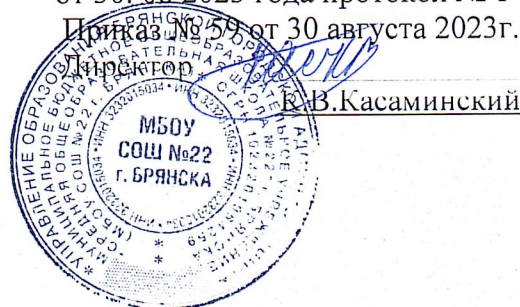


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 22» Г. БРЯНСКА

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
от 30.08.2023 года протокол № 1  
Приказ № 59 от 30 августа 2023г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ХИМИИ

(указать учебный предмет, курс)

Уровень образования среднее (полное) общее образование  
(начальное общее, основное общее образование, среднее полное образование)

Учитель Бирюкова Наталья Ивановна

Программа разработана на основе Химия. Рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Gabrielyana, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова. 10—11 классы. Базовый уровень : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков — М. : Просвещение, 2019. — ISBN  
(указать примерную или авторскую программу/программы, издательство, год издания при наличии)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания МО учителей  
естественно - математических наук  
МБОУ СОШ № 22  
от 29 августа 2022 года № 1

Приходько Ю.В. Приходько  
подпись руководителя МО Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
Бирюкова Н.И. Бирюкова  
подпись Ф.И.О.  
29 августа 2022 года

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии составлена в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями и дополнениями)

Основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ СОШ № 22 г. Брянска

За основу рабочей программы взята программа курса химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (автор В. В. Лунина), рекомендованная Департаментом образовательных программ и стандартов общего образования Министерства образования РФ, опубликованная издательством «Дрофа» в 2017 году (рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов. — М. : Дрофа, 2017.

## Учебно-методическое обеспечение:

- Еремин В.В. Органическая химия: учебник для 10 класса (базовый уровень) общеобразовательных учреждений/ Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В. — М : Дрофа, 2019. — 207, с.
- Еремин В.В.: учебник для 11 класса (базовый уровень) общеобразовательных учреждений// Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В. — М : Дрофа, 2019. — 224, с.
- Базовый уровень. 10—11 классы : Рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов. — М. : Дрофа, 2017.— 104, с.

В рабочей программе нашли отражение цели и задачи изучения химии на ступени среднего (полного) общего образования (базовый уровень), изложенные в пояснительной записке Примерной программы по химии.

Рабочая программа по химии для уровня среднего общего образования (10-11 классы) направлена на реализацию следующих **целей и задач**:

- **освоение знаний** о химической составляющей естественнонаучной 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.

## 1. Особенности содержания обучения химии в средней школе

В системе среднего общего образования химию относят к предметной области «Естественные науки». Особенности содержания обучения химии в средней школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами.

Основными проблемами химии являются:

- изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения;
- получение веществ с заданными свойствами;
- исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения необходимых человеку веществ, материалов, энергии.

Поэтому в программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- «вещество» — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;
- «химическая реакция» — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;
- «применение веществ» — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;
- «язык химии» — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических и органических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с родного или русского языка на язык химии и обратно.

В результате изучения учебного предмета «Химия» выпускник средней школы освоит содержание, способствующее формированию познавательной, нравственной и эстетической культуры. Учащийся овладеет системой химических знаний — понятиями, законами, теориями и языком науки как компонентами естественнонаучной картины мира. Все это позволит ему сформировать на основе системы полученных знаний научное мировоззрение как фундамент ценностного, нравственного отношения к природе, окружающему миру, своей жизни и здоровью, осознать роль химической науки в познании и преобразовании окружающего мира, выработать отношение к химии как возможной области будущей собственной практической деятельности.

Усвоение содержания учебного предмета «Химия» обеспечит выпускнику возможность совершенствоваться и развивать познавательные возможности, умение управлять собственной познавательной деятельностью; интеллектуальные и рефлексивные способности; применять основные интеллектуальные операции, такие как формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей для изучения свойств веществ и химических реакций; использовать различные источники для получения химической информации; самостоятельно планировать и организовывать учебно-познавательную деятельность; развивать исследовательские, коммуникативные и информационные умения.

Особенности структуры и логики построения курса химии нашли свое отражение в учебниках линии, которые отличаются от аналогичных сочетанием научной строгости изложения и широкой направленностью на применение химических знаний в повседневной жизни и в жизни общества. В учебниках реализуется системно-деятельностный подход, лежащий в основе ФГОС. Этот подход ориентирован на конкретные результаты образования, как системообразующий компонент стандарта, где развитие личности учащегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования.

Изучение химии в 10 и 11 классах построено по линейной схеме. В 10 классе излагается материал органической химии, а в 11 классе — неорганическая химия, общая химия, химическая технология. Последние главы учебника 11 класса знакомят школьников с применением химии в окружающей жизни и на службе обществу.

Систематический курс органической химии в 10 классе предваряет раздел, направленный на обобщение и повторение полученных в основной школе знаний. В нем также даются те сведения из общей и неорганической химии, которые необходимы для изучения органической химии, но не вошли в программу основной школы. Курс органической химии построен традиционно. Он начинается с основных понятий органической химии, затем излагается структурная теория органических соединений, рассматривается их электронное строение. Потом изучаются важнейшие классы органических соединений: углеводороды, кислородсодержащие соединения, азот- и серосодержащие соединения. Систематическое изложение строения и свойств органических соединений позволяет перейти к биологически активным веществам — углеводам, жирам, белкам и нуклеиновым кислотам. Заканчивается курс органической химии рассказом о полимерах и их использовании в быту и в технике.

