РАССМОТРЕНО:

на заседании ШМО учителей естественного цикла

Руководитель ШМО

( Шляховая О.А.) Протокол № от " " 20 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАОУ «СОШ №7» имени

С.П.Ионова

Милова С.В.

Приказ №

от « » 20 г.

# Рабочая программа

**курса по выбору «Избранные главы химии» 10-11 класс**

## Составитель :

**Наталья Михайловна Антошкина;**

## учитель химии;

**первая квалификационная категория**

# Пояснительная записка

Рабочая программа курса по выбору для 10-11 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых и инструктивно-методических документов:

* Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации №273-Фз от 29 декабря 2012 г.
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (в ред.: Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014

№1645, от 31.12.2015 №1578, от 29.06.2017 №613);

* Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 г. №2/16-фз)

## Характеристика курса по выбору «Избранные главы химии».

Рабочая программа курса пот выбору «Избранные главы химии» направлена на изучение углубленного содержания предмета химия, с целью подготовки учащихся к устной сдачи ГИА в форме ЕГЭ и составлена на основе содержания предмета «Химия» на углублённом уровне.

## Целями изучения курса по выбору «Избранные главы химии» являются:

1. формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности, умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
2. формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира, умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
3. приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

## Место курса по выбору в учебном плане

Согласно учебному плану школы, курс по выбору в 10-11 классах в объёме 136 часов, из них 68 (2 ч в неделю) в 10 классе,

68 (2 ч в неделю) в 11 классе.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ПО ВЫБОРУ

1. **Личностные** результаты.
2. сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
3. сформированность гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
4. готовность к служению Отечеству, его защите;
5. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
6. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
7. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
8. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
9. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
10. 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;
11. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
12. принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
13. бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
14. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
15. сформированность экологического мышления, понимания влияния социально- экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение

опыта эколого-направленной деятельности;

1. ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

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 российского 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 российского 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](https://legalacts.ru/doc/Konstitucija-RF/) 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 достоинству 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 экологонаправленной 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.

1. **Метапредметные** результаты.
2. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
3. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
4. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
5. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
6. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
7. умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
8. умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
9. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
10. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания,

новых познавательных задач и средств их достижения.

## 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.

## 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.

## 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.

## 3. Предметные результаты.

1. сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
2. владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
3. владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
4. сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
5. владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
6. сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

## Планируемые результаты обучения.

**Выпускник на базовом уровне научится:**

* + раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
  + демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
  + раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
  + понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
  + объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
  + применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
  + составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
  + характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
  + приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
  + прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
  + использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
  + приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
  + проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
  + владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
  + устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
  + приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
  + приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
  + приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
  + проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
  + владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
  + осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, 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;
  + представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

## Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

* + иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
  + использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно- исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
  + объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
  + устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
  + устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

## Выпускник на углубленном уровне научится:

* + раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
  + иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
  + устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
  + анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
  + применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
  + составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
  + объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
  + характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
  + характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
  + приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
  + определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
  + устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
  + устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
  + устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
  + подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
  + определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
  + приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
  + обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
  + выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в

соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

* + проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
  + использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
  + владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
  + осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
  + критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно- популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
  + устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
  + представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

## Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

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

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ПО ВЫБОРУ

## 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. *sp3-*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. *sp2-*гибридизация орбиталей атомов углерода. - и -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. Мылá 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 углеводородов. 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 (pH) 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 pH. 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–IIIA-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 IB–VIIB-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 IVА-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 VА-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 VIА-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIА-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.

## Примерные темы практических работ (на выбор учителя):

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон. Получение искусственного шелка.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ. Идентификация неорганических соединений.

Получение, собирание 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. Химия косметических средств.

Исследование свойств белков. Основы пищевой химии.

Исследование пищевых добавок.

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.

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ПО ВЫБОРУ ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ

1. **класс**

## 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. *sp3-*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. *sp2-*гибридизация орбиталей атомов углерода. - и -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. Мылá 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 углеводородов. 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.*

## 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. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.

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.

