Соблюдать</i> правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими бытовыми препаратами и материалами. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
---	---	--

<p>Альдегиды: классификация, изомерия, номенклатура. Строение молекул и физические свойства альдегидов 3ч</p>	<p>Альдегиды и кетоны. Строение их молекул, изомерия, номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов. Демонстрации. Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Лабораторные опыты. 23. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида</p>	<p><i>Определять</i> принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. <i>Обобщать</i> знания и <i>делать выводы</i> о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду альдегидов. <i>Моделировать</i> строение молекул альдегидов и кетонов. <i>Наблюдать и описывать химический эксперимент</i> с помощью родного языка и языка химии</p>
--	---	--

<p>Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды Зч</p>	<p>Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Повторение реакции поликонденсации фенола с формальдегидом.</p> <p>Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение HCN и NaHSO₃. Способы получения.</p> <p>Демонстрации. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).</p> <p>Лабораторные опыты. 24. Окисление этанола в этаналь. 25. Реакция «серебряного зеркала».</p> <p>26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 27. Получение фенолоформальдегидного полимера</p>	<p><i>Прогнозировать</i> химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения. <i>Подтверждать</i> эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств формальдегида и его гомологов соответствующими уравнениями реакций. <i>Относить</i> их к той или иной классификационной группе реакций. <i>Устанавливать</i> зависимость между свойствами альдегидов и кетонов и их применением. <i>Характеризовать</i> реакцию нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. <i>Соблюдать</i> правила экологической безопасности при работе с формальдегидом и формальдегидсодержащими бытовыми препаратами</p>
--	--	--

<p>Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях 4ч</p>	<p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием спиртов, фенолов, альдегидов, а также на генетическую связь между классами органических соединений. Решение расчетных и экспериментальных задач.</p> <p>Подготовка к контролю знаний (проверочной работе, зачету и т. д.). Экспериментальные задачи. Демонстрации. Распознавание водных растворов этанола и этанала. Распознавание водных растворов глицерина, формальдегида и фенола</p>	<p><i>Обобщать и систематизировать</i> сведения о строении, свойствах, получении и применении спиртов, фенолов и карбонильных соединений. <i>Сравнивать их. Выполнять</i> упражнения в составлении реакций с участием представителей разных классов спиртов, фенолов и карбонильных соединений. <i>Записывать</i> уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между этими классами соединений. Экспериментально <i>идентифицировать</i> водные растворы этанола, этанала, глицерина, формальдегида и фенола.</p> <p><i>Наблюдать и описывать химический эксперимент</i> с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Контрольная работа № 3 по теме «Спирты и фенолы, карбонилсодержащие соединения»</p>	<p>Учет и контроль знаний учащихся по изученной теме</p>	<p><i>Проводить рефлексию</i> собственных достижений в познании строения, свойств, получения и применения спиртов, фенолов и карбонилсодержащих соединений. <i>Анализировать</i> результаты контрольной работы и <i>выстраивать</i> пути достижения желаемого уровня успешности</p>

<p>Карбоновые кислоты, их строение, классификация, номенклатура, физические свойства 2ч</p>	<p>Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот.</p> <p>Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Способы получения. Демонстрации. Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде</p>	<p><i>Определять</i> принадлежность органического соединения к классу и определенной группе карбоновых кислот. <i>Устанавливать</i> зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения их молекул.</p> <p><i>Обобщать</i> знания и <i>делать выводы</i> о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. На основе межпредметных связей с биологией <i>раскрывать</i> биологическую роль карбоновых кислот. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Химические свойства карбоновых кислот 4ч</p>	<p>Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения.</p> <p>Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием л-связи в молекуле. Демонстрации. Сравнение рН водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору КМп0₄ предельной и непредельной карбоновых кислот. Лабораторные опыты. 28. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыль)</p>	<p><i>Прогнозировать</i> химические свойства карбоновых кислот на основе особенностей строения их молекул. <i>Подтверждать</i> эти прогнозы характеристикой общих, особенных и единичных свойств карбоновых кислот соответствующими уравнениями реакций. <i>Проводить аналогии</i> между классификацией и свойствами неорганических и органических кислот. <i>Устанавливать зависимость</i> между свойствами карбоновых кислот и их применением. <i>Характеризовать реакции</i> электрофильного замещения бензойной кислоты. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура, физические и химические свойства 4ч</p>	<p>Строение сложных эфиров Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — гидролиза, факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза). Демонстрации. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 30. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям). 31. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира</p>	<p>На основе реакции этерификации <i>характеризовать</i> состав, свойства и области применения сложных эфиров. <i>Называть</i> сложные эфиры. <i>Предлагать</i> способы смещения обратимой реакции этерификации. <i>Проводить</i> расчеты на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза). <i>Наблюдать, описывать и проводить</i> химический эксперимент. <i>Соблюдать</i> правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p>
<p>Состав, строение молекул, физические и химические свойства жиров. Мыла и СМС 4ч</p>	<p>Жиры — сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Омыление жиров, получение мыла. Мылб, объяснение их моющих свойств. Жиры в природе. Биологическая функция жиров. Понятие о СМС. Демонстрации. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и КМп0₄. Лабораторные опыты. 32. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. 33. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора КМп0₄. 34. Получение мыла. 35. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде</p>	<p><i>Характеризовать</i> особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и производству твердых жиров на основе растительных масел. <i>Характеризовать</i> мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот и объяснять их моющие свойства. На основе межпредметных связей с биологией <i>раскрывать</i> биологическую роль жиров. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. <i>Сравнивать</i> моющие свойства мыла и СМС</p>