Материал по неорганической химии в 11 классе изучается в следующей последовательности. Сначала рассмотрены элементы-неметаллы, затем элементы-металлы. Изучение элементов-металлов предваряет раздел, систематизирующий общие свойства металлов — элементов и простых веществ, а также рассказывающий о сплавах. Рассмотрение общей химии начинается со строения атома и химической связи. На основе полученных знаний школьники знакомятся со строением вещества, изучают различные виды химической связи, включая межмолекулярные, и основные типы кристаллических решеток простых веществ и ионных соединений. Затем следует

материал, рассказывающий о закономерностях протекания химических реакций. Здесь сочетаются сведения из химической термодинамики и химической кинетики, позволяющие понять, почему и как протекают химические реакции. Следующая тема курса иллюстрирует применение полученных знаний о закономерностях протекания химических реакций на практике. Речь идет о различных типах химических производств. Изучение школьного курса химии завершается рассказом о применении химических знаний в различных областях науки и техники.

Методический аппарат учебников включает инструментарий, обеспечивающий не только овладение предметными знаниями и умениями, но и личностное развитие учащихся. Он помогает формировать интерес к науке, чувство гордости за отечественную науку, знакомит с вкладом российских ученых в развитие химии, способствует усвоению новых знаний, поиску и переработке новой информации.

Важная роль отводится демонстрационным опытам, лабораторным и практическим работам, которые характеризуют экспериментальные аспекты химии и развивают практические навыки учащихся. В конце учебников приводится справочный материал.

Вопросы, задачи и задания, предложенные для закрепления знаний в конце каждого параграфа, являются разноуровневыми, в том числе проблемными и метапредметными, рассчитаны на активную роль учащегося, на решение проблем в реальных жизненных ситуациях. Особое внимание уделяется организации проектной деятельности школьников и приобретению опыта участия в дискуссиях.

### Место учебного предмета «Химия» в учебном плане

Программа учебного предмета «Химия» для среднего общего образования рассчитана на: 68 ч — базовый уровень (2 ч в неделю):.

### Планируемые результаты.

Класс	Наименование раздела	Ученик научится	Ученик получит возможность научиться
10	<b>1. Теоретические основы органической химии</b>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основам социально-критически мыслить;</li> <li>- знать правила поведения в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- позитивной моральной самооценке.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p>П. УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста;</li> <li>- строить логические цепи рассуждений;</li> <li>- выделять и формулировать познавательную цель;</li> <li>- осуществлять поиск и выделять необходимую информацию.</li> </ul> <p>Р. УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;</li> <li>- уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать экологическое сознание;</li> <li>- знать и применять правила поведения в химической лаборатории;</li> <li>- сохранять позитивный настрой к себе и окружающим.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p>П. УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять обобщенный смысл и формальную структуру задачи;</li> <li>- уметь заменять термины определениями;</li> <li>- определять принадлежность реакции, уравнение (схема) которой предложено к тому или иному типу реакций в органической химии.</li> </ul> <p>Р. УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;</li> <li>- уметь контролировать и корректировать себя и работу друг-друга в группе;</li> <li>- уметь самостоятельно</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- корректировать работу и уметь подводить итоги;</li> <li>- иметь адекватную самооценку, рефлексировать.</li> </ul> <p>К. УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь четко и полно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;</li> <li>- планировать общие способы работы;</li> <li>- уметь слушать и слышать друг друга;</li> <li>- вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и усваивать химическую терминологию: органическая химия, природные и искусственные органические соединения;</li> <li>- понимать и объяснять основные положения теории А. М. Бутлерова;</li> <li>- классифицировать органические соединения;</li> <li>- называть органические соединения по номенклатуре ИЮПАК;</li> <li>- вычислять массовые доли соединений по предложенной формуле.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>контролировать ход работы и корректировать ее;</li> <li>- анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.</li> </ul> <p>К. УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать общие способы работы;</li> <li>- уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной форме;</li> <li>- учиться переводить конфликтную ситуацию в логический план и разрешать ее как задачу через анализ условий;</li> <li>- проявлять готовность адекватно реагировать на нужды других, оказывать эмоциональную поддержку партнерам; использовать адекватные средства для отображения чувств, мыслей и побуждений.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться и понимать химическую терминологию: органическая химия, искусственные и естественные органические соединения, изомерия, гомология, изомер, радикал;</li> <li>- знать и свободно владеть положениями теории А. М. Бутлерова;</li> <li>- называть органические соединения по номенклатуре ИЮПАК, по «тривиальной номенклатуре»;</li> <li>- использовать формулы и решать расчетные задачи и упражнения.</li> </ul>
	<p><b>2. Углеводороды</b></p>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в системе моральных норм и ценностей и их иерархию;</li> <li>- положительно принимать этническую идентичность;</li> <li>- формировать любви к природе;</li> <li>- формировать экологическое мышление через изучение отдельных тем раздела;</li> <li>- уметь конструктивно разрешать конфликты.</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь уважительно относиться к себе и к окружающим;</li> <li>- формировать экологическое мышление через изучение и ознакомление с отдельными темами, проблемами антропогенного воздействия;</li> <li>- владеть умением решать конфликты мирно.</li> </ul>