# класс

## 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 (pH) 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 pH. 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–IIIA-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 IB–VIIB-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 IVА-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 VА-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 VIА-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIА-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 в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. 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).

Проблема отходов и побочных продуктов. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

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.

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа**

**№ 7» города Сорочинска Оренбургской области**

РАССМОТРЕНО:

на заседании ШМО учителей естественного цикла

Руководитель ШМО

( Шляховая О.А.)

Протокол №

от « » 20 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАОУ «СОШ №7» имени

С.П.Ионова

Милова С.В.

Приказ №

от

« » 20 г.

**Календарно – тематическое планирование**

**курса по выбору «Избранные главы химии»**

**10 класс**

**2022 -2023 учебный год**

## первая квалификационная категория

**Автор – составитель КТП: Наталья Михайловна Антошкина;**

**учитель химии;**

**Календарно -тематическое планирование (курс по выбору)**

**10 класс (2 ч. в неделю, 68 ч. в год, из них 2 часа резерв)**

# Введение в органическую химию.

**Теория химического строения органических соединений (7 час.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | тема урока | к-во часов | универсальные учебные действия (УУД) | план ируе мая  дата | факт ичес кая  дата |
| 1 (1) | Становление органической химии как науки. Предмет органической химии. Теория химического строения органических веществ. | 1 | Объяснять, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии.  Перечислять основные  предпосылки возникновения теории химического строения. Формулировать и подтверждать примерами основные положения Т.Х.С. |  |  |
| 2(2) | Формулы химического строения. Структура углеродного скелета. Изомеры. Изомерия. Виды изомерии. | 1 | Различать три основных типа углеродного скелета: разветвленный, неразветвленный и циклический. Составлять развернутые, сокращенные структурные формулы.  Определять первичный, вторичный, третичный и четвертичный атом углерода.  Составлять формулы изомеров. |  |  |
| 3(3) | Состояние электронов в атоме. Электронная природа химических связей и электронных оболочек атомов. Электронная конфигурация. | 1 | Различать понятие электронная оболочка и электронная орбиталь.  Объяснять механизм  образования и особенности π- и σ-связей. Изображать |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Основное и возбужденное состояние атома. |  | электронные конфигурации элементов 1-го и 2-го периодов с помощью электронных и графических электронных  формул. Характеризовать  возбужденное состояние атома. |  |  |
| 4(4) | Валентные возможности атома углерода. Гибридизация. Типы гибридизации. | 1 | Объяснять пространственное строение молекул углеводородов на основе  представления о гибридизации орбиталей атома углерода.  Изготавливать модели молекул углеводорода. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства метана и его гомологов.  Объяснять 4-х валентность атома углерода.  Характеризовать 3 валентные состояния углерода. Понимать сущность процесса  гибридизации.  Определять принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле. |  |  |
| 5 (5) | Понятие о функциональной группе. Принцип классификации органических соединений. | 1 | Классифицировать органические соединения. знать принципы классификации органических соединений.  Определять по структурной формуле принадлежность к  тому или иному классу. |  |  |
| 6(6) | Принципы образования названий органических соединений. | 1 | Объяснять пространственное строение молекул углеводородов на основе  представления о гибридизации  орбиталей атома углерода. |  |  |
| 7(7) | Особенности реакций с участием органических веществ. Типы и механизмы реакций. | 1 | Ориентироваться в особенностях реакций с участием органических веществ и в специфике их типов. |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Углеводороды. Природные источники углеводородов ( 20 ч.)** | | | | | |