<p>Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры» 2ч</p>	<p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, а также на генетическую связь между ними и углеводородами. Решение расчетных задач. Решение экспериментальных задач. Задачи на вывод формулы вещества. Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия. 2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. 3. Получение карбоновой кислоты из мыла</p>	<p><i>Обобщать и систематизировать</i> сведения о строении, свойствах, получении и применении карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров. <i>Выполнять упражнения</i> в составлении реакций с участием представителей этих классов соединений. <i>Записывать уравнения</i> реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами соединений. Экспериментально <i>идентифицировать</i> растворы ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия. <i>Распознавать</i> образцы сливочного масла и маргарина</p>
<p>Контрольная работа № 4 на тему «Карбоновые кислоты и их производные»</p>	<p>Контроль и учет знаний учащихся по пройденным темам</p>	<p><i>Проводить рефлексию</i> собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения карбоновых кислот и их производных. <i>Анализировать</i> результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</p>
<p>ТЕМА 5. УГЛЕВОДЫ</p>		

<p>Углеводы, их состав и классификация 4ч</p>	<p>Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.</p> <p>Демонстрации. Образы углеводов и изделий из них. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II). Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция</p>	<p><i>Характеризовать</i> состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. <i>Устанавливать</i> межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. <i>Наблюдать, описывать и проводить</i> химический эксперимент</p>
<p>Моносахариды. Гексозы. Глюкоза и фруктоза 4ч</p>	<p>Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. <i>Равновесие в растворе глюкозы.</i> Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого.</p> <p>Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы.</p> <p>Демонстрации. Реакция «серебряного зеркала». Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Лабораторные опыты.</p> <p>36. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). 37. Взаимодействие с $\text{Si}(\text{OH})_2$ при различной температуре</p>	<p><i>Описывать</i> состав и строение молекулы глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). На этой основе <i>прогнозировать</i> химические свойства глюкозы и подтверждать их соответствующими уравнениями реакций. <i>Раскрывать</i> биологическую роль глюкозы и ее применение на основе ее свойств. <i>Сравнивать</i> строение и свойства глюкозы и фруктозы. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Дисахариды. Важнейшие Представители 2ч</p>	<p>Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья. Демонстрации. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к $C\text{-и}(OH)_2$ при нагревании. Лабораторные опыты. 38. Кислотный гидролиз сахарозы</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение дисахаридов и их свойства (гидролиз). <i>Раскрывать</i> биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы. Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза 3ч</p>	<p>Крахмал, целлюлоза. Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Сравнение строения и свойств крахмала и целлюлозы. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров. Понятие об искусственных волокнах. Демонстрации. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы. Лабораторные опыты. 39. Знакомство с образцами полисахаридов. 40. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.</p>	<p><i>Сравнивать</i> строение и свойства крахмала и целлюлозы. <i>Характеризовать</i> полисахариды в природе, их биологическую роль. <i>Описывать</i> взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Систематизация и обобщение знаний по теме «Углеводы» 4ч</p>	<p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием углеводов, уравнения, иллюстрирующие цепочки превращений и генетическую связь между классами органических соединений.</p> <p>Решение экспериментальных задач. Экспериментальные задачи.</p> <p>1. Распознавание растворов глюкозы и глицерина.</p> <p>Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине</p>	<p><i>Обобщать и систематизировать</i> сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов.</p> <p><i>Выполнять упражнения</i> в составлении реакций с участием представителей углеводов. <i>Записывать</i> уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами органических соединений. Экспериментально <i>идентифицировать</i> растворы глюкозы и глицерина. <i>Определять</i> наличие крахмала в меде, хлебе, маргарине</p>
<p>ТЕМА 6. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ</p>		

<p>Амины: строение, классификация, номенклатура, получение, химические свойства 4ч</p>	<p>Амины. Определение аминов. Строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов.</p> <p>Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов; анилина, бензола и нитробензола.</p> <p>Демонстрации. Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями.</p> <p>Лабораторные опыты. 42. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. На основе состава и строения аминов <i>описывать</i> их свойства как органических оснований. <i>Сравнивать</i> свойства аммиака, метиламина и анилина на основе электронных представлений и взаимного влияния атомов в молекуле. <i>Устанавливать</i> применение аминов как функцию их свойств. <i>Раскрыть</i> роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. <i>Моделировать</i> строение молекул аминов</p>
---	--	--