		<p><b>Метапредметные:</b>  <b>П. УУД:</b>  - выделять и формулировать проблему;  - самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;  - выбирать знаково-символические средства для построения модели;  - выражать структуру задачи разными средствами;  - анализировать объект, выделяя существенные и несущественные признаки.  <b>Р. УУД:</b>  - ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;  - уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг-друга;  - корректировать работу и уметь подводить итоги;  - иметь адекватную самооценку, рефлексировать.  <b>К. УУД:</b>  - проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей позиции;  - демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений;  - уметь слушать и слышать друг-друга.</p> <p><b>Предметные:</b>  - называть и знать формулы гомологических рядов предельных и непредельных УВ, диенов, триенов;  - знать физико-химические свойства углеводородов;  - знать способы получения углеводородов;  - знать области применения углеводородов и понимать их значение и важность сохранности окружающей среды.</p>	<p><b>Метапредметные:</b>  <b>П. УУД:</b>  - устанавливать причинно-следственные связи;  - строить логическое рассуждение, уметь свободно владеть информацией, применять и анализировать ее.  <b>Р. УУД:</b>  - уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;  - уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;  - уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;  - анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.  <b>К. УУД:</b>  - уметь представлять конкретное содержание и представлять его в устной и письменной форме;  - описывать содержание совершаемых действий с целью ориентации предметно-практической или иной деятельности.</p> <p><b>Предметные:</b>  - свободно ориентироваться в химической терминологии;  - владеть умением составлять молекулярные и структурные формулы;  - знать физико-химические свойства УВ, способы их получения и применения.</p>
--	--	--	--

<p><b>3.Кислородо-содержащие органические соединения</b></p>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в правовом пространстве государственно-общественных отношений;</li> <li>- осознать свою этническую принадлежность;</li> <li>- формировать в себе гражданский патриотизм.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основную и второстепенную информацию;</li> <li>- уметь выбирать обобщенные стратегии решения задачи, заменять термины определениями;</li> <li>- создать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста.</li> </ul> <p><b>Р. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;</li> <li>- уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;</li> <li>- корректировать работу и уметь подводить итоги;</li> <li>- иметь адекватную самооценку, рефлексировать.</li> </ul> <p><b>К. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;</li> <li>- управлять поведение партнера: убеждать, контролировать, корректировать;</li> <li>- уметь строить вопросы таким образом, чтобы появилась возможность добывать недостающую информацию.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в умении построить модели органических соединений;</li> <li>- сравнить и обобщить свойства кислородосодержащих УВ;</li> <li>- знать изомеры, присущие каждому классу органических соединений;</li> <li>- знать физико-химические</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать позитивную моральную самооценку;</li> <li>- уметь вести диалог (полилог) на основе равноправных отношений и взаимного уважения;</li> <li>- владеть правилами поведения в чрезвычайных ситуациях.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать целое из частей, самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты.</li> <li>- структурировать знания;</li> <li>- выделять количественные характеристики объектов, заданные словами.</li> </ul> <p><b>Р. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;</li> <li>- уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;</li> <li>- уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;</li> <li>- анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.</li> </ul> <p><b>К. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать возможность несовпадения различных точек зрения;</li> <li>- уметь и не бояться брать на себя ответственность;</li> <li>- демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь пользоваться и проводить экспериментальные опыты по получению кислородосодержащих УВ;</li> <li>- владеть и ориентироваться в химических свойствах и способах получения для решения генетических цепей;</li> <li>- применять полученные знания и умения в решении расчетных,</li> </ul>
--	--	---

		<p>свойства кислородосодержащих органических соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать способы получения и применения кислородосодержащих органических соединений, а также уметь сориентировать полученные знания в реальной жизни.</li> </ul>	<p>экспериментальных задач и практических заданий.</p>
	<p><b>4. Азото-содержащие органические соединения</b></p>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать основы критического мышления;</li> <li>- развивать умения работать в команде;</li> <li>- уметь адекватно воспринимать критику;</li> <li>- формировать чувство патриотизма через изучение биографии выдающихся ученых-химиков.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и формулировать проблему;</li> <li>- анализировать и выделять существенные и несущественные признаки;</li> <li>- выбирать основания и критерии для сравнения и классификации;</li> <li>- анализировать и приводить причинно-следственные суждения по предлагаемой информации.</li> </ul> <p><b>Р. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;</li> <li>- уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;</li> <li>- корректировать работу и уметь подводить итоги;</li> <li>- иметь адекватную самооценку, рефлексировать.</li> </ul> <p><b>К. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учиться разрешать конфликтные ситуации, находить компромиссы;</li> <li>- определять цели и функции участников, определять способы их взаимодействия;</li> <li>- строить продуктивное взаимодействие со</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать экологическое мышление и научное мировоззрение;</li> <li>- уметь доброжелательно относиться к окружающим;</li> <li>- развивать чувство патриотизма через изучение трудов выдающихся ученых-химиков.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и формулировать познавательную цель;</li> <li>- выполнять операции со знаками и символами;</li> <li>- анализировать условия и требования задачи.</li> </ul> <p><b>Р. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;</li> <li>- уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;</li> <li>- уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;</li> <li>- анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.</li> </ul> <p><b>К. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявлять готовность прийти на помощь партнеру, если это будет необходимо;</li> <li>- демонстрировать способность эмпатии, стремиться к построению доверительных отношений;</li> <li>- планировать общие способы работы.</li> </ul>