| 8(1) | Алканы. Строение молекулы метана. Гомологический ряд и общая формула алканов.  Номенклатура алканов и радикалов. Изомерия. | 1 | Объяснять пространственноне строение молекул алканов на основе представлений о  гибридизации орбиталей атома углерода. Отличать гомологи от изомеров. Называть алканы по международной номенклатуре. На конкретных примерах пояснять что такое изомерия. |  |  |
| 9 (2) | Физические и химические  свойства алканов. | 1 | Знать физические и химические  свойства алканов. |  |  |
| 10  (3) | Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение. | 1 | Знать простейшего  представителя алканов – метан, его нахождение в природе и применение. Знать реакцию Вюрца. |  |  |
| 11  (4) | Алкены. Строение этилена. Гомология. Изомерия.  Номенклатура. Получение. Правило Зайцева. | 1 | Объяснять пространственное строение молекулы этилена на основе представлений о  гибридизации атомных орбиталей углерода.  Изображать структурные формулы алкенов и их  изомеров, называть алкены по международной номенклатуре, составлять формулы алкенов по их названиям. |  |  |
| 12  (5) | Физические и химические свойства алкенов. Качественные реакции на этилен и его гомологи. Полиэтилен. Реакции полимеризации. | 1 | Способы получения алкенов и области их применения.  Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов. Знать  физические и химические свойства, получение  алкадиенов. |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 13  (6) | Алкадиены. Классификация. Строение. Изомерия.  Номенклатура. | 1 | Изображать структурные формулы алкадиенов и их  изомеров, называть алкадиены по международной номенклатуре, составлять  формулы алкадиенов по их названиям. |  |  |
| 14  (7) | Химические и физические свойства полимеров.  Особенности реакций. Синтез С.В. Лебедева.  Каучук. Резина. | 1 | Объяснять, как зависят свойства полимеров от их строения. Записывать уравнения реакций полимеризации. Записывать уравнения реакции  поликонденсации. Перечислять  природные источники каучука. |  |  |
| 15  (8) | Решение расчетных задач на вывод молекулярной формулы углеводородов по массовым  долям элементов и установление  структурной формулы. | 1 | Практически распознавать органические вещества, используя качественные реакции. |  |  |
| 16  (9) | Алкины. Строение молекулы ацетилена. Изомери.  Номенклатура. Получение. | 1 | Объяснять электронное и пространственное строение алкинов.  Составлять формулы изомеров алкинов. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкинов и способы их получения. Определять  именные реакции. |  |  |
| 17  (10) | Физические и химические  свойства ацетилена и его гомологов. Применение. | 1 | Получать ацетилен. |  |  |
| 18  (11) | Решение расчетных задач на вывод молекулярной формулы органического вещества по массе продуктов сгорания.  Установление структурной |  | Выводить молекулярную химическую формулу углеводородов по массе воды и массе или объему оксида углерода (4) |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | формулы на основе описания  химических свойств. |  |  |  |  |
| 19  (12) | Циклические углеводороды. Строение. Изомерия и номенклатура. Получение.  Свойства. Применение. | 1 | Объяснять электронное и пространственное строение циклоалканов и молекулы  бензола. Понимать специфику свойств циклоалканов с малым размером цикла.  Изображать структурную формулу бензола двумя способами.  Объяснять, как свойства бензола обусловлены строением его молекулы, подтверждать взаимное  влияние атомов в молекуле уравнениями химических реакций.  Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства бензола и его гомологов. Понимать сущность вредного воздействия ароматических углеводородов на окружающую среду.  Характеризовать состав природного газа и попутных нефтяных газов. Состав нефти и продуктов, получаемые коксованием каменного угля.  Характеризовать способы переработки нефти. Объяснять отличие бензина прямой перегонки от крекинг –  бензина. Понимать роль нефти и природного газа в экономике страны. Понимать вредное воздействие нефти,  нефтепродуктов и продуктов переработки каменного угля на здоровье человека и атмосферу,  почву и водные ресурсы. |  |  |
| 20  (13) | Бензол представитель аренов. Общая формула аренов Ароматическая связь. Гомологи бензола. Изомерия.  Номенклатура. | 1 |  |  |
| 21  (14) | Характерные свойства бензола и толуола. Применение бензола и его гомологов. Тротил. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ на  примере толуола. | 1 |  |  |
| 22  (15) | Природные источники углеводородов. | 1 |  |  |
