

РАССМОТРЕНО Руководитель  
МО МАОУ школы-интерната № 1

*Л. М. Мещеряков Е. В.*  
протокол № 1  
«23» 06 2021 г.

СОГЛАСОВАНО Заместитель  
директора по учебной работе

МАОУ школы-интерната № 1  
/ *А. Кузнецов П. В.*  
от «23» 06 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ школы-интерната № 1

приказ № 01-04-223/1  
от «23» 06 2021 г.



Рабочая программа  
учебного предмета «Химия»  
10-11 классы  
(углубленный уровень)

Составитель: О.В. Табунцова,  
учитель высшей квалификационной категории

Красноярск, 2021 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа разработана на основе:

- Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ в действующей редакции;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО), утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 в действующей редакции;
- Примерной программы учебного предмета (курса);
- Письма Министерства образования и науки РФ «О рабочих программах учебных предметов» от 28 октября 2015 г. № 08-1786;
- Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность», утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» от 28.09.2020 № 28;
- Универсального кодификатора, утверждённого протоколом Федерального учебно - методического объединения по общему образованию от 12.04.2021 г. № 1/21;
- Устава школы-интерната.

Изучение химии на углубленном уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Класс	Количество часов в неделю/ в год	Формы работы	Форма промежуточной аттестации	Перечень учебников
10	3/102	урок	Тест	Габриелян О.С. Химия. 10 класс: углубленный уровень; изд – во Дрофа.
11	3/102	урок	Тест	Габриелян О.С. Лысова Г.Г. Химия. 11 класса; изд – во Дрофа.
	Итого: 204			

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Ученик 10 класса 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;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом, и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства 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 генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ;
- обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению 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 объемных отношений газов при химических реакциях;
- 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;
- *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;*
- *характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.*

Выпускник научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- 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;
- 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 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 скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических для обоснования принципиальной возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических 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 веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических 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: 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;
- 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.
  - 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;
  - прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

#### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- осознание влияния развития представлений о химии на развитие общества;
- воспитание российской гражданской идентичности, воспитание чувства гордости за российскую химическую науку, гуманизма, целеустремленности;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.
- осмысление социально – нравственного опыта предшествующих поколений, способность к определению своей позиции и ответственному поведению в современном обществе;
- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории.

#### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

выпускник ООО	10 класс	Выпускник СОО
Регулятивные УУД		

Определять самостоятельно цели обучения, планировать пути достижения целей, выбирать осознанно наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.	Определять самостоятельно цели обучения, планировать пути достижения целей, выбирать осознанно наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач по заданным параметрам и совместно выработанным критериям.	1. Самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута.
Ставить и формулировать самостоятельно новые задачи в учебе и познавательной деятельности.	Ставить и формулировать новые задачи образовательной деятельности в соответствии с самостоятельно выработанным планом.	3. Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.
Обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов.	Выбирать необходимые ресурсы для достижения поставленной цели; соотносить их с собственными возможностями.	4. Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели.
Выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели.	Предлагать варианты средств/ресурсов для решения поставленной задачи/достижения цели.	6. Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели.
Оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата.	Оценивать и корректировать свои действия по достижению цели в соответствии с изменяющейся ситуацией.	7. Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
Познавательные УУД		
Делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными, оценивать критически содержание и форму текста.	Находить и приводить критические аргументы в отношении противоречий в информационных источниках.	9. Оценивать критически и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках.
Создавать различные модели/схемы с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией и преобразовывать модели/схемы с целью выявления общих законов,	Преобразовывать различные модели/схемы в текстовую форму и наоборот и восстанавливать неизвестные элементы модели/схемы.	10. Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках.

определяющих данную предметную область.		
Коммуникативные УУД		
Строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности, определяя возможные роли и принимая позицию собеседника	Определять свою позицию и позицию собеседника в деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия	15. 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
Организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д)	Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	17. Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия
Корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, выдвигать в дискуссии контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен).	Формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом	18. Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

10 класс:

#### Тема 1. 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 гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

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

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

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

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

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель

ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных 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.*

### Тема 3. Химия и жизнь

Химия в промышленности. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.

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

Типы расчетных задач:

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

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

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

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

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

*Химический эксперимент:* Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ. Распознавание пластмасс и волокон. Решение экспериментальных задач на получение органических веществ. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ. Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений». Получение этилена и изучение его свойств. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств. Гидролиз жиров.