		<p>сверстниками;  - учиться устанавливать разные точки зрения прежде чем выдвинуть свою.</p> <p><b>Предметные:</b>  - ориентироваться в умении построить модели органических соединений;  - сравнить и обобщить свойства азотсодержащих УВ;  - знать изомеры, присущие каждому классу органических соединений;  - знать физико-химические свойства азотсодержащих органических соединений;  - знать способы получения и применения азотсодержащих органических соединений, а также уметь сориентировать полученные знания в реальной жизни.</p>	<p><b>Предметные:</b>  - уметь пользоваться и проводить экспериментальные опыты по получению азотсодержащих УВ, проводить качественные реакции;  - владеть и ориентироваться в химических свойствах и способах получения для решения генетических цепей;  - применять полученные знания и умения в решении расчетных, экспериментальных задач и практических заданий.</p>
<p><b>5.Высоко-молекулярные соединения</b></p>		<p><b>Личностные:</b>  - развивать основы критического мышления;  - развивать умения работать в команде;  - уметь адекватно воспринимать критику;  - формировать чувство патриотизма через изучение биографии выдающихся ученых-химиков.</p> <p><b>Метапредметные:</b>  П. УУД:  - выделять и формулировать проблему;  - анализировать и выделять существенные и несущественные признаки;  - выбирать основания и критерии для сравнения и классификации;  - анализировать и приводить причинно-следственные суждения по предлагаемой информации.  Р. УУД:  - ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;  - уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;</p>	<p><b>Личностные:</b>  - формировать экологическое мышление и научное мировоззрение;  - уметь доброжелательно относиться к окружающим;  - развивать чувство патриотизма через изучение трудов выдающихся ученых- химиков.</p> <p><b>Метапредметные:</b>  П. УУД:  - выделять и формулировать познавательную цель;  - выполнять операции со знаками и символами;  - анализировать условия и требования задачи.  Р. УУД:  - уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;  - уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;  - уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;  - анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- корректировать работу и уметь подводить итоги;</li> <li>- иметь адекватную самооценку, рефлексировать.</li> </ul> <p><b>К. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учиться разрешать конфликтные ситуации, находить компромиссы;</li> <li>- определять цели и функции участников, определять способы их взаимодействия;</li> <li>- строить продуктивное взаимодействие со сверстниками;</li> <li>- учиться устанавливать разные точки зрения прежде чем выдвинуть свою.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с демонстративным материалом (пластмассой, волокнами, полиэтиленом, ПВХ);</li> <li>- уметь сопоставить изучаемые объекты с объектами реальной жизни.</li> </ul>	<p><b>К. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявлять готовность прийти на помощь партнеру, если это будет необходимо;</li> <li>- демонстрировать способность эмпатии, стремиться к построению доверительных отношений;</li> <li>- планировать общие способы работы.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить лабораторные опыты по изучению свойств демонстративных материалов;</li> <li>- сформировать чувство экологической грамотности через демонстрацию мультимедийной презентации о пагубном влиянии на окружающую среду продуктов ВМС.</li> </ul>
<p><b>6.Химия и жизнь</b></p>		<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формировать чувство гордости за российскую химическую науку;</li> <li>-формировать целеустремленность, чувство ответственности;</li> <li>- уметь управлять своей познавательной деятельностью.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и уметь применять обобщенные стратегии решения задач;</li> <li>- уметь выбирать смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними;</li> <li>- уметь выстраивать причинно-следственные связи.</li> </ul> <p><b>Р. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;</li> <li>- уметь работать в команде, проверять и контролировать</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать готовность к формированию дальнейшей образовательной траектории;</li> <li>- воспитывать в себе целеустремленность и умение добиваться поставленных целей;</li> <li>- уметь адекватно управлять своей познавательной деятельностью.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять информационный поиск и рационально применять для повышения качества образовательной деятельности;</li> <li>- выделять и формулировать познавательную цель.</li> </ul> <p><b>Р. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;</li> <li>- уметь контролировать и корректировать себя и работу друга в группе;</li> <li>- уметь самостоятельно контролировать ход работы и</li> </ul>

		<p>работу друг друга;  - корректировать работу и уметь подводить итоги;  - иметь адекватную самооценку, рефлексировать.  К. УУД:  - уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;  - управлять поведение партнера: убеждать, контролировать, корректировать;  - уметь строить вопросы таким образом, чтобы появилась возможность добывать недостающую информацию.</p> <p><b>Предметные:</b>  ознакомиться с гормонами, витаминами и целлюлозой;  - уметь сопоставить изучаемые объекты с объектами реальной жизни.</p>	<p>корректировать ее;  - анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.  К. УУД:  - понимать возможность несовпадения различных точек зрения;  - уметь и не бояться брать на себя ответственность;  - демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений.</p> <p><b>Предметные:</b>  - проводить лабораторные опыты по изучению свойств витаминов, гормонов и целлюлозы.</p>
11 класс	<i><b>1.Важнейшие химические понятия и законы</b></i>	<p><b>Личностные:</b>  - формировать чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;  - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;  - формировать чувство патриотизма через изучение биографии выдающихся ученых-химиков.</p> <p><b>Метапредметные:</b>  П. УУД:  - определять основную и второстепенную информацию;  - уметь выбирать обобщенные стратегии решения задачи, заменять термины определениями;  - создать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста.  Р. УУД:  - ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;  - уметь работать в команде, проверять и контролировать</p>	<p><b>Личностные:</b>  - развивать готовность к формированию дальнейшей образовательной траектории;  - воспитывать в себе целеустремленность и умение добиваться поставленных целей;  - уметь адекватно управлять своей познавательной деятельностью.</p> <p><b>Метапредметные:</b>  П. УУД:  - создавать целое из частей, самостоятельно достраивая, восполняя недостающие компоненты.  - структурировать знания;  - выделять количественные характеристики объектов, заданные словами.  Р. УУД:  - уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;  - уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;</p>

