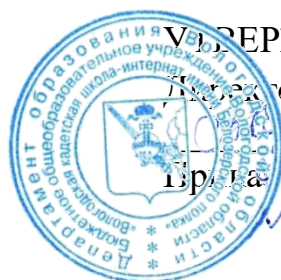


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

БОУ ВО «Вологодская кадетская школа-интернат им.Белозерского полка»

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
протокол №1 от 31.08.2023



УТВЕРЖДАЮ

Директор

В.Н.Корепин

Бр.са № 108 от 31.08.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Трудные вопросы органической химии»

для обучающихся 10-11 классов

г.Сокол
2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Трудные вопросы органической химии» направлен на подготовку обучающихся к ЕГЭ и может быть реализован на уровне среднего общего образования. В его содержание вошли темы и задания разных типов и уровней сложности, которые будут предложены на едином государственном экзамене по химии. Он дает возможность выпускникам подготовиться к экзамену, правильно спланировать свою работу по повторению и обобщению изученного материала, по отработке решения типовых заданий. Курс поможет обучающимся понять, какой объём теоретических сведений они должны усвоить. Важно, чтобы обучающиеся научились правильно оформлять работу, выявлять критерии оценивания. В программе учебного курса учитываются требования к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности/учебных действий обучающихся по освоению содержания биологического образования. В программе курса реализован принцип преемственности в изучении химии, благодаря чему в ней просматривается направленность на развитие знаний, связанных с формированием естественно-научного мировоззрения, ценностных ориентаций личности. Данный курс имеет большое значение для решения воспитательных и развивающих задач среднего общего образования, социализации обучающихся, обеспечиваются условия для формирования интеллектуальных, коммуникационных и информационных навыков, эстетической культуры, способствует интеграции биологических знаний с представлениями из других учебных предметов. Курс ориентирован на актуализацию знаний и применение познавательных учебных действий интеллектуального и практического характера по разделам школьного курса химии на уровне СОО.

Цели курса: Развитие общекультурной компетентности обучающихся, формирование знаний в области диалектического понимания научной картины мира.

Задачи курса:

развитие: общих приемов интеллектуальной деятельности: аналитической, синтетической и практической, познавательной активности и самостоятельности; установке на продолжение образования, познавательной мотивации в широком смысле: развитие опыта самореализации, коллективного взаимодействия; формирование: исследовательских, коммуникативных, личностных и организаторских компетенций.

Общая характеристика учебного курса Программа курса рассчитана на обучающихся 10 и 11-го профильного класса, которые планируют выбор профессий, связанных с изучением химии: врачам, экологам, химикам-технологам, биологам, а также всем, кто планирует сдавать ЕГЭ по

химии. При составлении программы курса в основу положены компетентностный, метапредметный и алгоритмический подходы в обучении, которые строятся на внедрении новых педагогических технологий и сформированности ключевых компетенций, которые могут быть приобретены учеником, если соблюдены следующие условия: практическая направленность обучения; ориентация учебного процесса на развитие самостоятельности и ответственности ученика за результаты своей деятельности. Особенностью программы курса в 10 классе является то, что теоретические знания интегрированы с практической подготовкой обучающихся по сложным теоретическим вопросам, также обучающиеся самостоятельно будут составлять задания повышенного и высокого уровня сложности. Место учебного курса в учебном плане.

Для реализации программы курса в полном объеме используется 2 часа в неделю из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Основные технологии, методы, формы обучения. Основные технологии: технология развития критического мышления, технология 3 проектной деятельности, здоровьесберегающие технологии, технологии разноуровневой дифференциации.

Методы обучения:

Организации и самоорганизации: перцептивные: словесные (лекция, рассказ, беседа, инструктаж), наглядные (демонстрации, иллюстрации, схемы), практические (выполнение упражнений, лабораторных работ, практических работ); гностические: объяснительно-иллюстрированные, репродуктивные, эвристические, проблемные, исследовательские; управленческие: характеризуют степень самостоятельности учащихся; логические: индуктивные, дедуктивные, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, конкретные и абстрактные, анализ и синтез;

Стимулирования и мотивации: стимулирование: сознательности, ответственности, настойчивости, находчивости, долга; стимулирование мотивов интереса - познавательные игры, конкурсы, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, успеха, неожиданность, занимательность, парадоксальности. Формы организации учебного процесса: фронтальные; парные; индивидуальные; групповые.

УЧЕТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

Реализация воспитательного потенциала занятий (урочной деятельности, аудиторных занятий в рамках максимально допустимой учебной нагрузки) предусматривает: максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебного курса для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений; учёт целевых ориентиров

результатов воспитания в определении воспитательных задач уроков, занятий; включение учителями в конспекты (технологические карты) уроков тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы; выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности; привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам; применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления; побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу школы, установление и поддержку доброжелательной атмосферы; организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ТРУДНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях;

- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; духовно-нравственного воспитания:

- осознание духовных ценностей российского народа;

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;

- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего на основе формирования элементов географической и экологической культуры;

- ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; эстетического воспитания:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику природных и историко-культурных объектов родного края, своей страны, быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; физического воспитания:

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, в том числе безопасного поведения в природной среде, ответственного отношения к своему здоровью;

- потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью; трудового воспитания:

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности в области географических наук, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем и географических особенностей их проявления;

- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

- умение прогнозировать, в том числе на основе применения географических знаний, неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

- расширение опыта деятельности экологической направленности; ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития географических наук и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира для применения различных источников географической информации в решении учебных и (или) практико-ориентированных задач;

- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность в географических науках индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования должны отражать: Владение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблемы, которые могут быть решены с использованием географических знаний, рассматривать их всесторонне;

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации географических объектов, процессов и явлений и обобщения;

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

- разрабатывать план решения географической задачи с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях с учётом предложенной географической задачи;

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

- координировать и выполнять работу при решении географических задач в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- креативно мыслить при поиске путей решения жизненных проблем, имеющих географические аспекты; б) базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических географических задач, применению различных методов познания природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений;

- владеть видами деятельности по получению нового географического знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

- формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; в) работа с информацией: •выбирать и использовать различные источники географической информации, необходимые для изучения проблем, которые могут быть решены

средствами географии, и поиска путей их решения, для анализа, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления;

- выбирать оптимальную форму представления и визуализации информации с учётом её назначения (тексты, картосхемы, диаграммы и т. д.);

- оценивать достоверность информации;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий (в том числе и ГИС) при решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности; Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

- владеть различными способами общения и взаимодействия;

- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

- сопоставлять свои суждения по географическим вопросам с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, задавать вопросы по существу обсуждаемой темы;

- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения по географическим аспектам различных вопросов с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

- использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

- давать оценку новым ситуациям;

- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

- оценивать приобретённый опыт;

- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

- давать оценку новым ситуациям, оценивать соответствие результатов целям;

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

- оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

г) принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

- признавать своё право и право других на ошибки;

- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

умение описывать и различать изученные классы органических соединений, химические реакции;

классифицировать изученные объекты и явления;

делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных, а также на основе знаний о механизмах химических реакций;

структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой и использованием веществ;

разъяснять на примерах (приводить примеры, подтверждающие) материальное единство и взаимосвязь компонентов живой и неживой природы и человека как важную часть этого единства;

строить свое поведение в соответствии с принципами бережного отношения к природе.

СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ТРУДНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

10 класс

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические 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. Углеродный скелет органической молекулы. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Формулы строения. Химическое строение. Структурная формула. Понятие о изомерии. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия). Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды. Кратность химической связи. Образование ординарных, двойных и тройных углерод - углеродных связей в свете представлений о гибридизации электронных облаков. Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Реакционные

центры. Электронные эффекты в органических молекулах. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Кислотность и основность органических соединений. Типы органических кислот и оснований. Понятие о функциональной группе. Основы теории реакций органических соединений. Классификация и особенности органических реакций. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. *Свободнорадикальный механизм* реакции. *Ионный механизмы* реакции. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы. Органические ионы и радикалы. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Метод ионно-электронного баланса. Основные окислители органических соединений. Перманганат калия как окислитель. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Расчетные задачи:

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

Практические работы:

Практическая работа 1. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Углеводороды

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. Получение водорода и непредельных углеводородов из предельных. Практическое значение предельных углеводородов и *их галогенозамещенных*. 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.

Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Реакции восстановления и окисления. *Правило Зайцева*. Реакции окисления и полимеризации. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии катализаторов, окисление раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены. Физические и химические свойства дивинила и изопрена. Полимеризация. 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. Физические свойства алкинов.

Химические свойства алкинов. *Реакции замещения*. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Тримеризация и димеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов. Окисление алкинов.

Применение ацетилена. Карбидный метод получения ацетилена. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов.

Арены. *История открытия бензола*. Ароматические углеводороды. Понятие об ароматичности. Бензол — строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия у гомологов бензола. Химические свойства бензола: Реакция горения. Получение бензола. Реакции электрофильного замещения. Реакции замещения в бензольном ядре. Реакции присоединения к бензолу. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Получение и применение бензола и его гомологов. Понятие о ядохимикатах и их использовании в сельском хозяйстве с соблюдением требований охраны природы. Особенности химии алкилбензолов. *Особенности химических свойств толуола*. Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения толуола. *Ориентационные эффекты заместителей*. Окисление и галогенирование алкилбензолов, синтез алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения. Сравнение строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Природные источники углеводородов и их переработка. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование в народном хозяйстве. Нефть, ее состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг и

ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Октановое число бензинов. Способы снижения токсичности выхлопных газов автомобилей.

Коксование каменного угля, продукты коксования. Проблема получения жидкого топлива из угля.

Расчетные задачи:

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

Практические работы:

Практическая работа 2. Получение и свойства этилена.

Практическая работа 3. Свойства бензола

Контрольная работа № 2. Углеводороды.

Кислородсодержащие органические соединения

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, с галогеноводородами, 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. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами.

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. Понятие о кето-енольной таутомерии.

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. Гомологический ряд. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями). Реакция этерификации. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.* Функциональные производные карбоновых кислот. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз, получение сложных эфиров. Генетическая связь углеводов, спиртов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и карбоновых кислот. Применение карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот.

Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Акриловая и олеиновая кислоты как представители непредельных карбоновых кислот.

Расчетные задачи:

Расчеты по уравнениям реакций.

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

Практические работы:

Практическая работа 4. Спирты. Альдегиды и кетоны.

Практическая работа 5. Карбоновые кислоты.

Практическая работа 6. Получение фруктовых эфиров и самодельных духов.

Контрольная работа №3. Кислородсодержащие органические соединения.

Азот- и серосодержащие соединения

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 углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

Применение анилина. Серосодержащие соединения. *Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств.* Кислотные свойства *пиррола.* Основные свойства *пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром.* Представление об *имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.* Алкалоиды. Методы выделения алкалоидов из растений. Методы обнаружения алкалоидов. Классификация и типичные представители алкалоидов.

Расчетные задачи:

Расчеты по уравнениям реакций.

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

Контрольная работа №4. Азот- и серосодержащие соединения.

Биологически активные вещества

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование,* спиртовое и молочнокислое брожение. 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.

Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Жиры в природе, их свойства. Превращения жиров пищи в организме. Гидролиз и гидрирование жиров в технике, продукты переработки жиров. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС) – их составе, строении, особенностях свойств. Защита природы от загрязнения СМС.

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. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов. 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. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Нуклеозиды. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов*. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Расчетные задачи:

Расчеты по уравнениям реакций.

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

Практические работы:

Практическая работа 7. Свойства глюкозы, сахарозы и крахмала.

Практическая работа 8. Белки и их свойства.

Практическая работа 9. Взаимосвязь между классами органических веществ. Качественное определение органических веществ.

Контрольная работа № 5. Биологически активные вещества.