<p>Аминокислоты 4ч</p>	<p>Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с сильными кислотами. Образование внутримолекулярных солей. Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна на примере капрона, энанта и т. д.</p> <p>Демонстрации. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой.</p> <p>Лабораторные опыты. 43. Изготовление моделей изомерных молекул состава $C_3H_7NO_2$</p>	<p><i>Характеризовать</i> состав и строение молекул аминокислот. <i>Прогнозировать</i> различные типы изомерии у соединений этого класса и подтверждать их соответствующими моделями: графическими (формулами) и материальными. <i>Описывать</i> химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. <i>Сравнивать</i> их с неорганическими амфотерными соединениями. <i>Характеризовать</i> применение аминокислот как функцию их свойств. <i>Раскрывать</i> роль аминокислот в формировании белковой жизни на планете. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Строение белков. Биологические функции и значение белков 4ч</p>	<p>Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Качественные реакции на белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков.</p> <p>Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.</p> <p>Демонстрации. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки.</p> <p>Лабораторные опыты. 44. Растворение белков в воде и их коагуляция. 45. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение (структуры белковых молекул), химические и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с биологией. <i>Раскрывать</i> содержание проблемы белкового голодания на планете и предлагать пути ее решения. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Нуклеиновые Кислоты 3ч</p>	<p>Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.</p>	<p><i>Раскрывать роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнивать структуры белков и нуклеиновых кислот. Раскрывать суть и значение генной инженерии и биотехнологии.</i></p>
	<p>Демонстрации. Модель ДНК и различных видов РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии</p>	<p><i>Аргументировать свою позицию по вопросу безопасности применения трансгенных продуктов питания (ГМО)</i></p>
<p>Обобщение и систематизация знаний по углеводам и азотсодержащим соединениям 4ч</p>	<p>Подготовка к контрольной работе</p>	<p><i>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов и азотсодержащих соединений. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей углеводов и азотсодержащих соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами органических соединений</i></p>
<p>Контрольная работа № 5 по теме «Углеводы и азотсодержащие соединения»</p>	<p>Контроль и учет знаний по темам «Углеводы» и «Азотсодержащие соединения»</p>	<p><i>Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения углеводов и азотсодержащих соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</i></p>

ТЕМА 7. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

<p>Витамины 2ч</p>	<p>Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D). Авитаминозы и их профилактика. Авитаминозы, гипер- и гиповитаминозы. Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитаминны. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Лабораторные опыты. 46. Обнаружение витамина А в растительном масле. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 48. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца</p>	<p>На основе межпредметных связей с биологией и экологией <i>характеризовать</i> роль витаминов для сохранения и поддержания здоровья человека. <i>Классифицировать</i> витамины по признаку их отношения к воде или жирам. <i>Описывать</i> авитаминозы и их профилактику. <i>Распознавать</i> витамины А, С и D</p>
<p>Ферменты 2ч</p>	<p>Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Значение в биологии и применение в промышленности. Зависимость активности фермента от температуры и pH среды. Демонстрации. Сравнение скорости разложения H₂O₂ под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, FeCl₃, MnO₂). Лабораторные опыты. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 50. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий</p>	<p><i>Характеризовать</i> ферменты как биологические катализаторы белковой природы. <i>Сравнивать</i> ферменты с неорганическими катализаторами. <i>Раскрывать</i> их роль в биологии и применение в промышленности. <i>Классифицировать</i> ферменты. <i>Устанавливать</i> зависимость активности фермента от температуры и pH среды. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

<p>Гормоны 3ч</p>	<p>Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Понятие о классификации гормонов. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны.</p> <p>Демонстрации. Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором $FeCl_3$. Белковая природа инсулина (цветная реакция на белки).</p> <p>Лабораторные опыты. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте</p>	<p><i>Характеризовать</i> гормоны как биологически активные вещества, выполняющие эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. <i>Классифицировать</i> гормоны и называть их отдельных представителей: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. <i>Раскрывать роль</i> гормонов для использования в медицинских целях. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
<p>Лекарства 3ч</p>	<p>Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы.</p> <p>Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия.</p> <p>Демонстрации. Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.</p> <p>Лабораторные опыты. 53. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия)</p>	<p><i>Характеризовать</i> применение лекарств в фармакотерапии и химиотерапии. <i>Осваивать нормы</i> экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами. <i>Формировать</i> внутреннее убеждение о неприемлемости даже однократного применения наркотических веществ</p>
<p>ТЕМА 8. ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (15 часов)</p>		

ПР № 1 «Качественный анализ органических соединений».		<p><i>Соблюдать</i> правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p><i>Исследовать</i> свойства изучаемых веществ.</p> <p><i>Идентифицировать</i> органические вещества с помощью качественных реакций.</p> <p><i>Наблюдать</i> самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений.</p> <p><i>Фиксировать</i> результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p>
ПР № 2 «Углеводороды».		
ПР № 3 «Спирты и фенолы».		
ПР № 4 «Альдегиды и кетоны».		
ПР № 5 «Карбоновые кислоты».		
ПР № 6 «Углеводы».		
ПР № 7 «Амины, аминокислоты, белки».		
Промежуточная аттестация. Контрольная работа № 6.	Решение заданий ВПР	
ПР № 8 «Идентификация органических соединений».		
ПР № 9 «Действие ферментов на различные вещества».		
ПР № 10 «Анализ некоторых лекарственных препаратов»		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. ОБЩАЯ ХИМИЯ. УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ. 11 КЛАСС
(5 ч в неделю, всего 170)

