

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №42»

Принято  
На заседании Педагогического совета  
Протокол № 1 от « 27 » августа 2021 г.

«Утверждаю»  
Директор школы  
\_\_\_\_\_ З. К. Крутых  
Приказ № 215  
«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по химии (профильный уровень)**  
**10 – 11 классы**

2021  
г. Ижевск

## Пояснительная записка

Рабочая программа соответствует федеральному государственному образовательному стандарту и программе курса химии для 10,11 класса общеобразовательных организаций углублённого уровня (авторы С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В. А. Попков). Она разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федерального закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273 - ФЗ;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 2 июня 2011 г. № 1994 «О внесении изменений в федеральный базисный учебный план и примерные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования, утвержденные приказом Министерства образования Российской Федерации от 9 марта 2004 г. № 1312»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413, с изменениями и дополнениями, введёнными приказами Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014 года № 1645 и от 31 декабря 2015 года № 1578.

Предмет «История» изучается на уровне среднего общего образования в качестве учебного предмета в 10–11-х классах.

Класс	Количество часов учебного времени
10 класс	170 часов
11 класс	170 часов

Рабочая программа рассчитана на 340 учебных часов (5 ч в неделю). Программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций: умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность; использования элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа; определения существенных характеристик изучаемого объекта; умения развёрнуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; оценивания и корректировки своего поведения в окружающем мире.

Данная программа курса химии предназначена для учащихся средних общеобразовательных школ, которые в дальнейшем планируют поступать в вузы медицинского профиля. Поэтому в ней предусмотрено углублённое изучение некоторых тем химии, которые необходимы будущим студентам медицинских вузов.

Рабочая программа построена по *линейной схеме*. В 10 классе излагается материал органической химии, а в 11 классе — общей и неорганической химии.

Программа составлена на основе *системно-деятельностного подхода*, лежащего в основе ФГОС. Этот подход ориентирован на конкретные результаты образования.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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 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 эколого-направленной деятельности;

- эстетическое отношение 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.

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

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### **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 различия 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

## Реализация модуля «Школьный урок»

Вид	Форма	Содержание
Активизация познавательной деятельности	Интеллектуальные игры, дискуссий, олимпиады, соревнования, конференции, исследовательские проекты, диспуты	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, привлечение внимания школьников к получаемой на уроке социально значимой информации
Учебная дисциплина и самоорганизация		Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения
Содержания учебного предмета		Демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
Познавательная мотивацию школьников		Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, командной работе и взаимодействию с другими детьми, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе
Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи		Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками
Реализация учащимися индивидуальных и групповых исследовательских проектов		Даёт школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения

# СОДЕРЖАНИЕ курса химии

## 10 класс

### Основы органической химии

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

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

**Классификация и особенности органических реакций.** Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

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

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

**Алкены.** Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -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 гидроксигруппы, 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 ацетиленов (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

**Карбоновые кислоты.** Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода*. Применение карбоновых кислот.

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

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

энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

**Идентификация органических соединений.** Генетическая связь между классами органических соединений.

**Амины.** Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных 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  $\alpha$ -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 терморезистивные 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. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

**Химия и энергетика.** Природные источники углеводов. 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:**

1. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.
2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчеты теплового эффекта реакции.
6. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

#### **Темы практических работ**

1. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений.
2. Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях.
3. Получение этилена и опыты с ним.
4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны».
5. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств.
6. Практическая работа по теме «Углеводы».
7. Решение экспериментальных задач по теме «Химия природных соединений».
8. Решение экспериментальных задач «Генетическая связь между классами органических соединений».

**Тема 1. Строение вещества (17 ч)**

**Строение атома.** Современные представления о строении атома. Состояние электрона в атоме. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Квантовые числа. Основное и возбуждённое состояние атома. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней у *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементов. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомного радиуса в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.

**Химическая связь. Кристаллические решётки.** Общие представления о химической связи. Электроотрицательность. Металлы и неметаллы. Химическая связь: ионная, металлическая, ковалентная. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Механизмы образования ковалентной связи — обменный и донорноакцепторный. Типы гибридизации. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность *σ*-связи и *π*-связи. Невалентные взаимодействия — ориентационное и дисперсионное. Водородная связь. Кристаллические решётки: молекулярные, атомные, ионные, металлические.

**Демонстрации.** Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток.

**Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (21 ч)**

**Элементы химической термодинамики.** Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Химическая термодинамика.

Термодинамическая система - открытая и закрытая. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия и энтропия. Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.

**Элементы химической кинетики.** Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные реакции. Гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

**Стехиометрия.** Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объём газов. Количество вещества. Моль. Относительная плотность газа по другому газу. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Постоянная Авогадро. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.

**Растворы.** Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенный и ненасыщенный раствор. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.

**Демонстрации.** Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.

**Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (39 ч)**

**Классификация неорганических веществ и реакций.** Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие и бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щёлочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние, кислые, смешанные, основные. Соли двойные. Классификация реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

**Электролитическая диссоциация. Реакция нейтрализации.** Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). Диссоциация кислот, оснований, солей. Реакция нейтрализации.

**Реакции обмена с участием солей.** Взаимодействие средних солей с кислотами, с основаниями и между собой. Реакции с участием кислых солей. Гидролиз солей. Совместный гидролиз.

**Амфотерные оксиды и гидроксиды.** Амфотерность. Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах. Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе. Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.

**Значение кислотно-основных реакций для организма человека.** Водородный показатель (рН). Буферная система. Значения рН жидкостей организма человека в норме. Буферные системы организма (гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая), их взаимосвязь. Буферная ёмкость. Нарушение кислотно-основного состояния.

**Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.** Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей. Электролиз расплавов и растворов солей.

**Строение комплексных соединений.** Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды: монодентатные, бидентатные, полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений.

**Демонстрации.** Физические свойства оксидов, кислот, оснований, солей. Изучение электропроводности растворов. Реакция нейтрализации. Реакции кислых солей с металлами. Получение комплексных солей.

#### **Лабораторные опыты.**

1. Совместный гидролиз.
2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

#### **Практические работы.**

1. Гидролиз солей.
2. Гидроксокомплексы металлов.

### **Тема 4. Химия элементов (89 ч)**

**Биогенные элементы. Классификация элементов.** Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Общая характеристика *s*-элементов.

Общая характеристика *p*-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления *p*-элементов 2-4-го периодов с примерами бинарных соединений.

Общая характеристика *d*-элементов. Степени окисления биологически важных *d*-элементов в соединениях.

**Водород и кислород.** Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов. Кислород. Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон. Вода и пероксид водорода. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. Окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода в разных средах.

**Галогены.** Общая характеристика и физические свойства. Химические свойства галогенов. Лабораторные способы получения галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. Физические и химические свойства галогеноводородов. Особенные свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты. Применение галогенов и их важнейших соединений.