Исследование свойств белков. Свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Химические свойства альдегидов. Синтез сложного эфира. Гидролиз углеводов.

11 класс:

Тема 1. Теоретические основы химии

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

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

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

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс*. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

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

Дисперсные системы. *Коллоидные системы*. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование*. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора*. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

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

Тема 2. Основы неорганической химии

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

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

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

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

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

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

*Благородные газы. Применение благородных газов.*

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

### Тема 3. 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. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

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

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

Типы расчетных задач:

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.

*Химический эксперимент:* идентификация неорганических соединений. Получение, соби́рание и распознавание газов. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы». Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы». Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений». Исследование пищевых добавок. Устранение временной жесткости воды. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Курсивом выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым обучающиеся «получают возможность научиться».

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2021-2022 учебный год

10 КЛАСС:

Наименование учебного раздела, модуля, темы	Кол-во часов
Введение	6
Раздел I Основы органической химии	
Тема 1. Строение и классификация органических соединений	11
Тема 2. Химические реакции в органической химии	6
Тема 3. Углеводороды	24
Тема 4. Кислородосодержащие углеводороды	34
Тема 5. Азотосодержащие углеводороды	12
Тема 6. Высокомолекулярные соединения	9
Итого:	102

11 класс:

Наименование учебного раздела, модуля, темы	Кол-во часов
Тема 1. Строение атома	10
Тема 2. Строение вещества	7
Тема 3. Химические реакции	30
Тема 4. Вещества и их свойства	40
Тема 5. Химия в жизни общества	15
Итого	102

#### 5. КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ урока по порядку	Название темы урока, лабораторной, практической, контрольной работы	Дата	
		план	факт (с примечанием)
Введение (6 часов)			
1	Предмет органической химии. Научные методы познания веществ и химических явлений. Инструктаж ТБ.	1.09	
2	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	2.09	
3	Строение атома углерода	6.09	
4	Ковалентная химическая связь	8.09	
5	Валентные состояния атома углерода	9.09	
6	Валентные состояния атома углерода	13.09	
Тема 1. Строение и классификация органических соединений (11 часов)			
7	Классификация органических соединений	15.09	
8	Основы номенклатуры органических соединений	16.09	
9	Основы номенклатуры органических соединений	20.09	
10	Изомерия в органической химии и ее виды	22.09	
11	Изомерия в органической химии и ее виды	23.09	
12	Обобщение и систематизация знаний о строении и классификации органических соединений.	27.09	
13	Практическая работа №1 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ».	29.09	
14	Решение задач на вывод формул органических веществ.	30.09	
15	Решение задач на вывод формул органических веществ.		
16	Контрольная работа № 1 по теме «Строение и классификация органических соединений».		
17	Анализ контрольной работы.		
Тема 2. Химические реакции в органической химии (6 часов)			
18	Типы химических реакций в органической химии.		
19	Типы химических реакций в органической химии.		
20	Реакционные частицы в органической химии.		
21	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.		
22	Обобщение и систематизация знаний о типах химических реакций и видах реагирующих частиц.		
23	Обобщение и систематизация знаний о типах химических реакций и видах реагирующих частиц.		
Тема 3. Углеводороды(24 часа)			
24	Природные источники углеводородов.		
25	Алканы: строение, номенклатура, изомерия, получение, физические свойства.		
26	Химические свойства алканов.		
27	Химические свойства алканов.		
28	Алкены: строение, номенклатура, изомерия, получение, физические свойства.		