| 23  (16) | Переработка нефти. Нефтепродукты. Охрана окружающей среды.  Экологические проблемы, связанные с переработкой и транспортировкой нефти. | 1 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 24 -  (17) | Решение окислительно – восстановительных реакций с участием органических веществ. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих окислительно  – восстановительные свойства углеводородов методом электронного баланса. | 1 | Понимать воздействие углеводородов нефти на организмы и природу. Уметь обращаться с горючими и токсичными веществами.  Составлять уравнения химических реакций, характеризующие химические свойства алкенов. |  |  |
| 25  (18) | Воздействие углеводородов и их производных на организм человека и окружающую среду. Методы безопасного обращения с горючими и токсичными веществами. | 1 | Понимать воздействие углеводородов нефти на организмы и природу. Уметь обращаться с горючими и токсичными веществами.  Составлять уравнения химических реакций, характеризующие химические свойства алкенов. |  |  |
| 26-  27  (19-  20) | Решение расчетных задач на вывод формулы углеводородов по продуктам сгорания, по общей формуле гомологического ряда.  Установление структурной формулы. Решение контролирующих тестов по КИМам ЕГЭ. | 2 |  |  |  |
| **Кислородсодержащие органические соединения (24 ч.)** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 28  (1) | Функциональные производные углеводородов.  Функциональные группы. Классификация органических веществ по функциональным группам. | 1 | Изображать основные функциональные группы. Определять принадлежность органических веществ к классу по функциональной группе.  Объяснять образование водородной связи и ее влияние на физические свойства спиртов. Составлять структурные формулы спиртов и их изомеров, называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств спиртов от наличия функциональной  группы (-ОН) |  |  |
| 29  (2) | Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Строение. Свойства. Способы  получения. Применение. | 1 |  |  |  |
| 30  (3) | Спирты. Классификация спиртов. Одноатомные предельные спирты. Номенклатура. Строение. Изомерия. | 1 | Изображать общую формулу одноатомных предельных спиртов.  Объяснять образование водородной связи и ее влияние на физические свойства спиртов.  Составлять структурные формулы спиртов и их  изомеров, называть спирты по международной номенклатуре. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства спиртов и их применение.  Объяснять взаимное влияние  атомов в молекуле спиртов. |  |  |
| 31  (4) | Физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов.  Качественная реакция на этанол. | 1 | Характеризовать  физиологическое действие метанола и этанола. Объяснять и использовать в учебно – практической деятельности взаимосвязи между свойствами, применением и способами получения метанола и этанола, их влияние на окружающую среду и организм человека.  Характеризовать |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | специфические способы получения метанола и этанола. Оказывать первую помощь пострадавшим от воздействия вредных химических веществ. Моделировать состав и строение молекул многоатомных спиртов  посредством молекулярных и структурных формул.  Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства многоатомных спиртов, и способов их получения, проводить качественную реакцию на многоатомные спирты.  Характеризовать генетические связи между изученными классами органических веществ, с участием спиртов при помощи схем и уравнений химических реакций. |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 32  (5) | Получение и применение спиртов. Метанол. Этанол. Действие на организм человека. Специфические способы получения. | 1 | Характеризовать специфические способы  получения метанола и этанола. Оказывать первую помощь пострадавшим от воздействия вредных химических веществ. Моделировать состав и строение молекул многоатомных спиртов  посредством молекулярных и структурных формул.  Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства многоатомных спиртов, и способов их получения, проводить качественную реакцию на многоатомные спирты.  Характеризовать генетические связи между изученными классами органических веществ, с участием спиртов при помощи схем и уравнений химических реакций. |  |  |