**Сера.** Характеристика элемента и простого вещества. Нахождение в природе. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. Сероводород. Химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Сероводород. Физические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Строение молекулы оксида серы(IV). Физические свойства, получение и химические свойства оксида серы(IV). Свойства сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной

кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.

**Азот и фосфор.** Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота. Соединения азота со степенью окисления -3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов.

**Строение и свойства простых веществ, образованных фосфором.** Аллотропия фосфора. Различия в свойствах белого и красного фосфора. Соединения фосфора со степенью окисления -3. Фосфида металлов. Фосфин, его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксид фосфора(III). Фосфористая кислота. Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора. Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение, применение. Пирофосфорная кислота. Получение фосфора. Галогениды фосфора(III). Галогениды фосфора (V).

**Углерод и кремний.** Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита. Карбиды. Ацетилениды. Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. Угольная кислота и её соли - карбонаты, гидрокарбонаты. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион.

Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие кремния с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Оксид кремния (IV): нахождение в природе, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.

**Металлы IA- и IIA-групп.** Щелочные металлы. Конфигурация атомов металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щёлочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. Биологическое значение натрия, калия и магния.

**Алюминий.** Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами, водой, растворами солей, расплавами и растворами щелочей, пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксид алюминия. Аллюминаты. Тетрагидроксоаллюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA-групп. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение.

**Хром.** Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой». Применение. Оксиды хрома. Соли хрома(III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома(VI). Медико-биологическое значение соединений хрома.

**Соединения марганца.** Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца(II). Оксид марганца (IV). Манганаты. Перманганаты. Биологическое значение марганца.

**Железо.** Нахождение в природе. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксиды железа. Гидроксиды железа, их свойства и получение. Соединения железа(II) и железа(III). Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Доменные процессы. Ферраты. Железо - биогенный элемент. Медико-биологическое значение железа.

**Медь.** Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Оксид меди (I). Средние соли меди (I). Реакции комплексообразования меди (I). Оксид меди (II). Гидроксид меди (II). Качественная реакция на ионы  $Cu^{2+}$ . Медь - биогенный элемент. Медико-биологическое значение меди.

**Серебро.** Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра (I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра - реактив на ионы  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ . Применение серебра и его со-

единений.

**Цинк.** Нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Цинк - микроэлемент. Медико-биологическое значение цинка.

**Демонстрации.** Разложение нитратов. Образцы галогенов. Получение галогенов.

**Лабораторные опыты.**

3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода.
4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы.
5. Окисление бромид- и иодид-ионов.
6. Растворимость йода.
7. Диспропорционирование йода.
8. Диспропорционирование серы.
9. Получение сернистой кислоты.
10. Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и её солей.
11. Восстановительные свойства сернистой кислоты.
12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион).
13. Качественная реакция на сульфат-ион.
14. Получение хлорида аммония.
15. Свойства хлорида аммония.
16. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона.
17. Окислительная способность нитрат-иона в щелочном растворе.
18. Изучение условий образования фосфатов кальция.
19. Получение углекислого газа.
20. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и её солей.
21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция.
22. Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа.
23. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов.
24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия.
25. Качественная реакция на ион магния.
26. Качественная реакция на ион кальция.
27. Качественная реакция на ион бария.
28. Растворение алюминия в кислотах и щелочах.
29. Взаимодействие тетрагидроксоалюминат-иона с ионами алюминия.
30. Взаимодействие солей хрома (III) с аммиаком и щёлочью.
31. Окисление соединений хрома (III) в щелочной среде.
32. Изучение равновесия дихромат—хромат в водной среде.
33. Восстановление соединений хрома (VI) в кислой среде.
34. Получение гидроксида марганца(II) и его окисление.
35. Окислительные свойства оксида марганца (IV).
36. Получение гидроксидов железа.
37. Качественная реакция на ион железа  $Fe^{2+}$ .
38. Качественные реакции на ион железа  $Fe^{3+}$ .
39. Отношение меди к действию кислот.
40. Получение гидроксида и амминокомплекса меди (II).
41. Разрушение амминокомплекса меди(II).
42. Окислительные способности соединений меди (II).
43. Получение амминокомплекса меди(II) и его окисление.
44. Растворение цинка в кислотах и щелочах.
45. Образование гидроксо- и амминокомплекса цинка.

**Практические работы.**

3. Получение водорода и кислорода.
4. Свойства галогенид-ионов. Свойства йода.
5. Свойства серы и её соединений. Получение азота и аммиака. Свойства соединения азота и фосфора.
7. Свойства соединений углерода и кремния.

8. Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и ПА-групп.
9. Свойства алюминия.
10. Свойства соединений хрома.
11. Получение и свойства соединений марганца.
12. Получение и свойства соединений железа.
13. Свойства меди и её соединений.
14. Свойства цинка и его соединений.
15. Решение экспериментальных задач.



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов,  
отводимых на освоение каждой темы

№	Наименование разделов	Количество часов	Количество часов отведенных на			Формируемые социально значимые и ценностные отношения[1]
			Контр. работы	Практич. работы	Проектные и исследовательские работы	
1	Основные теоретические положения органической химии	21	1	2	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
2	Углеводороды	56	3	1	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
3	Кислородсодержащие органические соединения	34	2	2	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
4	Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения	21	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
5	Химия природных соединений	37	1	4	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов,  
отводимых на освоение каждой темы

№	Наименование разделов	Количество часов	Количество часов отведенных на			Формируемые социально значимые и ценностные отношения[1]
			Контр. работы	Практич. работы	Проектные и исследовательские работы	
1	Строение вещества	17	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
2	Основные закономерности протекания реакций	21	1	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
3	Вещества и основные типы их взаимодействия	39	2	2	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
4	Химия элементов	89	6	13	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
5						1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

**Целевым приоритетом на уровне СОО является создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений школьников и, прежде всего, ценностных отношений:**

[1] Это:

1. Опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
2. Трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
3. Опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции.
4. Опыт природоохранных дел.
5. Опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице.

6. Опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности.

7. Опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения.

8. Опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей.

9. Опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт.

10. Опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№	Тема урока	Количество часов
<b>Тема 1. Основные теоретические положения органической химии</b>		
1	Повторение курса химии за 9 класс	1
2	Предмет органической химии. Органические вещества	1
3	Углеродный скелет молекул органических веществ	1
4	Функциональные группы	1
5	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	1
6	Решение задач и упражнений по теме «Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова»	1
7	Связи, образуемые атомами углерода и водорода	1
8	Связи, образуемые атомом кислорода	1
9	Связи, образуемые атомом азота	1
10	Связи, образуемые атомами галогенов. Общий обзор химических связей в молекулах органических соединений	1
11	<b>Практическая работа 1</b> «Конструирование шаростержневых моделей Молекул органических соединений»	<b>1</b>
12	Решение задач по теме «Основные теоретические положения органической химии»	1
13	Понятие о механизме реакции	1
14	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи	1
15	Нуклеофилы и электрофилы	1
16-17	Электронные эффекты	2
18	Классификации реакций в органической химии	1
19	Выполнение упражнений «Классификации реакций в органической химии»	1
20	<b>Практическая работа 2</b> «Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях»	<b>1</b>
21	<b>Контрольная работа 1</b> по теме «Основные теоретические положения органической химии»	<b>1</b>
<b>Тема 2. Углеводороды</b>		
22	Строение алканов	1
23-24	Физические и химические свойства алканов	2
25	Индивидуальные свойства метана	1
26	Получение алканов	1
27	Применение алканов	1
28	Решение задач по теме «Алканы»	1
29-30	Строение алкенов	2
31-33	Физические и химические свойства алкенов	2
34	Получение и применение алкенов	1
35-36	Решение задач и упражнений по теме «Алканы. Алкены»	2
37	Получение и применение алкенов	1
38-39	Решение задач и упражнений по теме «Алканы. Алкены»	1
40	<b>Практическая работа 3</b> «Получение этилена»	<b>1</b>
41	Строение и физические свойства алкадиенов	1
42	Химические свойства алкадиенов	1
43	Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетические каучуки	1
44	Решение задач «Алкадиены»	1
45	Строение алкинов. Физические свойства алкинов	1

46- 47	Химические свойства алкинов	2
48	Получение и применение алкинов	1
49	Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды»	1
50	Обобщающий урок по теме «Углеводороды»	1
51	<b>Контрольная работа 2</b> по теме «Ациклические углеводороды»	<b>1</b>
52	Строение циклоалканов	1
53	Физические и химические свойства циклоалканов	1
54	Получение и медико-биологическое значение циклоалканов	1
55	Решение задач и упражнений по теме «Циклоалканы»	1
56	Строение бензола и его гомологов	1
57- 58	Физические и химические свойства бензола	2
59	Химические свойства гомологов бензола	1
60	Другие ароматические соединения	1
61	Получение и применение аренов	1
62-63	Генетическая связь между углеводородами	2
64	Решение задач по теме «Ароматические углеводороды»	1
65	<b>Контрольная работа 3</b> по теме «Циклические углеводороды»	<b>1</b>
66	Природный газ и другие горючие газы	1
67- 68	Нефть и её переработка	2
69	Твёрдое топливо	1
70	Урок-конференция «Природные источники углеводородов»	1
71	Решение задач по теме «Природные источники углеводородов»	1
72	Галогензамещённые углеводороды строение и физические свойства	1
73	Химические свойства галогеналканов	1
74	Химические свойства галогеналкенов	1
75	Применение галогензамещённых углеводородов	1
76	Решение задач по теме «Углеводороды»	1
77	<b>Контрольная работа 4</b> по теме «Углеводороды»	1
<b>Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения</b>		
78	Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов	1
79-80	Химические свойства спиртов	2
81	Получение спиртов	1
82	Применение спиртов	1
83	Многоатомные спирты	1
84	Решение задач по теме «Спирты»	1
85	Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов	1
86	Химические свойства фенолов	1
87	Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола	1
88	Получение и применение фенолов	1
89	Решение задач по теме «Фенолы»	1
90	Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов	1
91-92	Химические свойства альдегидов и кетонов	1
93	Получение и применение альдегидов и кетонов	1
94	Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны»	1
95	<b>Практическая работа 4</b> «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»	1
96	<b>Контрольная работа 5</b> по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»	1
97	Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот	1
98- 99	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	2
100	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот	1
101	Особенности химических свойств непредельных одноосновных кар-	1

	боновых кислот	
102	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот	1
103	Получение карбоновых кислот	1
104	Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот	1
105	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты»	1
106-107	Функциональные производные карбоновых кислот	2
108	Сложные эфиры	1
109	<b>Практическая работа 5</b> «Получение и свойства уксусной кислоты»	1
110	Решение задач по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	1
111	<b>Контрольная работа 6</b> по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	1
<b>Тема 4. Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения</b>		
112	Амины алифатические и ароматические	1
113	Физические и химические свойства аминов	1
114	Химические свойства аминов	1
115	Получение аминов. Применение и медико-биологическое значение	1
116	Решение задач по теме «Амины»	1
117	Гетероциклические соединения	1
118	Строение, физические и химические свойства пиридина и пиррола	1
119	Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами	1
120	Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений	1
121	Решение задач по теме «Гетероциклические соединения»	1
122	Аминоспирты	1
123	Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды	1
124	Аминокислоты	1
125	Фенолокислоты	1
126	Гидроксикислоты и оксокислоты	1
127	Решение задач по теме «Гетерофункциональные соединения».	1
128	Цикл Кребса	1
129	Оптическая изомерия	1
130	Применение гетерофункциональных соединений	1
131	Решение задач по теме «Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»	1
132	<b>Контрольная работа 7</b> по теме «Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»	1
<b>Тема 5. Химия природных соединений</b>		
133	Общая характеристика жиров	1
134	Физические и химические свойства жиров	1
135	Применение жиров	1
136	Решение задач по теме «Жиры»	1
137	Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностная активность	1
138	Фосфолипиды клеточных мембран	1
139	Строение клеточной мембраны	1
140	Общая характеристика углеводов. Стереизомерия моносахаридов	1
141	Образование циклических форм моносахаридов	1
142-143	Химические свойства моносахаридов	2
144	Превращения глюкозы в организме. Применение глюкозы	1
145	Общая характеристика дисахаридов	1
146-147	Общая характеристика полисахаридов. Крахмал. Целлюлоза	2
148	Решение задач по теме «Углеводы»	1

<b>149</b>	<b>Практическая работа 5 «Углеводы»</b>	1
<b>150</b>	Общая характеристика аминокислот	1
<b>151-152</b>	Химические свойства аминокислот	2
<b>153</b>	Получение и применение аминокислот	1
<b>154</b>	Решение задач по теме «Аминокислоты»	1
<b>155</b>	Структура белков	1
<b>156</b>	Физические и химические свойства белков	1
<b>157</b>	Общая характеристика и применение белков	1
<b>158</b>	<b>Практическая работа 6 «Аминокислоты и белки»</b>	1
<b>159</b>	Общая характеристика нуклеиновых кислот	1
<b>160</b>	Строение нуклеозидов, нуклеотидов и полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот	1
<b>161</b>	Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты»	1
<b>162</b>	Органическая химия и физиология	1
<b>163</b>	Органическая химия и фармакология	1
<b>164</b>	Органическая химия и биохимия	1
<b>165</b>	<b>Практическая работа 7 «Решение экспериментальных задач Химия природных соединений»</b>	1
<b>166</b>	<b>Практическая работа 8 «Решение экспериментальных задач»</b>	1
<b>167</b>	Обобщающий урок по теме «Органическая химия»	1
<b>168</b>	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1
<b>169-170</b>	Анализ контрольной работы. Итоговый урок	2

