

**Государственное общеобразовательное учреждение Республики Коми
«Физико-математический лицей-интернат»**

Рассмотрено

на заседании методического объединения
учителей информатики и естественнонаучных
дисциплин
Протокол № 13 от 11.06.2021 г.

Утверждаю

Директор ГОУ РК ФМЛИ

_____ Н.М. Шутова
«31» августа 2021 г.

Согласовано

Методическим советом
Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«ХИМИЯ»

СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Срок реализации 2 года

(разработана в соответствии с Федеральным государственным
образовательным стандартом среднего общего образования)

Разработчик: Канева Светлана Ивановна,
учитель химии

**Сыктывкар
2021**

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Химия» (далее – программа) разработана:

- на основе требований к результатам освоения учебного предмета Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. № 413 (в ред. приказов Минобрнауки Российской Федерации от 29.12.2014г. № 1645, от 31.12.2015г. № 1578, от 29.06.2017г. № 613, от 11.12.2020г. №712);

- с учетом программ, входящих в состав Основной образовательной программы среднего общего образования ГОУ РК «ФМЛИ»;

- в соответствии с Положением о разработке, рассмотрении, утверждении, хранении рабочей программы учебного предмета, курса и учебным планом ГОУ РК «ФМЛИ».

Цели освоения программы:

1. формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности.
2. приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания.
3. подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение главных целей среднего общего образования вносит изучение химии, которое призвано обеспечить:

1. формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
2. развитие личности учащихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
3. выработку у учащихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей практической деятельности;
4. формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

Краткая характеристика содержания программы:

Содержание обучения химии в средней школе обусловлено 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.

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

Курс органической химии в 10 классе 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, кислород- и азотсодержащие соединения. Систематическое изложение строения и свойств органических соединений позволяет перейти к биологически активным веществам — углеводам, жирам, белкам. 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. Начинается курс 11 класса разделом «Вещество», в котором представлен материал по темам «Атомно-молекулярное учение», «Строение атома», «Химическая связь», «Периодический закон», «Растворы», «Коллоидные растворы», «Электролитическая диссоциация». Далее следует раздел «Химические реакции», содержание этого раздела посвящено расчетам по уравнениям химических реакций, реакциям ионного обмена, качественным реакциям и окислительно-восстановительным процессам. Затем следует материал, рассказывающий о неорганической химии. Следующая тема курса «Научные основы химического производства» рассказывает о закономерностях протекания химических реакций и иллюстрирует применение полученных знаний о закономерностях протекания химических реакций на практике. Речь идет о различных типах химических производств. Изучение школьного курса химии завершается разделом «Химия в жизни и обществе», в котором рассказывается о применении химических знаний в различных областях науки и техники.

Важная роль отводится демонстрационным опытам, лабораторным и практическим работам, которые характеризуют экспериментальные аспекты химии и развивают практические навыки учащихся.

Учебный предмет входит в состав обязательной части учебного плана ГОУ РК «ФМЛИ» для учащихся 10-11 классов естественнонаучного профиля:

Класс	Учебный предмет	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Количество часов в год
10	Химия	5 (из них 2 часа по подгруппам)	35	175

11	Химия	5 (из них 2 часа по подгруппам)	34	170
Итого за уровень среднего общего образования				345

Реализация рабочей программы учебного предмета обеспечена учебно-методическим комплексом по *химии* под редакцией проф. Н. Е. Кузнецовой (М.: Вентана-Граф, 2017). Учебники данного УМК согласно пункта 4 Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации №345 от 28.12.2018 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» организации, осуществляющие образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам вправе использовать в образовательной деятельности приобретенные до вступления в силу данного приказа учебники из федерального перечня учебников, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 31.03.2014 г. №253 в течение трёх лет.

С. А. Пузакова, Н. В. Машинной, В. А. Попкова. Химия 10. Учебник для общеобразовательных организаций. Углубленный уровень. – М.: Просвещение, 2020.

С. А. Пузакова, Н. В. Машинной, В. А. Попкова. Химия 11. Учебник для общеобразовательных организаций. Углубленный уровень. – М.: Просвещение, 2020.