| 33  (6) | Многоатомные спирты. Номенклатура. Глицерин. Этиленгликоль. Физические и химические свойства. Способы получения. Качественная реакция на многоатомные спирты.  Применение спиртов и их производных. | 1 | Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства многоатомных спиртов, и способов их получения, проводить качественную реакцию на многоатомные спирты.  Характеризовать генетические связи между изученными классами органических веществ, с участием спиртов при помощи схем и уравнений  химических реакций. |  |  |
| 34  (7) | Фенолы и ароматические спирты. Фенол. Строение молекул. Физические и химические свойства фенола. Качественные реакции на фенол. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. | 1 | Моделировать состав и строение молекул ароматических спиртов и фенолов посредством  молекулярных и структурных формул. Различать ароматические спирты и  фенолы. |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Объяснять зависимость свойств фенола от строения его молекулы, взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола.  Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства фенола и способы обнаружения фенола.  Составлять уравнения реакций характеризующих способы получения фенола в  лаборатории и химической промышленности. Применение фенола и его производных в различных отраслях  промышленности, способы  физиологического воздействия фенола и влияние фенола и материалов на его основе на окружающую среду.  Прогнозировать способы химического и экологически грамотного использования веществ в учебной  деятельности, в бытовой и профессиональной сферах. |  |  |
| 35  (8) | Получение и применение фенола. Антисептическое действие карболовой кислоты (фенола) и его производных. Химическое загрязнение окружающей среды промышленными отходами, содержащими фенол, способы его предотвращения. | 1 |  |  |
| 36  (9) | Решение расчетных задач. | 1 | Проводить расчеты по формулам органических веществ, по уравнениям  химических реакций с участием органических веществ, для вычисления молекулярной  формулы вещества по относительной плотности и массовым долям химических элементов или результатам анализа продуктов сгорания. |  |  |
| 37  (10) | Решение контролирующих тестов. | 1 | Применять полученные знания  для решения вариантов КИМов ЕГЭ. |  |  |
| 38  (11) | Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Строение. Номенклатура. Изомерия.  Химические свойства альдегидов  и кетонов. | 1 | Моделировать состав и строение альдегидов и кетонов с помощью молекулярных и структурных формул.  Характеризовать состав и строение карбонильной группы. Классифицировать карбонильные соединения и называть их по номенклатуре ИЮПАК. Составлять формулы |  |  |
| 39  (12) | Получение альдегидов и кетонов. Применение. Качественные реакции на альдегиды и кетоны.  Ацетон. Свойства. Применение. | 1 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | изомеров и гомологов  альдегидов и называть их по систематической номенклатуре. Объяснять зависимость свойств альдегидов от наличия их функциональной группы.  Характеризовать химические свойства альдегидов и кетонов, составлять уравнения реакций, проводить качественные реакции на альдегиды.  Составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства альдегидов.  Характеризовать способы получения альдегидов и кетонов, применение их в различных отраслях,  физиологическое воздействие и влияние на окружающую среду. Объяснять особенности реакции окисления ацетона. |  |  |
| 40  (13) | Карбоновые кислоты. Нахождение в природе. Классификация. Строение карбоксильной группы.  Номенклатура и изомерия. Физические свойства.  Химические свойства. Соли  карбоновых кислот. | 1 | Моделировать состав и строение карбоновых кислот с помощью молекулярных и структурных формул, объяснять строение карбоксильной группы и молекул карбоновых кислот. Составлять формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называть их по международной номенклатуре.  Объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы  ( - СООН).  Составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства карбоновых кислот.  Характеризовать отдельных представителей карбоновых кислот, предельные многоосновные: муравьиную и уксусную; одноосновные: щавелевую и лимонную; высшие предельные: стеариновую и пальмитиновую; непредельные: линолевую и олеиновую. Характеризовать способы их получения в  лаборатории и |  |  |