## 11 КЛАСС

№	Тема урока	Количество часов
<b>Тема 1. Строение вещества (17 ч)</b>		
<b>1-2</b>	Повторение курса химии за 10 класс	2
<b>3</b>	Строение атома. Общие представления	1
<b>4</b>	Состояние электрона в атоме	1
<b>5-6</b>	Электронные конфигурации атома	2
<b>7</b>	Изменение атомного радиуса и образование ионов	1
<b>8</b>	Решение задач по теме «Строение атома»	1
<b>9</b>	Химическая связь	1
<b>10</b>	Электроотрицательность	1
<b>11</b>	Ионная связь	1
<b>12-13</b>	Ковалентная связь	2
<b>14</b>	Невалентные взаимодействия	<b>1</b>
<b>15</b>	Кристаллические решётки	1
<b>16</b>	Решение задач по теме «Химическая связь»	1
<b>17</b>	<b>Контрольная работа 1</b> по теме «Строение вещества»	1
<b>Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (21 ч)</b>		
<b>18</b>	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные	1
<b>19</b>	Термодинамические системы и процессы	1
<b>20</b>	Энтальпия и энтропия	1
<b>21</b>	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	<b>1</b>
<b>22</b>	Принцип энергетического сопряжения	<b>1</b>
<b>23</b>	Химическое равновесие. Константа химического равновесия	1
<b>24</b>	Смещение химического равновесия	1
<b>25</b>	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	1
<b>26</b>	Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций	1
<b>27</b>	Скорость реакции	1
<b>28</b>	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции	1
<b>29</b>	Зависимость скорости реакции от температуры	1
<b>30</b>	Катализ	1
<b>31</b>	Решение задач по теме «Скорость химической реакции».	1
<b>32</b>	Стехиометрия. Расчет количества вещества	1
<b>33</b>	Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях	1
<b>34</b>	Гомогенные и гетерогенные системы	1
<b>35</b>	Растворы	<b>1</b>
<b>36</b>	Процесс растворения	1
<b>37</b>	Решение задач по теме «Растворы»	1
<b>38</b>	<b>Контрольная работа 2</b> по теме «Основные закономерности протекания реакций»	1
<b>Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (39 ч)</b>		
<b>39</b>	Классификация неорганических веществ	1
<b>40</b>	Классификация реакций	1
<b>41</b>	Решение задач по теме «Классификация неорганических веществ и реакций»	1
<b>42-43</b>	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации	2
<b>44</b>	Диссоциация кислот, оснований и солей	1
<b>45</b>	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	1
<b>46</b>	Реакция нейтрализации	1
<b>47</b>	Взаимодействие средних солей с кислотами.	1

48	Взаимодействие средних солей с основаниями	1
49	Взаимодействие средних солей между собой	1
50	Реакции с участием кислых солей	1
51	Гидролиз солей	1
52	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	1
53	<b>Практическая работа 1</b> «Гидролиз»	1
54	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Общие представления	1
55	Реакции амфотерных оксидов в расплаве	1
56	Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе	1
57	Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения	1
58	<b>Контрольная работа 3</b> по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»	1
59	Водородный показатель рН	1
60	Буферные системы	1
61	Значения рН биологических сред	1
62	Буферные системы организма	1
63	Взаимосвязь буферных систем организма человека	1
64	Нарушения кислотно-основного состояния организма. Коррекция кислотно-основного состояния организма	1
65	Решение задач по теме «Водородный показатель»	1
66	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители	1
67	Классификация окислительно-восстановительных реакций	1
68	Суммарный коэффициент перед окислителем или восстановителем с учетом солеобразования	1
69	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций	1
70	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух окислителей	1
71	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1
72	Электролиз	1
73	Решение задач по теме «Электролиз»	1
74	Строение комплексных соединений	1
75	Решение задач по теме «Комплексные соединения»	1
76	<b>Практическая работа 2</b> «Гидроксокомплексы металлов»	1
77	<b>Контрольная работа 4</b> по теме «Основные типы взаимодействия веществ»	1
<b>Тема 4. Химия элементов (89 ч)</b>		
78	Биогенные элементы. Классификация элементов.	1
79	Общая характеристика <i>s</i> - элементов	1
80	Общая характеристика <i>p</i> - элементов	1
81	Общая характеристика <i>d</i> -элементов	1
82	Водород: характеристика элемента и простых веществ	1
83	Кислород: характеристика элемента и простых веществ	1
84	Вода и пероксид водорода	1
85	Решение задач по теме «Водород. Кислород»	1
86	<b>Практическая работа 3</b> «Водород. Кислород»	1
87	<b>Контрольная работа 5</b> по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород»	1
88	Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ	1
89	Химические свойства простых веществ — галогенов	1
90	Галогеноводороды	1
91	Кислородсодержащие соединения галогенов	1
92	Решение задач по теме «Галогены»	1
93	<b>Практическая работа 4</b> «Свойства галогенид-ионов. Свойства иода»	1



94	Сера: характеристика элемента и простого вещества	1
95	Сероводород и сульфиды	1
96-97	Соединения серы со степенью окисления +4	2
98-99	Соединения серы со степенью окисления +6	2
100	Решение задач по теме «Сера и её соединения»	1
101	<b>Практическая работа 5</b> «Свойства серы и её соединений»	1
102	<b>Контрольная работа 6</b> по теме «Галогены. Сера»	1
103	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота	1
104	Соединения азота со степенью окисления -3	1
105	Оксиды азота	1
106-107	Азотная кислота	1
108	Соли азотной кислоты	1
109	Решения задач по теме «Азот и его соединения»	1
110	Фосфор: строение и свойства простых веществ	1
111	Соединения фосфора со степенью окисления -3	1
112	Соединения фосфора со степенью окисления +3	1
113	Соединения фосфора со степенью окисления +5	1
114	Решение задач по теме «Фосфор и его соединения»	1
115	<b>Практическая работа 6</b> «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора»	1
116	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом	1
117	Карбиды	1
118	Оксиды углерода	1
119	Угольная кислота и её соли	1
	Решение задач по теме «Углерод и его соединения»	1
121	Свойства кремния	1
122	Соединения кремния	1
123	Решение задач по теме «Кремний и его соединения»	1
124	<b>Практическая работа 7</b> «Свойства соединений углерода и кремния»	1
125	<b>Контрольная работа 7</b> по теме «Элементы VA- и VIA-групп»	1
126	Металлы IA- и IIA-групп: общая характеристика элементов и простых веществ	1
127-128	Свойства соединений металлов IA- и IIA-групп	2
129	Применение и медико-биологическое значение металлов IA- и IIA-групп	1
130	<b>Практическая работа 8</b> «Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп»	1
131	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества	1
132	Соединения алюминия	1
133	Решение задач по теме «Металлы A-групп»	1
134	<b>Практическая работа 9</b> «Свойства алюминия»	1
135	<b>Контрольная работа 8</b> по теме «Металлы A-групп»	1
136	Обзор химии <i>d</i> -элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества	1
137-138	Соединения хрома	2
139	Медико-биологическое значение хрома	1
140	Решение задач по теме «Хром и его соединения»	1
141	<b>Практическая работа 10</b> «Свойства соединений хрома»	1
142-143	Соединения марганца	2
144	<b>Практическая работа 11</b> «Получение и свойства соединений марганца»	1
145	Железо: характеристика элемента и простого вещества	1
146	Соединения железа	1
147	Медико-биологическое значение железа	1