		<p>работу друг друга;  - корректировать работу и уметь подводить итоги;  - иметь адекватную самооценку, рефлексировать.  К. УУД:  - уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;  - управлять поведение партнера: убеждать, контролировать, корректировать;  - уметь строить вопросы таким образом, чтобы появилась возможность добывать недостающую информацию.</p> <p><b>Предметные:</b>  - формировать понятия о строении атома, химического элемента;  - изучать изотопы и нуклиды;  - развивать историческую грамотность через призму изучения и становления химической науки;  - развивать умение решать задачи и применять полученные знания на практике.</p>	<p>- уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;  - анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.  К. УУД:  - понимать возможность несовпадения различных точек зрения;  - уметь и не бояться брать на себя ответственность;  - демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений.</p> <p><b>Предметные:</b>  - развивать понятия о строении атома через историю изучения элементарных частиц ядра;  - изучать изотопы и понимать природу их происхождения;  - уметь посчитать нуклиды и составить электронно-графическую формулу распределения электронов.</p>
<p><i>2.Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева на основе учения о строении атома</i></p>		<p><b>Личностные:</b>  - развивать готовность к формированию дальнейшей образовательной траектории;  - воспитывать в себе целеустремленность и умение добиваться поставленных целей;  - уметь адекватно управлять своей познавательной деятельностью.</p> <p><b>Метапредметные:</b>  П. УУД:  -осуществлять информационный поиск и рационально применять для повышения качества образовательной деятельности;  - выделять и формулировать познавательную цель.  Р. УУД:  - уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи</p>	<p><b>Личностные:</b>  -формировать чувство гордости за российскую химическую науку;  -формировать целеустремленность, чувство ответственности;  - уметь управлять своей познавательной деятельностью.</p> <p><b>Метапредметные:</b>  П. УУД:  - выбирать и уметь применять обобщенные стратегии решения задач;  - уметь выбирать смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними;  - уметь выстраивать причинно-следственные связи.  Р. УУД:  - ставить перед собой цель и</p>

		<p>для ее реализации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;</li> <li>- уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;</li> <li>- анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.</li> </ul> <p>К. УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать возможность несовпадения различных точек зрения;</li> <li>- уметь и не бояться брать на себя ответственность;</li> <li>- демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать историю формулирования периодического закона и формирования периодической системы химических элементов;</li> <li>- разбираться в причинах периодического изменения химических свойств в зависимости от числа электронов в наружном слое;</li> <li>- определять значимость периодического закона для развития науки и техники; выделять основные этапы жизни и деятельности Д.И.Менделеева.</li> </ul>	<p>достигать ее преодолевая задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;</li> <li>- корректировать работу и уметь подводить итоги;</li> <li>- иметь адекватную самооценку, рефлексировать.</li> </ul> <p>К. УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;</li> <li>- управлять поведение партнера: убеждать, контролировать, корректировать;</li> <li>- уметь строить вопросы таким образом, чтобы появилась возможность добывать недостающую информацию.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- записывать электронные и электронно-графические формулы всех элементов;</li> <li>- давать характеристику по плану химического элемента главной подгруппы по его положению в ПС и строению его атома, определять группу элемента.</li> </ul>
	<p><b>3.Строение вещества</b></p>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в системе моральных норм и ценностей и их иерархию;</li> <li>- положительно принимать этническую идентичность;</li> <li>- формировать любви к природе;</li> <li>- формировать экологическое мышление через изучение отдельных тем раздела;</li> <li>- уметь конструктивно разрешать конфликты.</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь уважительно относиться к себе и к окружающим;</li> <li>- формировать экологическое мышление через изучение и ознакомление с отдельными темами, проблемами антропогенного воздействия;</li> <li>- владеть умением решать конфликты мирно.</li> </ul>

		<p><b>Метапредметные:</b>  <b>П. УУД:</b>  - выделять и формулировать проблему;  - самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;  - выбирать знаково-символические средства для построения модели;  - выражать структуру задачи разными средствами;  - анализировать объект, выделяя существенные и несущественные признаки.  <b>Р. УУД:</b>  - ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;  - уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;  - корректировать работу и уметь подводить итоги;  - иметь адекватную самооценку, рефлексировать.  <b>К. УУД:</b>  - проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей позиции;  - демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений;  - уметь слушать и слышать друг- друга.</p> <p><b>Предметные:</b>  - повторить и усовершенствовать полученные знания и умения по определению типа химической связи;  - выявить взаимосвязь кристаллических решеток;  - выявить многообразие распространения химических веществ.</p>	<p><b>Метапредметные:</b>  <b>П. УУД:</b>  - устанавливать причинно-следственные связи;  - строить логическое рассуждение, уметь свободно владеть информацией, применять и анализировать ее.  <b>Р. УУД:</b>  - уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;  - уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;  - уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;  - анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.  <b>К. УУД:</b>  - уметь представлять конкретное содержание и представлять его в устной и письменной форме;  - описывать содержание совершаемых действий с целью ориентации предметно-практической или иной деятельности.</p> <p><b>Предметные:</b>  - свободно ориентироваться в химической терминологии;  - выявить природу происхождения химических связей;  - ознакомиться с понятиями катионы и анионы и выделить их взаимосвязь;  - изучить дисперсные системы и коллоидные растворы: гели, золи и т.д.</p>
	<p><b>4.Химические реакции</b></p>	<p><b>Личностные:</b>  - основам социально-критически мыслить;  - знать правила поведения в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p><b>Личностные:</b>  - формировать экологическое сознание;  - знать и применять правила поведения в химической</p>