| 41  (14) | Получение и применение карбоновых кислот. Отдельные представители: муравьиная, уксусная и щавелевая, высшие предельные и непредельные кислоты. Особенности муравьиной кислоты. Мыла и химические моющие средства. | 1 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | промышленности, применение в различных отраслях,  физиологическое воздействие и влияние на окружающую среду. Оказывать первую помощь пострадавшим от воздействия опасных химических веществ. Характеризовать мыла, как соли высших карбоновых кислот.  Проблемы использования мыла и применение химических моющих средств – СМС. |  |  |
| 42  (15) | Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ. | 1 | Определять качественный состав органических веществ, различать органические вещества по характерным группам с помощью характерных реакций, осуществлять синтезы органических веществ с использованием знаний  безопасного проведения эксперимента. |  |  |
| 43  (16) | Решение расчетных задач. | 1 | Проводить расчеты по уравнениям химических реакций с участием кислородсодержащих органических веществ, выводить химические формулы  органических веществ. |  |  |
| 44  (17) | Эфиры. Простые и сложные эфиры. Строение. Изомерия и номенклатура. Нахождение и роль в природе. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. | 1 | Характеризовать нахождение и роль в природе эфиров.  Характеризовать функциональную группу простых и сложных эфиров. Моделировать состав и строение эфиров при помощи молекулярных и структурных формул. Составлять уравнения реакций этерификации.  Характеризовать физико – химические свойства эфиров, способы получения их, применение в различных отраслях, физиологическое значение и воздействие,  влияние на окружающую среду. Объяснять биологическую роль  жиров. |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Соблюдать правила  безопасного обращения со средствами бытовой химии. |  |  |
| 45  (18) | Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот.  Нахождение в природе. Виды жиров. Состав. Строение.  Физические и химические свойства. Основные направления переработки жиров. | 1 | Характеризовать свойства  жиров. Определяющие их роль в процессах функционирования живых организмах, объяснять процессы гидрирования и  гидролиз жиров. Объяснять классификацию жиров, в зависимости от карбоновой кислоты. Объяснять  биологическую роль жиров. Составлять уравнения реакции этерификации трех атомного спирта глицерина.  Характеризовать способы промышленного получения  жиров и основные направления переработки жиров. |  |  |
| 46  (19) | Решение экспериментальных задач по теме: « Генетическая связь между классами органических соединений». | 1 | Подбирать расчеты, условия и определять продукты реакций позволяющие реализовывать лабораторные способы получения органических веществ. Устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования возможности получения соединения  заданного состава. Выполнять химический эксперимент по получению органических веществ относящихся к различным классам в соответствии с правилами технике безопасности. |  |  |
| 47  (20) | Углеводы. Классификация. Номенклатура. Роль углеводов в природе. Моно – ди – и полисахариды. Строение и свойства. Фотосинтез.  Моносахариды (глюкоза,  фруктоза). Строение. Свойства. Получение и применение.  Качественная реакция на  глюкозу. Рибоза и дезоксирибоза. | 1 | Объяснять и использовать в учебной и практической  деятельности сущность и основные понятия,  описывающие состав. строение углеводов, взаимосвязи между строением молекул углеводов и их свойствами.  Характеризовать строение углеводов их функциональных групп и химические свойства. Определяющие их роль в  процессах живых организмов. |  |  |
| 48  (21) | Сахароза. Состав. Строение.  Свойства. Понятие о  промышленном производстве | 1 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | сахара. Ферментативное разложение сахарозы. Лактоза и мальтоза. Гидролиз дисахаридов. |  | Объяснять биологическую роль глюкозы. Применять знания свойств глюкозы в  повседневной жизни. Сахарный диабет.  Практически доказывать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы.  Характеризовать строение сахарозы, как сахарида.  Различать сахарозу и глюкозу с помощью качественных реакций. Характеризовать роль сахарозы в процессе функционирования живых организмах. Характеризовать взаимосвязь между составом, строением, свойствами и получением сахарозы в  промышленности. Объяснять сущность процессов  ферментативного брожения и гидролиза сахарозы. Объяснять, как свойства сахарозы связаны с наличием функциональных групп в ее молекуле, и называть  области применения сахарозы. |  |  |