<b>148</b>	Решение задач по теме «Железо и его соединения»	1
<b>149</b>	<b>Практическая работа 12</b> «Получение и свойства соединений железа»	1
<b>150</b>	Медь: характеристика элемента и простого вещества	1
<b>151</b>	Соединения меди	1
<b>152</b>	Медико-биологическое значение меди	1
<b>153</b>	Решение задач по теме «Медь и её соединения»	1
<b>154</b>	<b>Практическая работа 13</b> «Свойства меди и её соединений»	1
<b>155</b>	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений	1
<b>156</b>	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений	1
<b>157</b>	Медико-биологическое значение цинка	1
<b>158</b>	Решение задач по теме «Цинк и его соединения»	1
<b>159</b>	<b>Практическая работа 14</b> «Свойства цинка и его соединений»	1
<b>160</b>	<b>Контрольная работа 9</b> по теме «Металлы Б-групп»	1
<b>161</b>	Повторение и обобщение по курсу химии	1
<b>162</b>	Качественные реакции на неорганические вещества	1
<b>163</b>	<b>Практическая работа 15</b> «Решение экспериментальных задач»	1
<b>164-166</b>	Повторение и обобщение по курсу неорганической химии	3
<b>167</b>	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1
<b>168-170</b>	Повторение к Единому государственному экзамену по химии	3

**Контрольно-измерительный материал**  
**Контрольная работа №1 «Основные теоретические положения органической химии»**  
**10 класс (профильный уровень)**  
**ВАРИАНТ 1**

**1. Мезомерный эффект - это:**

- а) передача электронного влияния заместителей по цепи  $\sigma$  – связей;
- б) передача электронного влияния заместителей по цепи  $\pi$  – связей;
- в) передача электронного влияния заместителей по цепи  $\sigma$  – и  $\pi$  – связей;
- г) передача электронного влияния заместителей.

**2. Скелет органической молекулы:**

- а) последовательность соединения атомов в молекуле;
- б) последовательность соединения атомов углерода в молекуле;
- в) пространственное расположение атомов в молекуле;
- г) пространственное расположение атомов углерода в молекуле.

**3. Изомеры – это вещества:**

- а) схожие по строению, имеющие одинаковый качественный состав, количественно отличающиеся на одну или несколько групп  $-\text{CH}_2$ ;
- б) одинакового качественного, но разного количественного состава, обладающие схожими свойствами;
- в) с одинаковым качественным и количественным составом, но разным химическим строением и разными свойствами;
- г) различного качественного и количественного состава, но схожего строения.

**4. Индуктивный эффект - это:**

- а) передача электронного влияния заместителей по цепи  $\sigma$  – связей;
- б) передача электронного влияния заместителей по цепи  $\pi$  – связей;
- в) передача электронного влияния заместителей по цепи  $\sigma$  – и  $\pi$  – связей;
- г) передача электронного влияния заместителей.

**5. Гибридизация - это:**

- а) смешивание орбиталей при образовании химической связи;
- б) преобразование орбиталей по форме при образовании химической связи;
- в) смешивание орбиталей по форме и энергии при образовании химической связи;
- г) выравнивание орбиталей по форме при образовании химической связи

**6. Гомологи – это вещества:**

- а) схожие по строению, имеющие одинаковый качественный состав;
- б) одинакового качественного, но разного количественного состава, отличающиеся на одну или несколько  $-\text{CH}_2$  групп и обладающие схожими свойствами;
- в) с одинаковым качественным и количественным составом, но разным химическим строением и разными свойствами;
- г) различного качественного и количественного состава, но схожего строения

**7. Валентный угол между гибридными орбиталями в молекуле метана составляет:**

- а)  $180^\circ$
- б)  $120^\circ$
- в)  $109^\circ 28'$
- г)  $90^\circ$

**8. В молекуле пропина ( $\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ) число всех  $\delta$ - и всех  $\pi$ -связей равно соответственно:**

- а) 2 и 2
- б) 6 и 2
- в) 5 и 1
- г) 7 и 2

**9. Валентный угол в молекуле ацетилена составляет:**

- а)  $180^\circ$
- б)  $120^\circ$
- в)  $109^\circ 28'$
- г)  $90^\circ$

**10. В молекулах какого вещества орбитали всех атомов углерода находятся в состоянии  $sp^2$  гибридизации:**

- а)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
- б)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- в)  $\text{CH}_2 - \text{C} = \text{CH}_2$
- г)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$

**11. Гомолитическому способу разрыва связи подвергаются:**

- а) полярные связи
- б) малополярные связи
- в) неполярные связи
- г) все ответы верны

**12. Индуктивный и мезомерный эффекты у электроноакцепторных заместителей (-Cl, -NH<sub>2</sub>) соответственно:**

- а) отрицательный в обоих случаях;
- б) отрицательный и положительный;
- в) положительный в обоих случаях;
- г) положительный и отрицательный;

**13. Гетеролитическому способу разрыва связи подвергаются:**

- а) полярные связи
- б) малополярные связи
- в) неполярные связи
- г) все ответы верны

**14. Нуклеофилы – это:**

- а) анионы или молекулы, которые имеют незаполненную орбиталь, атакуют частицы с положительным зарядом;
- б) катионы или молекулы, которые имеют незаполненную орбиталь, атакуют частицы с положительным зарядом;
- в) анионы или молекулы, которые имеют неподеленную электронную пару, атакуют частицы с положительным зарядом;
- г) катионы или молекулы, которые имеют неподеленную электронную пару, атакуют частицы с положительным зарядом;

**15. Индуктивный и мезомерный эффекты у электроноакцепторных заместителей (-NO<sub>2</sub>) соответственно:**

- а) отрицательный в обоих случаях;
- б) отрицательный и положительный;
- в) положительный в обоих случаях;
- г) положительный и отрицательный;