Высокомолекулярные соединения

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Линейная, разветвленная и пространственная структура полимеров. Аморфное и кристаллическое строение. Зависимость свойств полимеров от строения. Термопластичные и термоактивные полимеры. Полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиметилметакрилат, фенолформальдегидные смолы, их строение, свойства, применение. Композиты, особенности их свойств, перспективы использования. Проблема синтеза каучука и решение ее. Многообразие видов синтетических каучуков, их специфические свойства и применение. Стереорегулярные каучуки. Синтетические волокна. Полиэфирное (лавсан) и полиамидное (капрон) волокна, их строение, свойства, практическое использование. Проблемы дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

Практические работы:

Практическая работа № 10. Распознавание волокон и пластиков.

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.

Обобщение и систематизация знаний по курсу органической химии. 7ч.

Обобщение. Углеводороды. Производные углеводородов. Итоговая контрольная работа по курсу органической химии. Резерв.

11 класс

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. *Моделирование химических явлений. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира.*

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Неметаллы

Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов неорганических соединений. Водород. Положение водорода в Периодической системе. *Изотопы водорода.* Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Жесткость воды и способы ее устранения. Тяжелая вода. Галогены. Общая характеристика подгруппы галогенов. Особенности химии фтора. Галогеноводороды. Получение галогеноводородов. Понятие о цепных реакциях. Галогеноводородные кислоты и их соли – галогениды. Качественная реакция на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений. Кислород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Аллотропия. Озон, его свойства, получение и применение. Оксиды и пероксиды. Пероксид водорода, его окислительные свойства и применение. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы, ее получение и применение, нахождение в природе. Сероводород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Сульфиды. Оксид серы (IV), его физические и

химические свойства, получение и применение. Оксид серы (VI), его физические и химические свойства, получение и применение. Сернистая кислота и сульфиты. Серная кислота, свойства разбавленной и концентрированной серной кислот. Серная кислота как окислитель, сульфаты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Азот, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Нитриды. Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Аммиачная вода. Образование иона аммония. Соли аммония, их свойства, получение и применение. Качественная реакция на ион аммония. Оксид азота (II), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (III) и азотистая кислота, оксид азота (V) и азотная кислота. Свойства азотной кислоты, ее получение и применение. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства, получение и применение белого и красного фосфора. Фосфин. Оксиды фосфора (III и V). Фосфорные кислоты. Ортофосфаты. Углерод. Аллотропия углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен). Активированный уголь. Адсорбция. Свойства, получение и применение угля. Карбиды кальция, алюминия и железа. Угарный и углекислый газы, их физические и химические свойства, получение и применение. Угольная кислота и ее соли (карбонаты и гидрокарбонаты). Качественная реакция на карбонат-ион. Кремний, аллотропия, физические и химические свойства кремния, получение и применение, нахождение в природе. Силаны. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. Силикатная промышленность. *Благородные газы. Соединения благородных газов. Применение.*

Практические занятия Получение и собирание газов (кислород, аммиак, оксид углерода (IV) и др.), опыты с ними. Определение содержания карбонатов в известняке. Устранение временной жесткости воды. Экспериментальные задачи на получение и распознавание веществ. Экспериментальное установление связей между классами неорганических соединений.

Расчетные задачи

Вычисления по уравнениям, когда одно из веществ взято в виде раствора определенной концентрации. Вычисления по уравнениям, когда одно или несколько веществ взяты в избытке. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Металлы

Щелочные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства лития, натрия и калия. Их получение и применение, нахождение в природе. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Едкие щелочи, их свойства, получение и применение. Соли щелочных металлов. Распознавание катионов натрия и калия. Щелочно-земельные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства магния и кальция, их получение и применение, нахождение в природе. Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Алюминий, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Алюмосиликаты. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Переходные элементы (серебро, медь, цинк, хром, ртуть, марганец, железо), особенности строения атомов, физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли переходных элементов. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения переходных элементов. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные). Производство чугуна и стали.