		<p>- позитивной моральной самооценке.</p> <p><b>Метапредметные:</b>  <b>П. УУД:</b>  - создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста;  - строить логические цепи рассуждений;  - выделять и формулировать познавательную цель;  - осуществлять поиск и выделять необходимую информацию.  <b>Р. УУД:</b>  - ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;  - уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;  - корректировать работу и уметь подводить итоги;  - иметь адекватную самооценку, рефлексировать.  <b>К. УУД:</b>  - уметь четко и полно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;  - планировать общие способы работы;  - уметь слушать и слышать друг друга;  - вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем.</p> <p><b>Предметные:</b>  - усвоить классификацию химических реакций;  - выявить факторы ускоряющие и замедляющие химические процессы;  - ознакомиться и выявить необходимость изучать реакции, характеризующие диссоциацию растворов,</p>	<p>лаборатории;  - сохранять позитивный настрой к себе и окружающим.</p> <p><b>Метапредметные:</b>  <b>П. УУД:</b>  - выделять обобщенный смысл и формальную структуру задачи;  - уметь заменять термины определениями;  - определять принадлежность реакции, уравнение (схема) которой предложено к тому или иному типу реакций в органической химии.  <b>Р. УУД:</b>  - уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;  - уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;  - уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;  - анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.  <b>К. УУД:</b>  - планировать общие способы работы;  - уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной форме;  - учиться переводить конфликтную ситуацию в логический план и разрешать ее как задачу через анализ условий;  - проявлять готовность адекватно реагировать на нужды других, оказывать эмоциональную поддержку партнерам; использовать адекватные средства для отображения чувств, мыслей и побуждений.</p> <p><b>Предметные:</b>  - классифицировать реакции и уметь их осуществить в условиях химической лаборатории;  - уметь уравнивать окислительно-восстановительные реакции разными способами;  - применять полученные знания в решении задач и практической работы.</p>
--	--	--	---

		<p>гидролиз, электролиз;</p> <p>- уметь уравнивать окислительно-восстановительные реакции.</p>	
	<b>5.Металлы</b>	<p><b>Личностные:</b></p> <p>- воспитывать в себе целеустремленность и умение добиваться поставленных целей;</p> <p>- развивать готовность к формированию дальнейшей образовательной траектории;</p> <p>- уметь адекватно управлять своей познавательной деятельностью.</p> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <p>- выделять и формулировать познавательную цель.</p> <p>- осуществлять информационный поиск и рационально применять для повышения качества образовательной деятельности;</p> <p><b>Р. УУД:</b></p> <p>- уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;</p> <p>- уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;</p> <p>- уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;</p> <p>- анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.</p> <p><b>К. УУД:</b></p> <p>- понимать возможность несовпадения различных точек зрения;</p> <p>- уметь и не бояться брать на себя ответственность;</p> <p>- демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений.</p> <p><b>Предметные:</b></p> <p>- определять положение металлов по периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева;</p> <p>- знать физические свойства</p>	<p><b>Личностные:</b></p> <p>-формировать чувство гордости за российскую химическую науку;</p> <p>-формировать целеустремленность, чувство ответственности;</p> <p>- уметь управлять своей познавательной деятельностью.</p> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <p>- выбирать и уметь применять обобщенные стратегии решения задач;</p> <p>- уметь выбирать смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними;</p> <p>- уметь выстраивать причинно-следственные связи.</p> <p><b>Р. УУД:</b></p> <p>- ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;</p> <p>- уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;</p> <p>- корректировать работу и уметь подводить итоги;</p> <p>- иметь адекватную самооценку, рефлексировать.</p> <p><b>К. УУД:</b></p> <p>- уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;</p> <p>- управлять поведение партнера: убеждать, контролировать, корректировать;</p> <p>- уметь строить вопросы таким образом, чтобы появилась возможность добывать недостающую информацию.</p> <p><b>Предметные:</b></p> <p>- уметь определять и характеризовать металлы по ПСХЭ;</p> <p>- понимать смысл процесса электролиза;</p>



		<p>металлов и уметь отличать их по активности;</p> <p>- понимать сущность процесса электролиза.</p>	<p>- уметь демонстрировать полученные знания на практике.</p>
	<b>6.Неметаллы</b>	<p><b>Личностные:</b></p> <p>- воспитывать в себе целеустремленность и умение добиваться поставленных целей;</p> <p>- развивать готовность к формированию дальнейшей образовательной траектории;</p> <p>- уметь адекватно управлять своей познавательной деятельностью.</p> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <p>- выделять и формулировать познавательную цель.</p> <p>- осуществлять информационный поиск и рационально применять для повышения качества образовательной деятельности;</p> <p><b>Р. УУД:</b></p> <p>- уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;</p> <p>- уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;</p> <p>- уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;</p> <p>- анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.</p> <p><b>К. УУД:</b></p> <p>- понимать возможность несовпадения различных точек зрения;</p> <p>- уметь и не бояться брать на себя ответственность;</p> <p>- демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений.</p> <p><b>Предметные:</b></p> <p>- характеризовать свойства неметаллов и определять их по ПСХЭ;</p> <p>- строить конфигурацию внешнего электронного слоя</p>	<p><b>Личностные:</b></p> <p>-формировать чувство гордости за российскую химическую науку;</p> <p>-формировать целеустремленность, чувство ответственности;</p> <p>- уметь управлять своей познавательной деятельностью.</p> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <p>- выбирать и уметь применять обобщенные стратегии решения задач;</p> <p>- уметь выбирать смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними;</p> <p>- уметь выстраивать причинно-следственные связи.</p> <p><b>Р. УУД:</b></p> <p>- ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;</p> <p>- уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг друга;</p> <p>- корректировать работу и уметь подводить итоги;</p> <p>- иметь адекватную самооценку, рефлексировать.</p> <p><b>К. УУД:</b></p> <p>- уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;</p> <p>- управлять поведение партнера: убеждать, контролировать, корректировать;</p> <p>- уметь строить вопросы таким образом, чтобы появилась возможность добывать недостающую информацию.</p> <p><b>Предметные:</b></p> <p>- характеризовать свойства неметаллов и определять их по ПСХЭ;</p> <p>- отличать простые вещества: строение, свойства;</p>