**16. Электрофилы – это:**

- а) анионы или молекулы, которые имеют незаполненную орбиталь, атакуют частицы с положительным зарядом;
- б) катионы или молекулы, которые имеют незаполненную орбиталь, атакуют частицы с положительным зарядом;
- в) анионы или молекулы, которые имеют неподеленную электронную пару, атакуют частицы с положительным зарядом;
- г) катионы или молекулы, которые имеют неподеленную электронную пару, атакуют частицы с положительным зарядом;

**17. Электронодонорные заместители –**

- а) отталкивают от себя электронную плотность;
- б) передают от себя электронную плотность;
- в) притягивают к себе электронную плотность;
- г) принимают к себе электронную плотность;

**18. Электроакцепторные заместители –**

- а) отталкивают от себя электронную плотность;
- б) передают от себя электронную плотность;
- в) притягивают к себе электронную плотность;
- г) принимают к себе электронную плотность;

**19. Установите соответствие между названием органического соединения и типом гибридизации атомных орбиталей**

<i>Название соединения</i>	<i>Тип гибридизации</i>
1) Этан	А) sp
2) Пропин	Б) sp <sup>2</sup>
3) Ацетилен	В) sp <sup>3</sup>
4) Бутен	
5) Пентан	
6) Этилен	

**20. Установите соответствие по классификации реакций в органической химии**

<i>Реагент</i>	<i>Названию реакции</i>
1) C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl → C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	А) дегидрирования
2) C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> → C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl	Б) галогенирования
3) C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> → C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	В) гидрогалогенирования
4) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> → C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	Г) гидратация
5) C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> → C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	Д) дегидрогалогенирование

**21. Смешали 8,6 г диэтилового эфира и 15,8 г метилового эфира уксусной кислоты. Вычислить массу водорода в полученной смеси простого и сложного эфира**

**22. Через 2 л ацетона (плотностью 0,8 г/мл) пропустили 22,4 л ацетилена (н.у.). Вычислить массовую долю ацетона в образовавшемся растворе.**

### Контрольная работа №2 «АЦИКЛИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ»

#### ВАРИАНТ 1

**1. Установите соответствие между углеводородом и продуктом, который преимущественно образуется при гидрировании этого углеводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

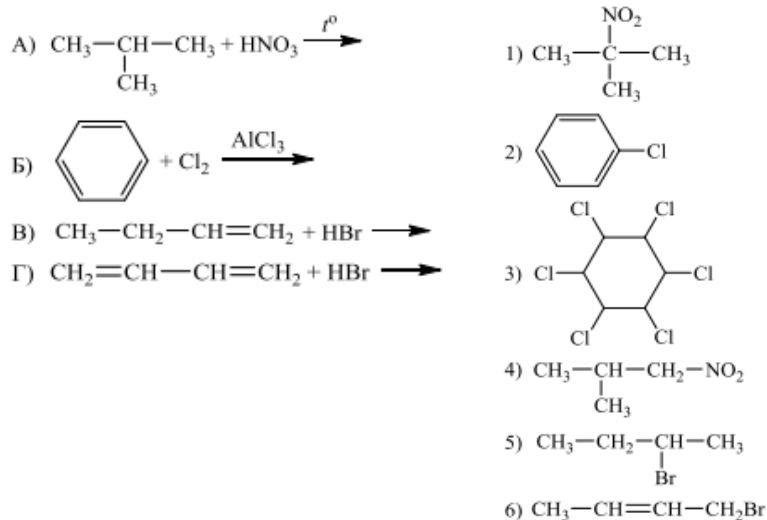
УГЛЕВОДОРОД	ПРОДУКТ ГИДРИРОВАНИЯ
А) Этилен	1) бутан
Б) Пропин	2) этан
В) Ацетилен	3) пропан
Г) Бутен-1	4) бензол
	5) циклогексан
	6) метан

**2. Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых не характерна изомерия углеродного скелета.**

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1) бутин-1        | 4) бутаналь |
| 2) 2-метилбутен-2 | 5) изобутан |
| 3) пропандиол-1,2 |             |

**3. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами и взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подбери соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
----------------------	------------------------



4. Установите соответствие между углеводородом и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого углеводорода с хлороводородом в соотношении 1:1 при повышенной температуре: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД

- А) этилен  
 Б) пропилен  
 В) циклопропан  
 Г) бутadiен-1,3

ПРОДУКТ

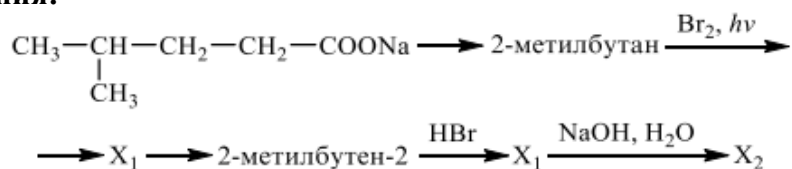
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) 2-хлорпропен  | 4) хлорэтан      |
| 2) 1-хлорбутен-2 | 5) 2-хлорпропан  |
| 3) 1-хлорпропан  | 6) 3-хлорбутен-1 |

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с изобутаном.

- 1) бромная вода  
 2) раствор перманганата калия  
 3) аммиачный раствор оксида серебра  
 4) бром при освещении  
 5) азотная кислота

ра

6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

7. При обработке кислотой смеси карбидов кальция и алюминия общей массой 22,7 г получили 12,1 л смеси газов. Вычислите объемную долю ацетилена в смеси.

8. При сгорании 9 г органического вещества получили 13,2 г углекислого газа и 5,4 г воды. Известно, что это вещество не взаимодействует с карбонатом кальция, но реагирует с водным раствором гидроксида натрия. На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции данного вещества с водным раствором гидроксида натрия

### Контрольная работа №3 «ЦИКЛИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ» ВАРИАНТ 1

1. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами циклопентана:

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> | 4) C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> |
| 2) C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> | 5) C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> |
| 3) C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>  |                                   |

2. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию присоединения с бромом:

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) этан   | 4) циклопропан |
| 2) этилен | 5) пентан      |
| 3) этанол |                |

3. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бутин	1) C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub>
Б) циклогексан	2) C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>
В) пропан	3) C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub>
	4) C <sub>n</sub> H <sub>2n-4</sub>

4. Задана схема превращений:

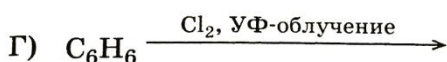
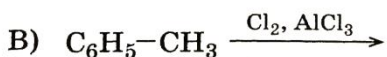
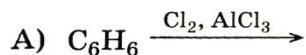


Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

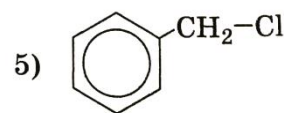
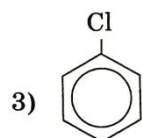
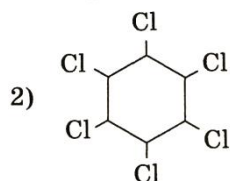
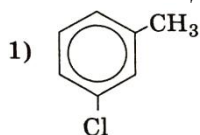
- 1) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH
- 2) C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>
- 3) C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>COOH
- 4) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>
- 5) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH

5. Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**



**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**



6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

7. Вычислите объём 16%-ного раствора азотной кислоты (плотность 1,09 г/см<sup>3</sup>), необходимой для нитрования 96 г циклогексана.