Практические занятия

Исследование восстановительных свойств металлов. Опыты, характеризующие свойства соединений металлов.

Расчетные задачи

Вычисления по уравнениям, когда одно из веществ взято в виде раствора определенной концентрации. Вычисления по уравнениям, когда одно или

несколько веществ взяты в избытке. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Атом

Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон. Дуализм электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям в соответствии с принципом Паули и правилом Хунда. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов. Электронная классификация химических элементов (s-, p-, d- элементы). Электронные конфигурации атомов переходных элементов. Современная формулировка периодического закона и современное состояние периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. Периодические свойства элементов (атомные радиусы, энергия ионизации) и образованных ими веществ.

Молекулы и химическая связь

Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи. Комплексные соединения. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия*. Единая природа химических связей. **Вещества молекулярного и немолекулярного строения**. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомарная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость свойств веществ от типа кристаллических решеток. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ. Чистые вещества и смеси. Дисперсные системы. *Коллоидные системы*. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при

растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и *моляльная* концентрации.

Расчетные задачи

Расчет массы или объема растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы или объема раствора с заданной концентрацией (массовой, молярной, *моляльной*).

Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии

Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. *Энергия Гиббса*. Закон Гесса и следствия из него. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. *Механизм реакции*. Энергия активации. Катализаторы и катализ (гомогенный, гетерогенный, ферментативный). Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. *Произведение растворимости*. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды*. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз органических и неорганических соединений. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности (омылении жиров, получение гидролизного спирта).

Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и *электронно-ионного баланса*. Направление окислительно-восстановительных реакций. *Ряд стандартных электродных потенциалов*. Коррозия металлов и ее виды (химическая и электрохимическая). Способы защиты от коррозии. Химические источники тока. Гальванические и топливные элементы, аккумуляторы. Электролиз растворов и расплавов. Электролитическое получение щелочных,

щелочноземельных металлов и алюминия. Практическое применение электролиза.

Классификация неорганических веществ. Простые, сложные вещества. Классы неорганических веществ.

Расчетные задачи Вычисление массовой доли химического элемента в соединении. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов. Расчет объемных отношений газов при химических реакциях. Вычисление массы веществ или объема газов по известному количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получающихся веществ. Расчет теплового эффекта по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и выделившейся (поглощенной) теплоты.

Химия и жизнь

Общие принципы химической технологии. Природные источники химических веществ. Новые вещества и материалы в технике. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Производство серной кислоты, аммиака. Производство чугуна и стали. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.

3. Тематическое планирование учебного предмета «Химия».

№ п/п	Содержание	Количество часов, отводимых на освоение каждой темы
	10 класс	
	Тема 1. Теоретические основы органической химии	19
1.	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Формулы строения.	1.

2.	Понятие изомерии. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия	1.
3.	Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия).	1.
4.	Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.	1.
5.	Кратность химической связи. Образование ординарных, двойных и тройных углерод - углеродных связей в свете представлений о гибридизации электронных облаков.	1.
6.	Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений.	1.
7.	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул.	1.
8.	Реакционные центры. Электронные эффекты в органических молекулах. Электронное строение органических веществ.	1.
9.	Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты.	1
10.	Представление о резонансе. Кислотность и основность органических соединений. Типы органических кислот и оснований.	1
11.	Понятие о функциональной группе	1
12.	Основы теории реакций органических соединений. Классификация и особенности органических реакций. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций.	1
13.	Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление.	1
14.	Механизмы реакций. <i>Свободнорадикальный механизм реакции. Ионный механизмы реакции.</i>	1
15.	Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы. Органические ионы и радикалы.	1
16.	Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса.	1.
17.	Метод ионно-электронного баланса. Основные окислители органических соединений. Перманганат	1