		<p>неметаллов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличать простые вещества: строение, свойства;</li> <li>- уметь отличать оксиды и гидроксиды;</li> <li>- устанавливать зависимость свойств кислот от неметалла.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать зависимость свойств кислот от неметалла.</li> </ul>
7.Химия и жизнь		<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формировать чувство гордости за российскую химическую науку;</li> <li>-формировать целеустремленность, чувство ответственности;</li> <li>- уметь управлять своей познавательной деятельностью.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и уметь применять обобщенные стратегии решения задач;</li> <li>- уметь выбирать смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними;</li> <li>- уметь выстраивать причинно-следственные связи.</li> </ul> <p><b>Р. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить перед собой цель и достигать ее преодолевая задачи;</li> <li>- уметь работать в команде, проверять и контролировать работу друг-друга;</li> <li>- корректировать работу и уметь подводить итоги;</li> <li>- иметь адекватную самооценку, рефлексировать.</li> </ul> <p><b>К. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;</li> <li>- управлять поведение партнера: убеждать, контролировать, корректировать;</li> <li>- уметь строить вопросы таким образом, чтобы появилась возможность добывать недостающую информацию.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомиться с химической</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать готовность к формированию дальнейшей образовательной траектории;</li> <li>- воспитывать в себе целеустремленность и умение добиваться поставленных целей;</li> <li>- уметь адекватно управлять своей познавательной деятельностью.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>П. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять информационный поиск и рационально применять для повышения качества образовательной деятельности;</li> <li>- выделять и формулировать познавательную цель.</li> </ul> <p><b>Р. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь четко ставить перед собой цель и выдвигать задачи для ее реализации;</li> <li>- уметь контролировать и корректировать себя и работу друг друга в группе;</li> <li>- уметь самостоятельно контролировать ход работы и корректировать ее;</li> <li>- анализировать ход проделанной работы, рефлексировать и подводить итоги.</li> </ul> <p><b>К. УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать возможность несовпадения различных точек зрения;</li> <li>- уметь и не бояться брать на себя ответственность;</li> <li>- демонстрировать способность к эмпатии, стремиться достигать доверительных отношений.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- экспериментальным путем</li> </ul>

	промышленностью; - выявлять научные принципы важнейших производств; - познакомиться с химической защитой растений; - познакомиться с экологическими проблемами в окрестностях промышленных районов.	выявить загрязнение атмосферы; - экспериментальным путем выявить загрязнение почвы; - экспериментальным путем выявить загрязнения водоемов.
--	--	---

## 2. Содержание учебного предмета «Химия» на базовом уровне среднего общего образования 10 Класс (база-68 ч). 11 Класс (база-68 ч).

### 2.1. Основы органической химии

#### 2.1.1. Основные понятия органической химии

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

Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. *Органические вещества в природе.* Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. *Карбоциклические и гетероциклические скелеты.* Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). *Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.*

Электронное строение и химические связи атома углерода. *Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений:  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ .* Образование  $\sigma$ - и  $p$ -связей в молекулах органических соединений. *Пространственное строение органических соединений.*

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. *Структурная формула.* Изомерия и изомеры. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы.*

*Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты.*

Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. *Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе.* Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. *Гомологическая разность. Гомологические ряды.*

Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. *Рациональная номенклатура.*

Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. *Реакционные центры.* Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. *Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи.* Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, *карбокатионе и карбанионе.* *Обозначение ионных реакций в органической химии.* Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. *Идентификация органических соединений.* Генетическая связь между классами органических соединений.

**Демонстрации.** Модели органических молекул.

#### 2.1.2. Углеводороды

**Алканы.** Электронное и пространственное строение молекулы метана.  *$sp^3$ -Гибридизация орбиталей атомов углерода.* Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая

номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), *декарбоксилацией солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот*. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

**Циклоалканы.** *Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.*

**Алкены.** Электронное и пространственное строение молекулы этилена. *sp<sup>2</sup>-Гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера). Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен).*

**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. 1,2- и 1,4-Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.*

**Алкины.** Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.*

**Арены.** История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. *Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование. Реакции присоединения к бензолу*

(гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. *Правила ориентации заместителей в реакциях замещения*. Хлорирование толуола. *Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия*. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. *Получение бензола и его гомологов*. Применение гомологов бензола.

**Генетическая связь между различными классами углеводородов.** Качественные реакции на непредельные углеводороды.

**Галогенопроизводные углеводородов.** Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

**Демонстрации.** 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилен. 4. Отношение метана, этилена, ацетилен и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилен гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

### 2.1.3. Кислородсодержащие органические соединения

**Спирты.** Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. *Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов*. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; *окисление оксидом меди (II)*, подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; *реакции углеводородного радикала*. *Алкоголяты*. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. *Синтез диоксана из этиленгликоля*. *Токсичность этиленгликоля*. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

*Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.*

**Фенолы.** Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.

**Карбонильные соединения.** Альдегиды и кетоны. *Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость*. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, *изомерия предельных альдегидов*. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и *изомерия кетонов*. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции присоединения воды, спиртов, *циановодорода и гидросульфита натрия*. *Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения*. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. *Полимеризация формальдегида и ацетальдегида*. *Окисление карбонильных соединений*. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. *Восстановление карбонильных соединений в спирты*. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и

кетонов. *Особенности формальдегида.* Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова), *окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II).* Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

**Карбоновые кислоты.** Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. *Электронное и пространственное строение карбоксильной группы.* Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). *Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей.* Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), *обратимость реакции.* Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. *Особенности химических свойств муравьиной кислоты.* Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. *Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности.* Применение муравьиной и уксусной кислот.