8. При сжигании образца некоторого органического соединения массой 29,6 г получено 70,4 г углекислого газа и 36,0 г воды. Известно, что относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2,552. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при его взаимодействии с оксидом меди (II) образуется кетон.

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции данного вещества с водным раствором гидроксида натрия

**Контрольная работа №4 «УГЛЕВОДОРОДЫ»  
ВАРИАНТ 1**

1. Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия будет наблюдаться изменение окраски раствора.

- 1) циклогексан
- 2) бензол
- 3) толуол
- 4) пропан
- 5) пропилен

2. Из предложенного перечня выберите две пары углеводородов, с которыми реагирует перманганат калия в кислой среде.

- 1) гексан и пентен-2
- 2) пропин и толуол
- 3) толуол и метан
- 4) бутилбензол и ацетилен
- 5) бензол и бутин-2



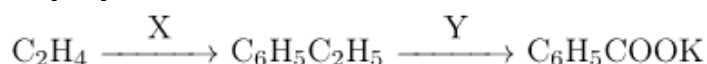
3. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые будут взаимодействовать с каждым из веществ: бромоводород, водород, бром.

- 1) этен
- 2) циклогексан
- 3) бензол
- 4) пропилен
- 5) пропан

4. Из предложенного перечня выберите все реакции замещения.

- 1)  $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$
- 2)  $C_2H_6 \rightarrow C_2H_2 + 2H_2$
- 3)  $C_2H_5OH + CuO \rightarrow CH_3CHO + Cu + H_2O$
- 4)  $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$
- 5)  $CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl + HCl$

5. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $C_6H_6$
- 2)  $C_6H_5OH$
- 3) KOH
- 4)  $KMnO_4(H_2O)$
- 5)  $KMnO_4(H_2SO_4)$

6. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

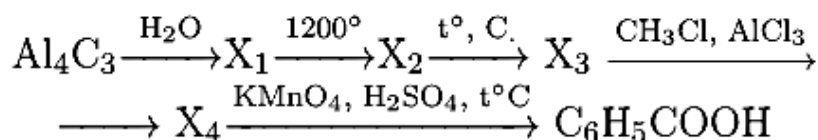
**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) пропан и бром  
Б) циклопропан и бром  
В) пропен и бромная вода  
Г) пропиин и бромная вода

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) 1-бромпропан
- 2) 2-бромпропан
- 3) 1,3-дибромпропан
- 4) 1,2-дибромпропан
- 5) 1,2-дибромпропен
- 6) бромциклопропан

7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

8. При сгорании газообразного органического вещества массой 13,6 г образовался углекислый газ объемом 22,4 л (н.у.) и вода массой 14,4 г. Плотность этого вещества по воздуху равна 2,345. Выведите молекулярную формулу этого органического вещества и составьте формулы изомеров. Дайте названия веществам, формулы которых вы составили.

**Контрольная работа №5 «СПИРТЫ, ФЕНОЛЫ АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ»  
ВАРИАНТ 1**

1. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами 2-метилпропанола-1:

- 1) метилизопропиловый эфир
- 2) пропанол-1
- 3) 2-метилбутанол-1

- 4) пропандиол-1,2
- 5) бутанол-2

2. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глицерин:

- 1) этан
- 2) натрий
- 3) этановая кислота
- 4) ацетилен
- 5) бензол

3. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:

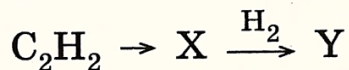
**РЕАКЦИЯ**

- А) гидрирование пропилена
- Б) гидратация пропина
- В) изомеризация бутана
- Г) дегидрирование бутана

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ | 4) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$          |
| 2) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$   | 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$                                      |
| 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$               | 6) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ |

4. Задана схема превращений:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:

- 1) бензол
- 2) толуол
- 3) ацетальдегид
- 4) этанол
- 5) уксусная кислота

5. Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающей в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:

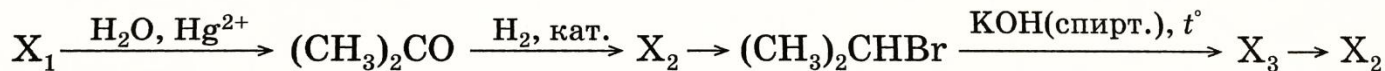
**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- А) фенол + X → 2,4,6-трибромфенол  
 Б) глицерин + X → тринитрат глицери  
 В) метанол + X → формальдегид  
 Г) ацетальдегид + X → ацетат аммония

**Вещество X**

- 1) HNO<sub>3</sub>  
 2) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>  
 3) CuO  
 4) HBr  
 5) Br<sub>2</sub> (водн.)  
 6) Ag<sub>2</sub>O (NH<sub>3</sub> p-p)

6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

7. При окислении 2 г технического уксусного альдегида аммиачным раствором оксида серебра образовалось 3,42 г серебра. Вычислите массовую долю альдегида в техническом образце.

8. При сжигании образца некоторого органического соединения массой 5,1 г получено 6,72 л (н. у.) углекислого газа и 6,3 г воды. Известно, что данное соединение не вступает в реакцию этерификации и не взаимодействует с металлическим натрием. Его можно получить в одну стадию из изопропанола.

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения данного вещества из изопропанола.

**Контрольная работа №6 «КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОГРАНИЧЕННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»  
 ВАРИАНТ 1**

1. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами пропионовой кислоты.

- 1) уксусная кислота
- 2) метилацетат
- 3) уксусный альдегид
- 4) метилформиат
- 5) этилформиат

2. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

**КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ**

- А) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>  
 Б) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>  
 В) CH<sub>3</sub>OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

- 1) сложные эфиры
- 2) спирты
- 3) простые эфиры
- 4) углеводы

3. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) уксусная кислота и карбонат натрия  
 Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия  
 В) муравьиная кислота и гидроксид меди(II) (при нагревании)  
 Г) этанол и натрий

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) пропионат натрия  
 2) этилат натрия  
 3) формиат меди(II)  
 4) формиат натрия  
 5) ацетат меди(II)  
 6) углекислый газ

**4. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическими продуктами их взаимодействия:** к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

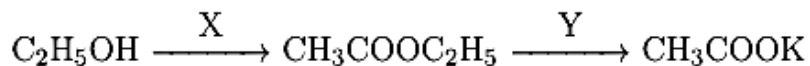
**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3$   
 В)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO}$  (нагревание)  
 Г)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2$  (на свету)

**ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

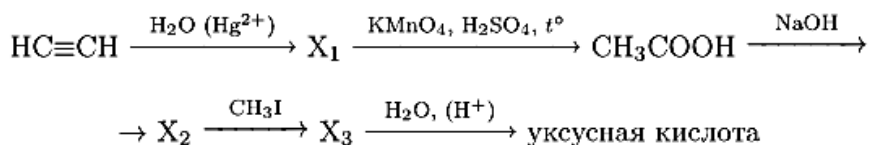
- 1)  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
 2)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$   
 3)  $\text{CH}_3\text{C(O)Cl}$   
 4)  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 5)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$   
 6)  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$

**5. Задана следующая схема превращений веществ. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y:**



- 1) KOH  
 2)  $\text{KMnO}_4$   
 3)  $\text{CH}_3\text{C(O)Cl}$   
 4)  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 5)  $\text{CO}_2$

**6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:**



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

**7. При щелочном гидролизе сложного эфира пропандиола образовалась смесь калиевых солей муравьиной и пропионовой кислот общей массой 470,4 г. Вычислите массу вступившего в реакцию сложного эфира.**

**8. При сгорании органического вещества, не содержащего кислорода, получили 19,8 г углекислого газа, 5,4 г воды и 6,72 л хлороводорода (н.у.). Известно, что это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода.**

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;  
 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;  
 3) напишите уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода (используйте структурную формулу органического вещества).

**Итоговая контрольная работа за курс «Органической химии»  
(профильный уровень)  
Вариант 1**

**1. Из предложенного перечня выберите два класса органических веществ, к которым может относиться вещество, формула которого  $C_4H_8O$ .**

1. предельные спирты
2. альдегиды
3. простые эфиры
4. сложные эфиры
5. кетоны

**2. Установите соответствие между названием соединения и его химической формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ
А) этилбензол	1) $C_6H_4(CH_3)_2$
Б) толуол	2) $C_6H_5-CH_3$
В) винилбензол	3) $C_6H_5-C_2H_5$
	4) $C_6H_5-CH=CH_2$
	5) $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_3$

**3. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при нагревании муравьиной кислоты в присутствии концентрированной серной кислоты.**

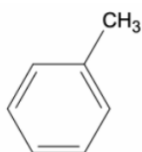
1. угарный газ
2. диметиловый эфир
3. муравьинометиловый эфир
4. вода
5. муравьиный альдегид

**4. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $HCOOC_6H_5$	1) углеводороды
Б) $CH_3COOC_2H_5$	2) простые эфиры
В) $(COOH)_2$	3) сложные эфиры
	4) карбоновые кислоты

**5. Из указанного перечня выберите два названия, которые можно использовать для данной молекулы.**

1. Бензилметан
2. Метилфенол
3. Этилбензол
4. Метилбензол
5. Фенилметан



**6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать**

**натрий.**

1. этилен
2. этан
3. хлорэтан
4. ацетилен
5. полиэтилен

**7. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми уксусная кислота не реагирует.**

1. этанол
2. хлор
3. фосфат калия
4. фенол
5. железо

**8. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с гидроксидом меди(II).**

1. стирол
2. формалин
3. глицерин
4. бутен-2
5. бутанон

**9. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых может взаимодействовать сахароза.**

1. углекислый газ
2. сульфат натрия
3. вода
4. оксид серебра (р-р  $\text{NH}_3$ )
5. гидроксид кальция

**10. Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, каждое из которых может реагировать с раствором гидроксида натрия.**

1. уксусная кислота и ацетат натрия
2. фенол и уксусная кислота
3. этанол и анилин
4. фенол и этанол
5. фенилхлорметан и крезол

**11. Установите соответствие между формулой исходного вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с перманганатом калия в сернокислой среде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| А) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ | 1) бутанон                   |
| Б) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  | 2) бутаналь                  |
| В) $\text{CH}\equiv\text{C-CH}(\text{CH}_3)_2$                  | 3) бутановая кислота         |
| Г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$            | 4) не реагируют              |
|   | 5) 2-метилпропановая кислота |
|   | 6) 2-метилбутановая кислота  |

**12. Установите соответствие между спиртом и исходным веществом, использованным для его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию,**

обозначенную цифрой.

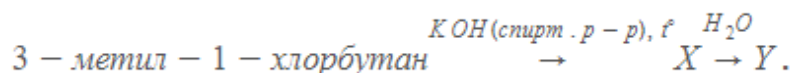
### СПИРТ

- А) глицерин
- Б) изопропиловый спирт
- В) пропиловый спирт
- Г) этиленгликоль

### ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COH}$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- 5)  $\text{CO}$
- 6)  $\text{CH}_3\text{COH}$

13. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1. 3-метилбутанол-1
- 2. 3-метилбутен-1
- 3. 3-метилбутен-2
- 4. 3-метилбутанол-2
- 5. 3-метилбутин-1

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бензойная кислота и азотная кислота
- Б) уксусная кислота и азотная кислота (разб.)
- В) 1,1,1-трихлорэтан и вода
- Г) уксусная кислота и карбонат натрия

### ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1)  $\alpha$ -нитроуксусная кислота
- 2) м-нитробензойная кислота
- 3) не взаимодействуют
- 4) уксусная кислота
- 5) хлоруксусная кислота
- 6) углекислый газ

15. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

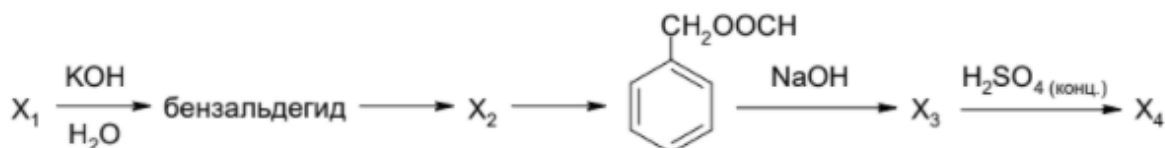
### ВЕЩЕСТВА

- А) фенол и толуол
- Б) метиламин и анилин
- В) уксусная и пропеновая кислоты
- Г) этиленгликоль и глюкоза

### РЕАГЕНТ

- 1) хлорид железа(II)
- 2) гидроксид натрия
- 3) бромная вода
- 4) уксусная кислота
- 5) аммиачный раствор оксида серебра(I)

16. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



17. При сжигании органического вещества X массой 32,4 г в избытке кислорода получено 40,32 л (при н.у.) углекислого газа и 32,4 мл воды. Известно, что вещество X реагирует с натрием и с

холодным водным раствором перманганата калия, причем продукт окисления содержит третичный атом углерода. На основании данных установите молекулярную формулу неизвестного вещества X. Составьте возможную структурную формулу вещества X и напишите уравнение реакции вещества X с холодным водным раствором перманганата калия, используя структурную формулу вещества.