№ п/п	Тема урока	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА (17 часов)			
1-2	Строение атома	Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома. Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электроннолучевые трубки)	<i>Аргументировать</i> понимание сложного строения атома и состоятельности различных моделей, отражающих это строение. <i>Характеризовать</i> корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
3-4	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы	<i>Характеризовать</i> строение атомного ядра и нуклоны. <i>Давать</i> современное определение понятия «химический элемент». <i>Различать</i> нуклиды, изобары и изотопы
5-6	Состояние электрона в атоме. Квантовые числа	Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Демонстрации. Модели электронных облаков(орбиталей) различной формы	<i>Характеризовать</i> состояние электрона в атоме. <i>Обобщать</i> понятия «орбиталь» и «электронное облако»
6-7	Строение электронных оболочек атомов. Электронные и электронно-графические формулы	Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии . Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др.	<i>Характеризовать</i> строение электронных оболочек атомов и отражать их на письме с помощью электронных и электронно-графических формул
8-10	Валентные возможности атомов химических элементов	Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления»	<i>Характеризовать</i> валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. <i>Сравнивать</i> понятия «валентность» и «степень окисления»
11-12	Открытие Д. И. Менделеевым	Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие	<i>Характеризовать</i> пути становления научной теории

	Периодического закона	закона. Первая формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Демонстрации. Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева	на примере открытия Периодического закона. <i>Устанавливать</i> зависимость между количественной (относительной атомной массой) характеристикой химического элемента и его положением в таблице Д. И. Менделеева
13-14	Периодический закон и строение атома	Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности	Характеризовать развитие научной теории на примере уточнения формулировок Периодического закона. Устанавливать зависимость между строением атома химического элемента и его положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Описывать периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности
15-16	Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в ПС. Значение ПЗ	Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших. Значение Периодического закона. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира. Демонстрации. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств	<i>Аргументировать</i> зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. <i>Прогнозировать</i> строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений от их положения в Периодической системе. <i>Характеризовать</i> значение Периодического закона
17	Контрольная работа № 1 по теме «Строение атома»		<i>Проводить рефлексию</i> собственных достижений в изучении строения атома. <i>Анализировать</i> результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ (28 часов)			

18-20	Химическая связь. Ионная связь	<p>Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Демонстрации. Модели кристаллических решеток с ионной связью</p>	<p><i>Характеризовать</i> химическую связь как процесс взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. <i>Классифицировать</i> химические связи. <i>Устанавливать зависимость</i> между типом химической связи и типом кристаллической решетки. <i>Характеризовать</i> ионную химическую связь. <i>Прогнозировать</i> свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. <i>Классифицировать</i> ионы по различным признакам</p>
21-22	Ковалентная связь	<p>Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи. Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: ст- и л-связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства. Демонстрации. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры</p>	<p><i>Характеризовать</i> ковалентную химическую связь. <i>Классифицировать</i> этот тип связи по разным основаниям: — по электроотрицательности; — по способу перекрывания электронных орбиталей; — по кратности; — по механизму образования.</p>
23-24	Металлическая связь	<p>Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки. Демонстрации. Модели кристаллических решеток</p>	<p><i>Характеризовать</i> металлическую химическую связь. <i>Устанавливать</i> зависимость между физическими свойствами металлов и металлической кристаллической решеткой</p>

		металлов	
25-26	Водородная связь.	Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров. Демонстрации. Модели молекул ДНК и белка	<i>Характеризовать</i> водородную химическую связь. <i>Классифицировать</i> этот тип связи. <i>Раскрывать</i> биологическую роль водородной связи в организации структур биополимеров.
27-28	Пространственное строение молекул	Теория гибридизации. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул. Демонстрации. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ	На основе внутрипредметных связей с органической химией <i>осуществлять</i> перенос сведений о гибридизации электронных орбиталей и на неорганические вещества. <i>Устанавливать</i> зависимость между типом гибридизации электронных орбиталей и геометрией органических и неорганических молекул
29-30	Теория строения химических соединений	Предпосылки создания теории строения химических соединений, съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ	<i>Формулировать</i> основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения и подтверждать их примерами из органической и неорганической химии. <i>Характеризовать</i> явление изомерии и подтверждать ее примерами изомеров из органической химии. <i>Устанавливать</i> зависимость свойств органических и неорганических веществ от взаимного влияния атомов в молекулах
31	Основные направления развития теории строения	Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность	<i>Характеризовать</i> зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения. <i>Объяснять</i> свойства молекул органических веществ как функцию индукционного и мезомер-

			ного эффектов
32-33	Семинар «Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии»	Диалектические основы общности Периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки)	<i>Проводить</i> рефлексию собственных достижений в изучении теории строения веществ. <i>Уметь аргументировать</i> свою точку зрения по проблематике семинара в процессе дискуссии
34-36	Полимеры органические и неорганические	Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.). Демонстрации. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров. Модели молекул белков и ДНК	<i>Характеризовать</i> универсальный характер понятия «полимеры» для органических и неорганических веществ, <i>классифицировать</i> их и <i>аргументированно раскрывать</i> их роль в живой и неживой природе и жизни человека
37-40	Чистые вещества и смеси. Растворы	Чистые вещества и смеси. Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества	<i>Характеризовать</i> чистые вещества и смеси. <i>Классифицировать</i> химические вещества по чистоте растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные,