| 49  (22) | Крахмал. Химическая структура. Физические и химические свойства. Крахмал - как  биологический полимер. | 1 | Характеризовать крахмал как биополимер, объяснять химические свойства крахмала и применение крахмала.  Составлять уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов. Проводить качественную реакцию на  крахмал. Составлять уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации  моносахаридов.  Проводить качественную реакцию на крахмал. |  |  |
| 50  (23) | Целлюлоза – как биологический полимер. Практическое значение целлюлозы и материалов на её | 1 | Характеризовать состав, строение целлюлозы.  Составлять уравнения реакций гидролиза целлюлозы и |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | основе. Природные волокна. Искусственные волокна. |  | образования сложных эфиров целлюлозы, азотной, уксусной кислоты. Объяснять сущность и оптимальные условия осуществления гидролиза целлюлозы. Классифицировать природные волокна, объяснять сущность получения  искусственных волокон – целлюлозы. |  |  |
| 51  (24) | Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.  Идентификация органических соединений. | 1 | Определять качественный состав органических веществ при помощи реакции термического разложения, гидролиза, качественных реакций. Проводить  качественный анализ и синтез, обрабатывать экспериментальные данные, представлять результаты в виде отчета. Решать варианты КИМов с применением полученных данных. |  |  |
| **Азотсодержащие органические соединения (7 час)** | | | | | |
| 52  (1) | Азотсодержащие органические соединения. Амины.  Классификация. Строение. Физические и химические свойства аминов. | 1 | Классифицировать азотсодержащие органические вещества, называть их по номенклатуре ИЮПАК, характеризовать функциональные группы,  строение молекул. |  |  |
| 53  (2) | Анилин. Строение. Физические и химические свойства. Получение аминов. Реакция Зинина.  Применение аминов. | 1 | Моделировать состав и строение аминов с помощью молекулярных и химических формул, характеризовать электронное и пространственное строение аминов, как производная аммиака. Составлять  структурные формулы аминов и называть их по номенклатуре ИЮПАК. Объяснять взаимосвязь между строением аминов, свойствами, способами получения, влиянием на  окружающую среду и человека. Объяснять донорно – акцепторный механизм образования ковалентной связи на примере солей аминов.  Объяснять состав, строение, |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | свойства и применение амидов  на примере карбамидов. |  |  |
| 54  (3) | Аминокислоты. Строение. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.  Биологическое значение аминокислот. Применение. | 1 | Моделировать состав и строение аминокислот с помощью молекулярных и структурных формул.  Объяснять зависимость свойств аминокислот от строения их функциональных групп.  Называть аминокислоты по международной номенклатуре. Составлять уравнения реакций, характеризующих их свойства. Объяснять амфотерность аминокислот наличием их функциональных групп.  Объяснять реакцию образование полипептидов из аминокислот, характеризовать пептидную (амидную) группировку. Формировать представления о полипептидах, как о первичной структуре  белка. | . |  |
| 55  (4) | Белки как биополимеры.  Строение белков. Свойства  белков. Роль белков. Ферменты. | 1 | Объяснять состав и строение белков – первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру; взаимосвязь между составом, строением, химическими  свойствами белков в организме. Объяснять биологическую роль белков и их превращения в организме. Проводить цветные реакции на белки – биуретовую и ксантопротеиновую.  Характеризовать роль белков в питании. Биохимический  ферментативный катализ. |  |  |
| 56  (5) | Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин. Пуриновые и пиримидиновые основания. | 1 | Иметь представление об азотсодержащих гетероциклических  соединениях. Характеризовать их роль для живых организмов. |  |  |
| 57  (6) | Нуклеиновые кислоты. Структура молекул нуклеиновых кислот. | 1 | Знать строение нуклеотидов. Объяснять биологическую роль нуклеиновых кислот.  Объяснять и использовать взаимосвязь между строением нуклеиновых кислот, принцип комплементарности, и их свойствами, характеризовать |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | строение молекул нуклеиновых кислот, разъяснять химическую природу азотистых оснований в нуклеиновых кислотах. Владеть понятиями нуклеотид.  Характеризовать состав нуклеотида. Различать нуклеотиды РНК и ДНК. Объяснять биологическую роль. |  |  |