29	Химические свойства алкенов. Реакции присоединения.		
30	Химические свойства алкенов. Реакции окисления.		
31	Химические свойства алкенов. Реакции окисления.		
32	Обобщение и систематизация знаний об алканах и алкенах.		
33	Циклоалканы: строение, номенклатура, изомерия, получение, физические свойства.		
34	Химические свойства циклоалканов.		
35	Алкины: строение, номенклатура, изомерия, получение, физические свойства.		
36	Химические свойства алкинов.		
37	Химические свойства алкинов.		
38	Алкадиены: строение, номенклатура, изомерия, получение, физические свойства.		
39	Химические свойства алкадиенов. Каучуки. Резина.		
40	Ароматические углеводороды (арены): строение молекулы бензола. Изомерия и номенклатура аренов. Получение аренов, физические свойства.		
41	Химические свойства бензола.		
42	Химические свойства бензола.		
43	Генетическая связь между классами углеводородов.		
44	Генетическая связь между классами углеводородов.		
45	Обобщение знаний по теме: «Углеводороды»,		
46	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды».		
47	Решение расчётных задач на вывод углеводородов по продуктам сгорания.		
Тема 4. Кислородосодержащие углеводороды (34 часа)			
48	Спирты: состав, строение, номенклатура, изомерия, получение, физические свойства.		
49	Химические свойства предельных одноатомных спиртов.		
50	Химические свойства предельных одноатомных спиртов.		
51	Химические свойства многоатомных спиртов.		
52	Фенолы. Фенол: состав, строение.		
53	Химические свойства фенола.		
54	Альдегиды: состав, строение, номенклатура, изомерия, классификация, физические свойства.		
55	Химические свойства альдегидов и кетонов.		
56	Химические свойства альдегидов и кетонов.		
57	Практическая работа № 2. «Альдегиды и кетоны»		
58	Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях.		
59	Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях.		
60	Контрольная работа № 3 по темам «Спирты и фенолы», «Альдегиды. Кетоны».		
61	Анализ контрольной работы.		

62	Карбоновые кислоты: состав, строение, номенклатура, изомерия, классификация, физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.		
63	Химические свойства карбоновых кислот.		
64	Химические свойства карбоновых кислот.		
65	Сложные эфиры: состав, строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.		
66	Химические свойства сложных эфиров.		
67	Жиры: состав и строение молекул, номенклатура и классификация, физические свойства.		
68	Химические свойства жиров. Мыла и СМС.		
69	Практическая работа № 3. «Карбоновые кислоты».		
70	Обобщение и систематизация знаний о карбоновых кислотах, сложных эфирах, жирах.		
71	Обобщение и систематизация знаний о карбоновых кислотах, сложных эфирах, жирах.		
72	Контрольная работа № 4 по теме «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры».		
73	Анализ контрольной работы.		
74	Углеводы: состав, номенклатура и классификация.		
75	Моносахариды. Гексозы. Глюкоза и фруктоза.		
76	Моносахариды. Гексозы. Глюкоза и фруктоза.		
77	Дисахариды: сахароза, мальтоза, лактоза.		
78	Полисахариды: крахмал, целлюлоза.		
79	Практическая работа № 4. «Углеводы»		
80	Обобщение систематизация и знаний об углеводах.		
81	Обобщение систематизация и знаний об углеводах.		
Тема 5. Азотсодержащие соединения (12 часов)			
82	Амины: состав, строение, классификация, изомерия и номенклатура, физические свойства аминов.		
83	Химические свойства аминов.		
84	Аминокислоты: состав, строение, изомерия и номенклатура; физические свойства аминокислот.		
85	Химические свойства аминокислот.		
86	Белки как биополимеры, их биологические функции. Значение белков.		
87	Белки как биополимеры, их биологические функции. Значение белков.		
88	Практическая работа №5. «Амины. Аминокислоты. Белки».		
89	Нуклеиновые кислоты.		
90	Практическая работа № 6. «Идентификация органических соединений».		
91	Обобщение и систематизация знаний об углеводах и азотсодержащих соединениях.		
92	Итоговая контрольная работа № 5.		
93	Анализ контрольной работы.		
Тема 6. Высокмолекулярные соединения (9 часов)			
94	Витамины. Гормоны.		

95	Гормоны. Лекарства.		
96	Высокомолекулярные соединения. Основные способы получения.		
97	Применение полимеров.		
98	Волокна.		
99	Практическая работа № 7 «Распознавание волокон и пластмасс»		
100	Генетическая связь между классами органических веществ.		
101	Решение задач на вывод формул органических веществ.		
102	Итоговый урок по курсу 10 класса.		