		(молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества. Концентрация растворов	молекулярноионные, ионные). <i>Оперировать</i> количественными характеристиками содержания растворенного вещества
41-42	Понятие о дисперсных системах, их классификация и значение	Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Демонстрации. Виды дисперсных систем и их характерные признаки. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля). Лабораторные опыты. 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III)	<i>Характеризовать</i> дисперсные системы. <i>Классифицировать</i> их. <i>Раскрывать</i> роль дисперсных систем в природе, на производстве и в быту. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
43-44	Обобщение и систематизация знаний по теме		<i>Обобщать</i> и <i>систематизировать</i> сведения о типологии химических связей и кристаллическом строении вещества, о чистых веществах и смесях
45	Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы»		<i>Проводить</i> рефлексию собственных достижений в изучении строения вещества, чистых веществ и смесей.
ТЕМА 3. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (50 часов)			
46-49	Классификация химических реакций	Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. Аллотропные и полиморфные превращения веществ. Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена). Классификация химических реакций в органической химии (присоединения, замещения,	<i>Характеризовать</i> признаки химических реакций. <i>Отличать</i> их от ядерных. <i>Классифицировать</i> химические реакции по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам. <i>Устанавливать</i> общее и различное для данной классификации в органической и неорганической химии.

		<p>отщепления, изомеризации). Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции.</p> <p>Демонстрации. Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды.</p> <p>Лабораторные опыты. 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы</p>	<p><i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
50-55	Классификация реакций по изменению степеней окисления атомов	<p>Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.</p> <p>Демонстрации. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)). Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту — реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II), окисление этанола на медном катализаторе)</p>	<p><i>Характеризовать</i> окислительно-восстановительные реакции (ОВР). <i>Классифицировать</i> ОВР. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
56-60	Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	<p>Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная</p>	<p><i>Характеризовать</i> начала термодинамики. <i>Отражать на письме</i> термохимические реакции и производить расчеты на их основе. <i>Прогнозировать</i> возможность протекания химической реакции</p>

		энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции	
61-65	Скорость химической реакции	Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Кинетическое уравнение реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ). Демонстрации. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка)	<i>Характеризовать</i> скорость химической реакции и <i>устанавливать</i> зависимость между этой величиной и различными факторами: природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ. <i>Изучать</i> зависимости скорости химической реакции от этих факторов путем наблюдения и описания химического эксперимента с помощью родного языка и языка химии
66	Катализ и катализаторы	Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. Демонстрации. Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него.	<i>Характеризовать</i> катализ и катализаторы как способы управления скоростью химической реакции. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
67-73	Химическое равновесие	Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия. Демонстрации. Наблюдение смещения химического равновесия в системе: $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} = \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$	<i>Характеризовать</i> химическое равновесие и <i>прогнозировать</i> способы его смещения. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
74-80	Решение расчетных	Решение расчетных задач по теме «Скорость химической	<i>Решать</i> расчетные задачи по химической кинетике

	задач	реакции. Химическое равновесие»	
81	Практическая работа № 1 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»		<i>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности</i>
82-83	Электролитическая диссоциация	Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель. Демонстрации. Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах	<i>Определять понятия «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Формулировать основные положения теории электролитической диссоциации. Характеризовать способность электролита к диссоциации на основе степени электролитической диссоциации и среду раствора на основе понятия рН. Записывать уравнения электролитической диссоциации. Сравнить электропроводность растворов электролитов. Предсказывать смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент</i>
84-86	Свойства растворов электролитов	Ионные реакции и условия их протекания. Лабораторные опыты. 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов	<i>Описывать свойства растворов электролитов как функцию образующихся при диссоциации ионов и отражать их на письме с помощью ионных уравнений. Определять возможность протекания реакций между растворами электролитов</i>
87-90	Гидролиз	Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ как основа	<i>Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Записывать уравнения реакций гидролиза различных солей. Различать гидролиз по катиону и аниону. Предсказывать реакцию</i>

		<p>энергетического обмена в живых организмах). Усиление и подавление обратимого гидролиза.</p> <p>Демонстрации. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов.</p> <p>Лабораторные опыты. 6. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги</p>	<p>среды водных растворов солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и сильной кислотой. <i>Раскрывать роль</i> обратимого гидролиза органических соединений как основы обмена веществ в живых организмах и обратимого гидролиза АТФ как основы энергетического обмена в живых организмах. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
91	Практическая работа № 2 Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»		<i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. <i>Соблюдать правила</i> техники безопасности
92-94	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции»		<i>Обобщать и систематизировать</i> сведения о классификации и закономерностях протекания химических реакций в таких важнейших разновидностях, как ОВР и реакции гидролиза
95	Контрольная работа № 3 по теме «Химические реакции»		<i>Проводить рефлексию</i> собственных достижений в изучении типологии химических реакций, термодинамики и химической кинетики. <i>Анализировать</i> результаты контрольной работы и <i>выстраивать</i> пути достижения желаемого уровня успешности
ТЕМА 4. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА (71 час)			
96-100	Классификация неорганических веществ	<p>Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.),</p>	<i>Классифицировать</i> неорганические вещества по разным признакам. <i>Аргументировать</i> относительность классификации неорганических веществ