Двухосновные карбоновые кислоты: *общие способы получения, особенности химических свойств.* Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот.

Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. *Применение бензойной кислоты.* *Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты).* Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах.

Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот.

**Функциональные производные карбоновых кислот.** *Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз.* *Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.*

Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. *Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия).* *Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот.* Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, *ацилирование спиртов и алколюлятов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов.* Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.

Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида.

*Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.*

**Демонстрации.** 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 7. Окисление альдегидов перманганатом калия.

**Лабораторные опыты.** 1. Свойства этилового спирта. 2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.

#### 2.1.4. Азот- и серосодержащие соединения

**Амины.** *Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов.* Первичные, вторичные и третичные амины. *Электронное и пространственное строение предельных аминов.* Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. *Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой.* Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов, *из спиртов.* Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. *Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре*

на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), сульфирование); окисление. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

**Гетероциклы.** Азот-, кислородсодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различия в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в  $\beta$ -положении на гидроксогруппу.

**Демонстрации.** 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители. 4. Образцы гетероциклических соединений.

### 2.1.5. Биологически активные вещества

**Жиры** как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров.

Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

**Углеводы.** Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о гликозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.

**Дисахариды.** Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы.

**Полисахариды.** Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов.

**Нуклеиновые кислоты.** Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код.

**Аминокислоты.** Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические свойства предельных аминокислот. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; ацилирование аминокислот; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II). Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот.

**Пептиды,** их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов.

**Белки** как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Ферментативный гидролиз белков. *Вторичная структура белков:  $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия.* Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Биологические функции белков.

**Демонстрации.** 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот.

**Лабораторные опыты.** 1. Свойства глюкозы. 2. Определение крахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства. 4. Цветные реакции белков.

### 2.1.6. Высокомолекулярные соединения

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, *структурное звено, степень полимеризации.* Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. *Зависимость свойств полимеров от строения молекул.* Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, *композиты.* Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). *Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Углепластики. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.* Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. Синтетические пленки.

**Демонстрации.** 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

**Лабораторные опыты.** Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

## 2.2. Теоретические основы химии

### 2.2.1. Строение вещества

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолькулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Открытие новых химических элементов. Применение радионуклидов в медицине.

Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. 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-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.

Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.

Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Зависимость



физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.

### **2.2.2. Основные закономерности протекания химических реакций**

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры.

Лабораторные опыты. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

### **2.2.3. Растворы**

Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация). Растворение как физико-химический процесс.

Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Демонстрации. 1. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 2. Эффект Тиндаля. 3. Образование комплексных соединений переходных металлов.

Лабораторные опыты. 1. Реакции ионного обмена. 2. Свойства коллоидных растворов. 3. Гидролиз солей. 4. Получение и свойства комплексных соединений.

### **2.2.4. Окислительно-восстановительные процессы**

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Перманганат калия как

окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов).

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Законы электролиза. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.

Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.

Демонстрации. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах.

## **2.3. Основы неорганической химии**

### **2.3.1. Классификация и номенклатура неорганических соединений**

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов.

Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

### **2.3.2. Неметаллы**

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.

Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ.

Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее

соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион.

Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.

Благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

### 2.3.3. Металлы

Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и

гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.

Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.

Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей).

Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойства соединений алюминия. 19. Свойства олова, свинца и их соединений. 20. Свойства соединений хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

## **2.4. Химия и жизнь**

### **2.4.1. Химическая технология**

#### **(Химия в промышленности)**

**Основные принципы химической технологии.** Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.

**Производство серной кислоты** контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

**Производство аммиака.** Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

**Металлургия.** Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Цветная металлургия.

**Органический синтез.** Промышленная органическая химия. *Основной и тонкий органический синтез.* Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты. Получение ацетата целлюлозы. *Сырье для органической промышленности.* Проблема отходов и побочных продуктов.

### **2.4.2. Химия и экология**

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

**Демонстрации.** 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

### **2.4.3. Химия и энергетика**

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. *Состав нефти и ее переработка.* Первичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. *Риформинг.* Нефтепродукты. *Октановое число бензина.* Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. *Газификация угля.* Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. *Альтернативные источники энергии.*

### **2.4.4. Химия и здоровье**

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. *Разработка лекарств.* Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (*сульфаниламидные препараты и антибиотики*). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). *Вяжущие средства.* Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания).

### **2.4.5. Химия в повседневной жизни**

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

### **2.4.6. Химия в строительстве**

Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

### **2.4.7. Химия в сельском хозяйстве**

Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

#### 2.4.8. Неорганические материалы

Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью.

#### 2.4.9. Химия в современной науке

Методология научного исследования. *Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов.* Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, *моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания.* Наноструктуры.

Введение в проектную деятельность. Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. *Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта).*

Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных.

**Демонстрации.** 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла. 7. Примеры работы с химическими базами данных.

**Лабораторные опыты.** 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

### 3. Тематическое планирование

(10 класс)

№ п/п	Наименование разделов	Часов	Контрольные работы	Практические работы
1	Основные понятия органической химии	7		1
2	Углеводороды	17	1	1
3	Кислород и азотсодержащие органические вещества. Биологически активные органические вещества	28	1	6
4	Высокомолекулярные соединения	4		1
	Обобщение за курс органической химии	3		
	Итого	68	2	9

(11 класс)

№ п/п	Наименование разделов	Часов	Контрольные работы	Практические работы
1	Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева	6	1	
2	Строение вещества	26	1	2
3	Химические реакции	16	1	
4	Вещества и их свойства	20		
	Итого	68	3	2