| 58  (7) | Окислительно – восстановительные реакции с участием органических веществ. Работы по вариантам КИМ. | 1 | Применять полученные знания для решения заданий КИМов по органической химии (углеводы и азотсодержащие органические соединения).  Решать задачи на вывод молекулярной формулы азотсодержащих органических веществ. |  |  |
| Химия и жизнь. Химия полимеров (10 час.) | | | | | |
| 59  (1) | Высокомолекулярные  соединения. Основные понятия ВМС. Химии ВМС.  Классификация ВМС, строение, структура и общие свойства полимеров. | 1 | Объяснять и использовать в учебной деятельности сущность основных понятий: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации.  Описывать состав, строение, свойства и способы получения ВМС. Классифицировать ВМС и реакции с их участием по различным признакам.  Характеризовать строение и общие свойства ВМС. Различать реакции полимеризации и  поликонденсации. |  |  |
| 60  (2) | Основные способы получения высокомолекулярных  соединений. Полимеризационные и поликонденсационные полимеры. Свойства.  Применение. | 1 | Характеризовать полимеризационные полимеры (полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен) и поликонденсационные  ( фенолоформальдегидные, карбомидоформальдегидные смолы, полиамиды). Объяснять взаимосвязь между строением полимеров и их свойствами, применение и влияние их на окружающую среду. Применять знания и умения для решения  экспериментальных задач. |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 61  (3) | Полимеризационные полимеры. Натуральный каучук.  Синтетический каучук. Резина. Эбонит. | 1 | Записывать уравнения реакций полимеризации.  Записывать уравнения реакций поликонденсации. Объяснять различие в цепочке: каучук – резина – эбонит. Объяснять свойства полимеров: пластичность, эластичность, их строение, связывать и  объяснять свойства каучука и  области их применения. |  |  |
| 62  (4) | Классификация волокна. Синтетические волокна. Практическое использование волокна.  Пластические массы. | 1 | Характеризовать состав, строение, способы получения синтетических и натуральных волокон, использование их в производстве и в быту, а также при получении других практически важных веществ и материалов (пластмасс и химических волокон),  применять химические знания для объяснения явления  окружающего мира. Объяснять взаимосвязи между строением высокомолекулярных органических веществ, свойствами и их применением, способами получения и  влиянием на окружающую среду и человека. Объяснять взаимосвязи между особенностями природных и синтетических веществ и их  различие. |  |  |
| 63  (5) | Органическая химия, человек и природа. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана  гидросферы, почвы, атмосферы. Флоры и фауны от химического загрязнения. | 1 | Характеризовать и объяснять основные синтезы в органической химии, оптимальные условия их проведения и научные принципы их производства. Объяснять сущность химически и экологически грамотного использования органических веществ, а также материала на их основе. Анализировать и  оценивать причины появления и вредное воздействие |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | отдельных компонентов химических производств  окружающей среды на здоровье людей и эко системы. |  |  |
| 64  (6) | Химия и здоровье. Химия в медицине. | 1 | Понимать назначение лекарств. Ферментов, витаминов, гормонов и минеральных вод Объяснять действие вредных привычек (наркомания, курени, употребление алкоголя, токсикомания) на организм человека. Понимать роль рационального питания и пищевых добавок.  Характеризовать роль химии в разработке лекарств. |  |  |
| 65  (7) | Химия в повседневной жизни. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. | 1 | Уметь пользоваться моющими и чистящими средствами, репеллентами. Инсектицидами, средствами личной гигиены и косметикой. Соблюдать правила безопасной работы с едкими, горючими и  токсичными веществами. Средствами бытовой химии. Понимать необходимость правильного использования минеральных и органических удобрений, а также средств защиты растений в сельском хозяйстве. Характеризовать  роль химии в промышленности.  Понимать задачи  промышленной органической химии и сырьё для органического синтеза.  Характеризовать наиболее крупномасштабные производства органических соединений: метанола и  этанола. |  |  |
| 66-  67  (8-  9) | Решение контрольного варианта КИМа | 2 | Применять полученные знания для решения контрольного варианта КИМ |  |  |
| 68  (10) | Решение вариантов КИМов | 1 |  |  |  |