		<p>гидроксиды, соли.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических соединений».</p> <p>Лабораторные опыты. 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ</p>	
101-102	Комплексные соединения неорганические и органические	<p>Понятие о комплексном соединении. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя.</p> <p>Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.</p> <p>Демонстрации. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов.</p> <p>Лабораторные опыты. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}</p>	<p><i>Различать</i> комплексные соединения.</p> <p><i>Классифицировать и называть</i> комплексные соединения. <i>Раскрывать</i> значение комплексных соединений.</p> <p><i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
103-105	Классификация органических веществ	<p>Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов).</p> <p>Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Классификация органических соединений».</p>	<p><i>Классифицировать</i> органические соединения по разным признакам</p>

		Лабораторные опыты. 10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ	
106-107	Общая характеристика металлов и их соединений	Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Демонстрации. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами	<i>Характеризовать</i> положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. <i>Объяснять</i> особенности физических свойств металлов на основе особенностей строения атомов и кристаллов
108-110	Химические свойства металлов	Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой. Демонстрации. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Лабораторные опыты. 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей	<i>Характеризовать</i> общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. <i>Различать</i> общее, особенное и единичное в свойствах конкретных металлов и их групп. <i>Иллюстрировать</i> свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ТЭД и ОВР. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент
111	Коррозия металлов	Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии. Демонстрации. Коррозия	<i>Характеризовать</i> коррозию и ее виды. <i>Предлагать</i> способы защиты металлов от коррозии и аргументировать выбор способа. <i>Устанавливать</i>

		металлов в различных условиях и методы защиты от нее	зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды
112-113	Получение металлов	<p>Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия).</p> <p>Демонстрации. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействие сульфата меди (II) с железом.</p> <p>Лабораторные опыты. 12. Ознакомление с коллекцией руд</p>	<p><i>Характеризовать</i> нахождение металлов в природе и основные способы их получения. <i>Конкретизировать</i> эти способы описанием химических процессов в металлургии</p>
114-116	Электролиз. Химические источники тока	<p>Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности.</p> <p>Демонстрации. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II).</p>	<p><i>Характеризовать</i> электролиз как окислительно-восстановительный процесс. <i>Предсказывать</i> катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами и <i>отражать их на письме</i> для расплавов и водных растворов электролитов. <i>Раскрывать</i> практическое значение электролиза. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
117-120	Щелочные металлы	<p>Щелочные металлы, общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений.</p> <p>Демонстрации. Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой .</p>	<p><i>Характеризовать</i> щелочные металлы и их соединения на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного.</p>
121-122	Бериллий, магний и щелоч-	Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая	<i>Характеризовать</i> металлы IIВ группы и их

	ноземельные металлы	характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их соединений. Демонстрации. Образцы металлов ПА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария.	соединения на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного.
123-125	Алюминий и его соединения	Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение. Лабораторные опыты. 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия	<i>Характеризовать</i> алюминий и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств алюминия и амфотерности его оксида и гидроксида. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
126-127	Металлы побочных подгрупп. Медь	Характеристика металлов побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди. Лабораторные опыты. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II)	<i>Характеризовать</i> металлы побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. <i>Характеризовать</i> строение атомов, получение, применение и свойства меди и важнейших ее соединений. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
128-129	Цинк	Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка). Лабораторные опыты. 18. Получение и исследование	<i>Характеризовать</i> цинк и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств цинка и амфотерности его оксида и гидроксида. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i>

		свойств гидроксида цинка	химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
130-131	Хром	<p>Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов.</p> <p>Демонстрации. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия</p>	<p><i>Характеризовать</i> хром и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств хрома, амфотерности его оксида и гидроксида (III) и кислотных свойств оксида и гидроксидов (VI). <i>Идентифицировать</i> хромат- и бихромат- ионы. <i>Устанавливать зависимость</i> между кислотно-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
132-133	Марганец	<p>Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов.</p>	<p><i>Характеризовать</i> марганец и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особенных свойств марганца, его оксидов и гидроксидов. <i>Устанавливать зависимость</i> между продуктами восстановления перманганата калия и средой раствора. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

134-138	Общая характеристика неметаллов и их соединений	<p>Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. Благородные газы.</p> <p>Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов. Демонстрации. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита</p>	<p><i>Характеризовать</i> положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. <i>Объяснять</i> причины аллотропии на основе особенностей строения атомов и кристаллических решеток. <i>Объяснять</i> причины инертности благородных газов особенностями строения их атомов и доказывать относительность этой характеристики. <i>Объяснять</i> кислотно-основные свойства водородных соединений неметаллов особенностями строения их атомов и положения в Периодической системе Д. И. Менделеева. <i>Объяснять</i> изменение кислотных свойств оксидов и гидроксидов неметаллов значением степени окисления и положением неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева</p>
139-140	Общие химические свойства неметаллов	<p>Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Демонстрации. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (йодной) воды этиленом</p>	<p><i>Рассматривать</i> общие химические свойства неметаллов как окислителей и восстановителей. <i>Иллюстрировать</i> свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ОВР. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