11 класс:

№ урока по порядку	Название темы урока, лабораторной, практической, контрольной работы	Дата	
		план	факт (с примечанием)
Тема 1. Строение атома (10 часов)			
1	Атом – сложная частица.	1.09	
2	Состояние электронов в атоме.	3.09	
3	Состояние электронов в атоме.	6.09	
4	Электронные конфигурации атомов химических элементов.	8.09	
5	Электронные конфигурации атомов химических элементов.	10.09	
6	Валентные возможности атомов химических элементов.	13.09	
7	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома.	15.09	
8	Изменение свойств по таблице Менделеева.	17.09	
9	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Строение атома».	20.09	
10	Контрольная работа №1 по теме 1 «Строение атома».	22.09	
Тема 2. Строение вещества (7 часов)			
11	Химическая связь, ее характеристики.	24.09	
12	Ковалентная связь.	27.09	
13	Ионная химическая связь.	29.09	
14	Металлическая связь. Водородная связь.	1.10	
15	Типы кристаллических решеток.		
16	Валентность и степень окисления атомов химических элементов.		
17	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строения вещества»		
Тема 3. Химические реакции (30 часов)			
18	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.		
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.		
20	Тепловой эффект реакций.		
21	Тепловой эффект реакций.		
22	Скорость химической реакции.		

23	Скорость химической реакции.		
24	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.		
25	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.		
26	Решение задач на химическое равновесие.		
27	Практическая работа №1 «Скорость химических реакций».		
28	Решение расчетных задач.		
29	Окислительно- восстановительные реакции в неорганической химии.		
30	Окислительно- восстановительные реакции в неорганической химии.		
31	Окислительно- восстановительные реакции в органической химии.		
32	Окислительно- восстановительные реакции в органической химии.		
33	Электролиз водных растворов кислот, солей, оснований.		
34	Дисперсные системы.		
35	Растворы, растворение.		
36	Массовая доля растворенного вещества.		
37	Решение задач с использованием понятия «Растворимость».		
38	Электролитическая диссоциация.		
39	Реакции ионного обмена.		
40	Реакции ионного обмена.		
41	Водородный показатель.		
42	Гидролиз неорганических соединений.		
43	Гидролиз неорганических соединений.		
44	Гидролиз органических соединений.		
45	Практическая работа №2 «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».		
46	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции»		
47	Контрольная работа по темам «Строение вещества» и «Химические реакции»		
Тема 4. Вещества и их свойства (40 часов)			
48	Классификация неорганических веществ.		
49	Номенклатура неорганических веществ.		
50	Общая характеристика металлов.		
51	Общие способы получения металлов.		
52	Химические свойства металлов: ЩМ, ЩЗМ, неактивные металлы.		
53	Химические свойства металлов: металлы средней активности.		
54	Химические свойства металлов: амфотерные металлы.		
55	Коррозия металлов.		
56	Решение расчетных задач.		
57	Решение расчетных задач.		
58	Практическая работа № 3 «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»		
59	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы».		

60	Неметаллы VIII – VI групп.		
61	Неметаллы IV – V групп, водород.		
62	Систематизация и обобщение знаний по теме «Неметаллы».		
63	Решение расчетных задач.		
64	Контрольная работа №4 по теме «Металлы и неметаллы».		
65	Оксиды и их химические свойства.		
66	Оксиды и их химические свойства.		
67	Кислоты и их химические свойства.		
68	Кислоты и их химические свойства.		
69	Основания и их химические свойства.		
70	Соли и их химические свойства.		
71	Соли и их химические свойства.		
72	Бинарные соединения.		
73	Бинарные соединения.		
74	Практическая работа № 4. Получение газов и изучение их свойств.		
75	Генетическая связь между классами неорганических соединений.		
76	Генетическая связь между классами неорганических соединений.		
77	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.		
78	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.		
79	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.		
80	Обобщение и систематизация знаний о теме «Сложные неорганические вещества».		
81	Контрольная работа №5 по теме «Сложные неорганические вещества».		
82	Решение расчетных задач на нахождение массы/объема.		
83	Решение комбинированных задач.		
84	Решение комбинированных задач.		
85	Решение комбинированных задач.		
86	Генетическая связь между классами неорганических соединений.		
87	Генетическая связь между классами неорганических соединений.		
Тема 5. Химия в жизни общества (15 часов)			
88	Химия и производство. Получение серной кислоты и аммиака, метанола.		
89	Химия и производство. Понятие о металлургии.		
90	Химия и сельское хозяйство.		
91	Химия и сельское хозяйство.		
92	Химия и экология.		
93	Химия и повседневная жизнь человека.		
94	Химия и повседневная жизнь человека.		
95	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химия в жизни общества»		
96	Решение расчетных задач.		
97	Решение расчетных задач.		

98	Генетическая связь между классами неорганических соединений.		
99	Генетическая связь между классами неорганических соединений.		
100	Генетическая связь между классами органических соединений.		
101	Генетическая связь между классами органических соединений.		
102	Итоговый урок по курсу 11 класса.		