	калия как окислитель.	
18.	Принципы классификации органических соединений. Международная систематическая номенклатура. Рациональная номенклатура. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты	1
19.	Решение задач. Нахождение молекулярной формулы вещества.	1
	Тема 2. Углеводороды	15
20.	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.	1
21.	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 замещения. Синтез углеводородов (реакция Вюрца). Практическое значение предельных углеводородов и их галогенозамещенных. Получение водорода и непредельных углеводородов из предельных. Определение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле элементов или по продуктам сгорания.	1
22.	Циклоалканы. Алициклические углеводороды. Общая характеристика класса, физические свойства. Виды изомерии (<i>цис-транс</i> -изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов	1
23.	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 (<i>цис-транс</i> -изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов.	1
24.	Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Реакции восстановления и окисления. <i>Правило Зайцева</i> . Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии катализаторов,	1

	окисление раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.	
25.	Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены. Физические и химические свойства дивинила и изопрена. Полимеризация Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов.	1
26.	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.	1
27.	Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. <i>sp</i> -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства алкинов.	1
28.	Химические свойства алкинов. <i>Реакции замещения</i> . Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Тримеризация и димеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов . Окисление алкинов. Применение ацетилена. Карбидный метод получения ацетилена. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов.	1
29.	Арены. <i>История открытия бензола</i> . Ароматические углеводороды. Понятие об ароматичности. Бензол — строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия у гомологов бензола.	1
30.	Химические свойства бензола: Реакция горения. Получение бензола. Реакции электрофильного замещения. Реакции замещения в бензольном ядре. Реакции присоединения к бензолу.	1
31.	Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Получение и применение бензола и его гомологов. Понятие о ядохимикатах и их использовании в сельском хозяйстве с соблюдением требований охраны природы. <i>Особенности химических свойств толуола</i> . Правила ориентации заместителей в реакциях замещения толуола. <i>Ориентационные эффекты заместителей</i> . Окисление и галогенирование алкилбензолов, синтез алкилбензолов	1
32.	Стирол как пример непредельного ароматического соединения.	1
33.	Галогенопроизводные углеводородов. Реакции	1

	нуклеофильного замещения и элиминирования. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением йодалканов йодоводородом	
34.	Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе.	1
	Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения	13
35.	Спирты. Электронное строение. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы. Номенклатура спиртов. Водородная связь между молекулами, влияние ее на физические свойства спиртов.	1
36.	Химические свойства: взаимодействие с натрием, с галогеноводородами, 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. Промышленный синтез метанола.	1
37.	Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение.	1
38.	Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами.	1
39.	Фенолы. Номенклатура и изомерия. Взаимное влияние групп атомов на примере фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов. Химические свойства, реакции замещения в бензольном кольце. Способы охраны окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол. Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Применение фенола.	1
40.	Карбонильные соединения. 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. Понятие о кето-енольной таутомерии.	1
41.	Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их	1

	применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов. Окисление карбонильных соединений.	
42.	Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Гомологический ряд. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	1
43.	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями). Реакция этерификации. Особенности химических свойств муравьиной кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. <i>Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.</i> Получение кислот окислением альдегидов, спиртов, предельных углеводородов. Применение кислот в народном хозяйстве.	1
44.	Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности.	1
45.	Высшие карбоновые кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Значение карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз, получение сложных эфиров.	1
46.	Сложные эфиры. Строение. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Практическое использование. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Акриловая и олеиновая кислоты как представители непредельных карбоновых кислот.	1
47.	Генетическая связь углеводов, спиртов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.	1

	Тема 4. Азот- и серосодержащие соединения	7
48.	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.	1
49.	Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой.	1
50.	Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, ацилирование). Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности.	1
51.	Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, ацилирование). Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Получение аминов из спиртов и нитросоединений. Применение анилина. <i>Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.</i> Применение анилина.	1
52.	<i>Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола.</i>	1
53.	<i>Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение. Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях</i>	1
54.	Алкалоиды. Методы выделения и обнаружения алкалоидов. Классификация и типичные представители алкалоидов.	1
	Тема 5. Биологически активные вещества	10
55.	Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: <i>ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.</i>	1
56.	Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы.	1
57	Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее	1