141-143	Галогены и их соединения	<p>Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ, образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды.</p> <p>Демонстрации. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства.</p> <p>Лабораторные опыты. 19. Качественные реакции на галогенид - ионы</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение атомов и кристаллов и свойства галогенов и их соединений в свете бщего, особенного и единичного.</p> <p><i>Устанавливать</i> закономерности изменения свойств галогенов и их соединений в зависимости от их положения в Периодической системе.</p> <p><i>Идентифицировать</i> галогенид - ионы.</p> <p><i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
144	Халькогены — простые вещества	<p>Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы.</p> <p>Демонстрации. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом)</p>	<p><i>Характеризовать</i> аллотропию кислорода, его свойства, получение и применение озона и кислорода. <i>Раскрывать роль</i> кислорода в организации жизни на Земле и интенсификации производственных процессов.</p> <p><i>Характеризовать</i> строение атома, аллотропию серы, прогнозировать ее свойства, подтверждать их уравнениями соответствующих реакций.</p> <p><i>Предлагать способы получения</i> на основе нахождения в природе.</p> <p><i>Устанавливать</i> зависимость между областями применения серы и ее свойствами. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

145	Соединения серы	<p>Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты.</p> <p>Демонстрации. Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфидиона в растворе. Свойства серной кислоты.</p> <p>Лабораторные опыты. 20. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы.</p> <p>21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение молекулы сероводорода и <i>прогнозировать</i> восстановительные свойства, <i>подтверждать</i> их уравнениями соответствующих реакций. <i>Описывать</i> физиологическое действие сероводорода и первую помощь при отравлении им. <i>Характеризовать</i> оксиды серы как типичные кислотные оксиды и <i>подтверждать</i> эту характеристику уравнениями соответствующих реакций. На основе анализа нахождения серы в природе <i>предлагать</i> источники сырья для получения серной кислоты и <i>прогнозировать</i> стадии производства. <i>Характеризовать</i> состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты в свете ТЭД и ОВР. <i>Идентифицировать</i> сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
146	Азот и его соединения	<p>Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение атомов и кристаллов азота, его физические и химические свойства, получение и применение. <i>Характеризовать</i> строение молекулы аммиака, его получение, собирание и распознавание, а также свойства в свете ОВР и образования катиона аммония. <i>Характеризовать</i> оксиды азота на основе отнесения их к безразличным или</p>

		<p>свойства. Азотная кислота: получение и свойства. Нитраты, их термическое разложение. Применение нитратов.</p> <p>Демонстрации. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха.</p> <p>Лабораторные опыты. 22. Качественная реакция на ион аммония</p>	<p>кислотным оксидам. <i>Идентифицировать</i> их. <i>Характеризовать</i> состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты в свете ТЭД и ОВР.</p> <p><i>Описывать</i> способы получения оксидов азота и азотной кислоты. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
147	Фосфор и его соединения	<p>Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом, концентрированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли. Демонстрации. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором.</p> <p>Лабораторные опыты. 24. Качественная реакция на фосфат - анион</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение атома, аллотропию, свойства, получение и применение фосфора. Сравнить красный и белый фосфор. <i>Устанавливать</i> взаимосвязь между свойствами фосфора и его применением.</p> <p><i>Идентифицировать</i> фосфат-анион. <i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
148	Углерод и его соединения	<p>Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановительные (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором).</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение атома, аллотропию и свойства углерода. <i>Устанавливать</i> зависимость между типом гибридизации орбиталей у аллотропных модификаций углерода и их свойствами.</p> <p><i>Характеризовать</i> получение, свойства и применение оксидов углерода и угольной</p>

		<p>Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.</p> <p>Демонстрации. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно.</p> <p>Лабораторные опыты. 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реакция на карбонат-анион</p>	<p>кислоты. <i>Предлагать</i> пути превращения карбонатов в гидрокарбонаты и обратно. <i>Идентифицировать</i> углекислый газ и карбонат-анион.</p> <p><i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
149	Кремний и его соединения	<p>Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли.</p> <p>Демонстрации. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности.</p> <p>Лабораторные опыты. 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи</p>	<p><i>Характеризовать</i> строение атома, аллотропию и свойства, получение и применение кремния. <i>Характеризовать</i> получение, свойства и применение оксида кремния (IV) и кремниевой кислоты.</p> <p><i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
150	Обобщение и систематизация знаний по химии элементов		<p><i>Обобщать и систематизировать</i> сведения о металлах и неметаллах, а также образуемых ими соединениях</p>
151	Контрольная работа № 4 «Химия элементов»		<p><i>Анализировать</i> результаты контрольной работы и <i>выстраивать</i> пути достижения желаемого уровня успешности</p>
152	Кислоты органические и	Состав, классификация и номенклатура неорганических и	<i>Характеризовать</i> состав, классификацию и свойства