Планируемые результаты освоения программы

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования устанавливает следующие требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:

• **к личностным результатам освоения основной образовательной программы:**

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

• **к метапредметным результатам освоения основной образовательной програм-**

МЫ:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
 - 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
 - 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
 - 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
 - 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
 - б) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
 - 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
 - 8) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
 - 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;
- **к предметным результатам освоения основной образовательной программы, относящимся к учебному предмету «Химия» на углубленном уровне:**
- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
 - 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
 - 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
 - 4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
 - 5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
 - б) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;

1. Критерии оценки предметных, метапредметных и личностных результатов

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без

отметки). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам:

- стартовой диагностики готовности к изучению предмета «Химия» (диагностическая работа в начале учебного года, в ходе которой проверяются предметные и метапредметные результаты предыдущего года). Результаты стартовой диагностики являются основанием для корректировки учебных программ и индивидуализации учебной деятельности (в том числе в рамках выбора уровня изучения предметов) с учетом выделенных актуальных проблем, характерных для класса в целом, и выявленных групп риска;
- текущего контроля (устные и письменные опросы, лабораторные и практические работы, творческие работы, написание рефератов, учебные исследования и учебные проекты, задания с закрытым ответом и со свободно конструируемым ответом — полным и частичным, индивидуальные и групповые формы оценки, само- и взаимооценка, рефлексия и др.). Текущая оценка может быть формирующей, т. е. поддерживающей и направляющей усилия учащегося, и диагностической, способствующей выявлению и осознанию учителем и учащимся существующих проблем в обучении. Результаты текущей оценки являются основой для индивидуализации учебной деятельности и корректировки индивидуального учебного плана, в том числе и сроков изучения темы/раздела/предметного курса;
- тематической оценки (выполнение контрольных работ по отдельным темам или блокам тем, 2 работы в год). Результаты тематической оценки являются основанием для текущей коррекции учебной деятельности и ее индивидуализации;
- промежуточного контроля, который проводится в конце каждого полугодия и в конце учебного года на основе результатов накопленной оценки и результатов выполнения тематических проверочных работ;
- итогового контроля, который осуществляется на основании результатов внутренней (выполнение итоговой работы) и/или внешней оценки (прохождение государственной итоговой аттестации). Итоговые работы проводятся по тем предметам, которые для данного обучающегося не вынесены на государственную итоговую аттестацию. Форма итоговой работы по предмету устанавливается решением педагогического совета по представлению методического объединения учителей. Итоговой работой по учебному предмету «Химия» для выпускников средней школы может служить письменная проверочная работа или письменная проверочная работа с устной частью или с практической работой (эксперимент, исследование, опыт и т. п.), а также устные формы (итоговый зачет по билетам), часть портфолио (подборка работ, свидетельствующая о достижении всех требований к предметным результатам обучения) и т.д.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования

Планируемые личностные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

Планируемыми личностными результатами в рамках освоения учебного предмета «Химия» являются:

- 1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:
 - ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
 - готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
 - готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осо-

знания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

— готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

— принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

— неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

2) в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

— российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

— уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

— формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

— воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

3) в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

— гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

— признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

— мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

— готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

— приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

— готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

4) в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

— нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие

цели и сотрудничать для их достижения;

— принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

— способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

— формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

— выработка компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

5) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

— мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

— готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

— экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

— эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

б) в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка личности к семейной жизни:

— ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

— положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей;

7) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

— уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности;

— осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

— готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

— готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;

8) в сфере отношений физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

— физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучаю-

щихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

Планируемые метапредметные результаты в рамках освоения учебного предмета «Химия» представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т. д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

— развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

— распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования

Выпускник на углубленном уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной - с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических

веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений - при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

Содержание учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования

Основы органической химии

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

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

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

Демонстрации. 1. Разложение сахара. 2. Коллекция органических веществ и материалов. 3. Модели органических молекул.

Углеводороды

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

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

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснова-

ние. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp*-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола.

Демонстрации. 4. Бромирование гексана на свету. 5. Горение метана, этилена, ацетилена. 6. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 7. Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилена — гидролизом карбида кальция.

Лабораторные опыты. 1. Составление моделей алканов. 2. Взаимодействие алканов с бромом. 3. Составление моделей непредельных углеводородов.

Контрольная работа № 1. «Углеводороды».

Кислород- и азотсодержащие органические вещества

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

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

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала»).

ла», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

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

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

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

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырьё для производства анилиновых красителей.* Синтезы на основе анилина.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические

свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение «-аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков.*

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Полимеры

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. *Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.* Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

Демонстрации. 8. Окисление этанола в альдегид. 9. Качественные реакции на многоатомные спирты. 10. Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании. 11. Получение фенолята натрия. 12. Осаждение фенола из раствора фенолята натрия под действием углекислого газа. 13. Качественные реакции на фенол. 14. Реакция «серебряного зеркала». 15. Окисление глюкозы гидроксидом меди (II). 16. Качественная реакция на крахмал. 17. Реакция анилина с бромной водой. 18. Коллекция аминокислот. 19. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. 20. Растворение и осаждение белков. 21. Цветные реакции белков. 22. Горение птичьего пера и шерстяной нити. 23. Коллекции пластмасс, эластомеров, волокон. 24. Горение целлулоида.