	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.	
58.	Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Жиры в природе, их свойства. Превращения жиров пищи в организме. Гидролиз и гидрирование жиров в технике, продукты переработки жиров.	1
59.	Мыла как соли высших карбоновых кислот. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС) – их составе, строении, особенностях свойств. Защита природы от загрязнения СМС.	1
60.	Аминокислоты. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. <i>Изомерия предельных аминокислот.</i> Физические свойства предельных аминокислот.	1
61.	Аминокислоты как амфотерные соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот.	1
62.	Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. <i>Основные аминокислоты, образующие белки.</i> Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, в организме. Биологические функции белков. <i>Достижения</i> качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в изучении строения и синтеза белков.	1
63.	<i>Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Нуклеозиды. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.</i>	1
64.	Практическая работа «Взаимосвязь между классами органических веществ. Качественное определение органических веществ»	1
	Тема 6. Высокомолекулярные соединения	3
65.	Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Линейная, разветвленная и пространственная структура полимеров. Аморфное и кристаллическое строение. Зависимость свойств полимеров от строения. Термопластичные и термоактивные полимеры	1
66.	Полиэтилен, полипропилен, полистирол,	1

	полиметилметакрилат, фенолформальдегидные смолы, их строение, свойства, применение. Композиты, особенности их свойств, перспективы использования	
67.	Проблема синтеза каучука и решение ее. Многообразие видов синтетических каучуков, их специфические свойства и применение. Стереорегулярные каучуки. Синтетические волокна. Полиэфирное (лавсан) и полиамидное (капрон) волокна, их строение, свойства, практическое использование. Проблемы дальнейшего совершенствования полимерных материалов.	1
	Тема 7.Химия и жизнь	1
68.	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.	1
	11 класс	
	Тема 1.Методы научного познания	1
1	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. <i>Моделирование химических явлений. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира.</i>	1
	НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	
	Тема 2.Неметаллы	17
2	Водород. Положение водорода в Периодической системе. <i>Изотопы водорода.</i> Соединения водорода с металлами и неметаллами.	1
3	Галогены. Общая характеристика подгруппы галогенов. Особенности химии фтора. Галогеноводороды. Получение галогеноводородов. Понятие о цепных реакциях. Галогеноводородные кислоты и их соли – галогениды. Качественная реакция на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.	1
4	Кислород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Аллотропия. Озон, его свойства, получение и применение. Оксиды и пероксиды. Пероксид водорода, его окислительные свойства и применение.	1
5	Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы, ее получение и применение, нахождение в природе. Сероводород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Сульфиды.	1
6	Оксид серы (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид серы (VI), его физические и химические свойства, получение и применение. Сернистая кислота и сульфиты.	1

7	Серная кислота, свойства разбавленной и концентрированной серной кислот. Серная кислота как окислитель, сульфаты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.	1
8	Азот, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Нитриды.	1
9	Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Аммиачная вода. Образование иона аммония. Соли аммония, их свойства, получение и применение. Качественная реакция на ион аммония.	1
10	Оксид азота (II), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (III) и азотистая кислота, оксид азота (V) и азотная кислота.	1
11	Свойства азотной кислоты, ее получение и применение. Нитраты, их физические и химические свойства, применение.	1
12	Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства, получение и применение белого и красного фосфора. Фосфин. Оксиды фосфора (III и V). Фосфорные кислоты. Ортофосфаты	1
13	Углерод. Аллотропия углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен). Активированный уголь. Адсорбция. Свойства, получение и применение угля. Карбиды кальция, алюминия и железа.	1
14	Угарный и углекислый газы, их физические и химические свойства, получение и применение. Угольная кислота и ее соли (карбонаты и гидрокарбонаты). Качественная реакция на карбонат - ион.	1
15	Кремний, аллотропия, физические и химические свойства кремния, получение и применение, нахождение в природе. Силаны. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. Силикатная промышленность.	1
16	<i>Благородные газы. Соединения благородных газов. Применение.</i>	1
17	Практическая работа «Определение содержания карбонатов в известняке. Устранение временной жесткости воды»	1
18	Практическая работа «Экспериментальные задачи на получение и распознавание веществ»	1
	Тема 3.Металлы	13
19	Щелочные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства лития, натрия и	1