	неорганические	органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот, Демонстрации. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью.	кислот в свете ТЭД и ОВР. <i>Различать</i> общее, особенное и единичное в свойствах азотной, концентрированной серной. <i>Различать</i> эволюцию представлений о кислотах в свете: — атомно-молекулярного учения; -ТЭД. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
153	Основания органические и неорганические	Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена). Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения). Демонстрации. Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой	<i>Характеризовать</i> состав, классификацию и свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. <i>Различать</i> общее, особенное и единичное в свойствах гидроксидов и бескислородных оснований. <i>Различать</i> эволюцию представлений об основаниях в свете: — атомно-молекулярного учения; —ТЭД. <i>Проводить, наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
154	Амфотерные органические и неорганические вещества	Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства. Демонстрации. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия	<i>Характеризовать</i> амфотерные органические и неорганические вещества как соединения с двойственными кислотно-основными свойствами.
155-159	Генетическая связь между классами органических и	Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда.	<i>Характеризовать</i> генетическую связь между классами органических и неорганических соедине-

	неорганических соединений	<p>Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Осуществление превращений:</p> <p>1) $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ $\text{p} \rightarrow \text{p}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$</p> <p>2) $\text{Si} \rightarrow \text{SiO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Si(OH)}_2 \rightarrow \text{SiO} \rightarrow \text{Si}$</p> <p>3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$</p>	<p>ний и <i>отражать</i> ее на письме с помощью обобщенной записи «цепочки переходов». <i>Конкретизировать</i> такие цепочки уравнениями химических реакций.</p> <p><i>Различать</i> понятия «генетическая связь» и «генетический ряд».</p> <p><i>Наблюдать и описывать</i> химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
160	Практическая работа № 3 «Получение газов и изучение их свойств»		<p><i>Соблюдать</i> правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно <i>обращаться</i> с ними. Исследовать химические объекты. <i>Фиксировать</i> результаты наблюдений и <i>формулировать</i> выводы на их основе</p>
161	Практическая работа № 4 «Решение экспериментальных задач по органической химии»		
162	Практическая работа № 5 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»		
163	Практическая работа № 6 «Сравнение свойств неорганических и органических соединений»		
164	Практическая работа № 7 «Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений»		
165	Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства»		<p><i>Обобщать</i> и <i>систематизировать</i> сведения о классификации и свойствах неорганических и органических веществ</p>
166	Контрольная работа № 5 по теме «Вещества и их свойства»		<p><i>Проводить</i> рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических веществ и свойствах основных классов неорганических и органических веществ в свете общего особенного и единичного.</p> <p><i>Анализировать</i> результаты контрольной работы и <i>выстраивать</i> пути достижения желаемого уровня успешности</p>
ТЕМА 5. ХИМИЯ И ОБЩЕСТВО (4 часа)			

167	Химия и производство	Химическая промышленность. Химическая технология. Научные принципы химического производства. Сырье. Энергия. Защита окружающей среды. Охрана труда. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология. Демонстрации. Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии	<i>Раскрывать</i> роль химического производства как производительной силы общества. <i>Характеризовать</i> общие и частные научные принципы химического производства. <i>Сравнивать</i> производства аммиака и метанола в свете важнейших понятий химической технологии. <i>Характеризовать</i> такие важнейшие направления научно-технического прогресса, как биотехнология и нанотехнология
168	Химия и сельское хозяйство	Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства. Демонстрации. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства	<i>Характеризовать</i> основные направления химизации сельского хозяйства. <i>Классифицировать</i> минеральные удобрения по разным основаниям. <i>Раскрывать</i> их роль в повышении производительности сельского хозяйства, записывать реакции, лежащие в основе их получения. <i>Определять</i> питательную ценность минерального удобрения соответствующими расчетами. <i>Классифицировать</i> пестициды и раскрывать диалектику их применения. <i>Характеризовать</i> основные направления химизации животноводства
169	Химия и проблемы охраны окружающей среды	Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы. Охрана водных ресурсов. Охрана земельных ресурсов. Демонстрации. Видеофрагменты и слайды экологической тематики	<i>Характеризовать</i> основные факторы химического загрязнения окружающей среды. <i>Определять</i> источники химического загрязнения атмосферы, водных и земельных ресурсов и <i>аргументированно</i> предлагать способы их охраны
170	Химия и повседневная	Лекарства. Моющие и чистящие средства.	<i>Доказывать</i> , что современный быт человека

	жизнь человека	<p>Химические средства гигиены и косметики. Международная символика по уходу за текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.</p> <p>Демонстрации. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств.</p> <p>Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. 30. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов</p>	<p>немыслим без достижений химии. <i>Раскрывать</i> диалектический характер химизации повседневной жизни человека. <i>Характеризовать</i> информацию, которую несет символика промышленных и продовольственных товаров. <i>Соблюдать</i> технику безопасности в процессе применения лекарственных средств, бытовых препаратов и приборов</p>
--	----------------	--	--