Лабораторные опыты. 4. Свойства этилового спирта. 5. Свойства глицерина. 6. Свойства уксусной кислоты. 7. Свойства бензойной кислоты. 8. Гидролиз аспирина. 9. Свойства глюкозы. 10. Цветные реакции белков. 11. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

Контрольная работа № 2. «Кислород- и азотсодержащие органические вещества».

Теоретические основы химии

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

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

ствия.

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

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

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

Дисперсные системы. *Коллоидные системы.* Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.* Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

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

Демонстрации. 1. Различные формы Периодической системы Д. И. Менделеева. 2. Получение и перекристаллизация иодида свинца (II) («золотой дождь»). 3. Эффект Гиндаля. 4. Электропроводность растворов электролитов. 5. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора. 28(6). Определение кислотности среды с помощью универсального индикатора. 29(7). Примеры реакций ионного обмена, идущих с образованием осадка, газа или воды. 30(8). Гидролиз солей. 31(9). Медно-цинковый гальванический элемент. 32(10). 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. 33(11). Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры на примере взаимодействия растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 34(12). Зависимость скорости реакции от катализатора на примере разложения пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.

Лабораторные опыты. 1. Водородный показатель. 2. Признаки протекания химических реакций. 13(3). Условия протекания реакций ионного обмена. 14(4). Качественные реакции. 15(5). Окислительно-восстановительные реакции. 16(6). Скорость химической реакции. 17(7). Химическое равновесие.

Контрольная работа № 3(1). «Вещество. Химические реакции».

Основы неорганической химии

Общая характеристика элементов 1А-3А-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.

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

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

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

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

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

Благородные газы. Применение благородных газов.

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Демонстрации. 37(13). Взаимодействие бромной воды с иодидом калия. 38(14). Взаимодействие алюминия с иодом. 39(15). Взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой. 40(16). Алумотермия.

Лабораторные опыты. 19(8). Ознакомление со свойствами неметаллов. 20(9). Вытеснение галогенов из растворов их солей. 21(10). Ознакомление со свойствами металлов и сплавов. 22(11). Окраска пламени солями металлов.

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсек-

тициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

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

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

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

Демонстрации. 35(13). Модель «кипящего слоя».

Лабораторные опыты. 18(8). Ознакомление с нефтью и нефтепродуктами. 19(9). Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Контрольная работа № 4(2). «Неорганическая химия. Научные основы химического производств».

Типы расчетных задач

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

Темы практических работ

1. Практическая работа № 1 (10 класс). Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.
2. Практическая работа № 2 (10 класс). Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.
3. Практическая работа № 3 (10 класс). Получение этилена и изучение его свойств.
4. Практическая работа № 4 (10 класс). Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.
5. Практическая работа № 5 (10 класс). Химические свойства альдегидов.
6. Практическая работа № 6 (10 класс). Синтез сложного эфира.
7. Практическая работа № 7 (10 класс). Гидролиз жиров.
8. Практическая работа № 8 (10 класс). Гидролиз углеводов.
9. Практическая работа № 9 (10 класс). Исследование свойств белков.
10. Практическая работа № 10 (10 класс). Распознавание пластмасс и волокон.
11. Практическая работа № 11 (10 класс). Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.
12. Практическая работа № 12 (10 класс). Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».
13. Практическая работа № 1 (11 класс). Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.
14. Практическая работа № 2 (11 класс). Приготовление растворов с заданной концентрации.
15. Практическая работа № 3 (11 класс). Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
16. Практическая работа № 4 (11 класс). Распознавание азотных, калийных и фосфорных удобрений.
17. Практическая работа № 5 (11 класс). Распознавание карбонатов.
18. Практическая работа № 6 (11 класс). Получение аммиака и оксида углерода (IV) и изучение их свойств.
19. Практическая работа № 7 (11 класс). Жесткость воды и способы её устранения
20. Практическая работа № 8 (11 класс). Исследование свойств соединений алюминия и цинка.
21. Практическая работа № 9 (11 класс). Соединения меди и железа.
22. Практическая работа № 10 (11 класс). Знакомство с образцами лекарственных веществ
23. Практическая работа № 11 (11 класс). Решение экспериментальных задач на распознавание органических и неорганических веществ

Тематическое планирование курса «Химия. Углубленный курс»