	калия. Их получение и применение, нахождение в природе. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Едкие щелочи, их свойства, получение и применение. Соли щелочных металлов. Распознавание катионов натрия и калия.	
20	Щелочно-земельные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства магния, получение и применение, нахождение в природе. Соли магния, значение в природе и жизни человека.	1
21	Физические и химические свойства кальция, получение и применение, нахождение в природе. Соли кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения	1
22	Алюминий, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Алюмосиликаты. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия.	1
23	Переходные элементы (серебро, медь) Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
24	Цинк, оксид и гидроксид, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
25	Хром, особенности строения атомов, физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды и гидроксиды хрома, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
26	Ртуть, особенности строения атомов, физические и химические свойства, соединения, получение и применение.	1
27	Марганец, особенности строения атомов, физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды и гидроксиды марганца, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
28	Железо, особенности строения атомов, физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды и гидроксиды железа, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	1
29	Важнейшие соли переходных элементов. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения переходных элементов.	1
30	Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные). Производство чугуна и стали	1
31	Решение задач. Вычисления по уравнениям, когда одно из веществ взято в виде раствора определенной концентрации, взято в избытке, исходное вещество содержит примеси, определение выхода продукта	1

	реакции	
	ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ХИМИИ.	
	Тема 4. Атом	6
32	Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы.	1
33	Электрон. Дуализм электрона. Квантовые числа.	1
34	Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям в соответствии с принципом Паули и правилом Хунда.	1
35	Электронная конфигурация атома. Электронные конфигурации атомов переходных элементов.	1
36	Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов. Электронная классификация химических элементов (s-, p-, d- элементы).	1
37	Периодические свойства элементов (атомные радиусы, энергия ионизации) Периодические свойства образованных атомами веществ.	1
	Тема 5. Молекулы и химическая связь	13
38	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи.	1
39	Комплексные соединения.	1
40	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.	1
41	Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул. Полярность молекул.	1
42	Ионная связь.	1
43	Металлическая связь. Водородная связь.	1
44	<i>Межмолекулярные взаимодействия.</i> Единая природа химических связей. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.	1
45	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомарная, молекулярная, ионная, металлическая).	1
46	Зависимость свойств веществ от типа кристаллических решеток.	1
47	Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ.	1
48	Дисперсные системы. <i>Коллоидные системы</i>	1
49	Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и <i>моляльная</i> концентрации.	1
50	Решение задач. Расчет массы или объема растворенного вещества и растворителя для	1

	приготовления определенной массы или объема раствора с заданной концентрацией (массовой, молярной, моляльной).	
	Тема 6. Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии	17
51	Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. <i>Энергия Гиббса</i> .	1
52	Закон Гесса и следствия из него.	1
53	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции.	1
54	<i>Механизм реакции</i> . Энергия активации. Катализаторы и катализ (гомогенный, гетерогенный, ферментативный).	1
55	Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье.	1
56	Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье.	1
57	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Степень электролитической диссоциации.	1
58	Реакции ионного обмена. Кислоты, основания, соли в свете представлений о электролитической диссоциации.	1
59	Кислоты, основания, соли в свете представлений о электролитической диссоциации.	1
60	Амфотерность. <i>Ионное произведение воды</i> . Водородный показатель (рН) раствора.	1
61	Гидролиз органических соединений. Гидролиз неорганических соединений.	1
62	Необратимый гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта).	1
63	Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и <i>электронно-ионного баланса</i> . Направление окислительно-восстановительных реакций.	1
64	<i>Ряд стандартных электродных потенциалов</i> .	1
65	Коррозия металлов и ее виды (химическая и электрохимическая). Способы защиты от коррозии. Химические источники тока. Гальванические и топливные элементы, аккумуляторы.	1
66	Электролиз растворов веществ.	1

67	Электролиз расплавов веществ Электролитическое получение щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.	1
	Тема 7.Химия и жизнь	1
68	Производство серной кислоты, аммиака. Производство чугуна и стали.	1