Количество часов, отводимых на тему	Тема урока	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Основные понятия органической химии – 15 часов			
2	Предмет и значение органической химии	<p>Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и значение органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Причины и многообразие органических веществ. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Особенность химических реакций органических соединений.</p> <p>Демонстрации. 1. Разложение сахара. 2. Коллекция органических веществ и материалов</p>	<p>Раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками. Различать предметы изучения органической и неорганической химии. Объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении. Сравнить органические и неорганические соединения. Демонстрировать понимание особенностей протекания и форм записей органических реакций. Иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития. Наблюдать демонстрируемые опыты и материалы, описывать их с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Структурная теория органических соединений	<p>Структурная теория органических соединений. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Понятие об изомерах. Демонстрации. 3. Модели органических молекул</p>	<p>Формулировать положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Раскрывать на примерах положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Оперировать понятиями «валентность», «степень окисления», «химическое строение», «структурная формула». Моделировать молекулы некоторых органических веществ. Наблюдать демонстрируемые модели органических молекул</p>
2 практика	Практическая работа №1 по теме «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах»	<p>Решение экспериментальных задач по теме «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах»</p>	<p>Проводить химический эксперимент по определению углерода, водорода и хлора в органических веществах. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>

2	Изомерия	Изомерия и изомеры. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Демонстрации. 3. Модели органических молекул	Оперировать понятиями «изомер», «изомерия» Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении. Раскрывать на примерах положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений. Характеризовать зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Наблюдать демонстрируемые модели органических молекул
2 практика	Решение упражнений по теме «Изомеры»	Изомерия и изомеры. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул.	Составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений.
3	Основные классы органических соединений	Классификация органических соединений. Углеводороды и их функциональные производные. Понятие о функциональной группе. Гомология. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений	Оперировать понятиями «функциональная группа», «гомолог», «гомологическая разность». Классифицировать органические соединения по строению углеродной цепи и типу углерод-углеродной связи. Классифицировать производные углеводородов по функциональным группам. Применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению. Называть органические соединения, используя правила систематической международной номенклатуры
2 практика	Практическая работа № 2 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ»	Классификация органических соединений. Углеводороды и их функциональные производные.	Составлять структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений.
Углеводороды – 52 часа			
3	Алканы	Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физи-	Записывать формулы изомеров и гомологов алканов, называть их. Моделировать строение изучаемых веществ. Характеризовать алканы по составу, строению и химическим свойствам, устанавливая причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Обобщать знания и делать выводы о законо-

		<p>ческие свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.</p> <p>Демонстрации. 4. Бромирование гексана на свету. 5. Горение метана. 6. Отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде.</p> <p>Лабораторный опыт 1. Составление моделей алканов. Лабораторный опыт 2. Взаимодействие алканов с бромом</p>	<p>мерностях изменений свойств в гомологическом ряду алканов.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства алканов с целью их идентификации и объяснения области применения.</p> <p>Использовать знания о составе, строении и химических свойствах алканов для безопасного применения в практической деятельности.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
2 п р а к т и к а	Решение упражнений по теме «Химические свойства и получение алканов»	<p>Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Получение алканов.</p>	<p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства алканов с целью их идентификации и объяснения области применения.</p>
3	Циклоалканы	<p>Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения</p>	<p>Записывать формулы изомеров и гомологов циклоалканов, называть их. Моделировать строение изучаемых веществ. Характеризовать алканы по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду циклоалканов.</p> <p>Прогнозировать возможность протекания хи-</p>

		и радикального замещения.	<p>мических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения циклоалканов. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства циклоалканов с целью их идентификации и объяснения области применения.</p> <p>Использовать знания о составе, строении и химических свойствах циклоалканов для безопасного применения в практической деятельности.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
2 прак- тика	Решение упражнений по теме «Химические свойства и получение циклоалканов»	Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения	<p>Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения циклоалканов. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства циклоалканов с целью их идентификации и объяснения области применения.</p>
6	Этиленовые углеводороды	<p>Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2-гибридизация орбиталей атомов углерода. σ- и π-связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (<i>цис-транс</i>-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как</p>	<p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства алкенов с целью их идентификации и объяснения области применения.</p> <p>Использовать знания о составе, строении и химических свойствах алкенов для безопасного применения в практической деятельности.</p> <p>Опытным путем доказывать неопределенный характер углеводородов.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>

		<p>крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. <i>Правило Зайцева</i>. Применение алкенов.</p> <p>Демонстрации. 5. Горение этилена. 6. Отношение этилена к растворам перманганата калия и бромной воде. 7. Получение этилена реакцией дегидратации этанола.</p> <p>Лабораторный опыт 3. Составление моделей непредельных соединений</p>	
2 практика	Практическая работа №3 по теме «Получение этилена и изучение его свойств.»	Решение экспериментальных задач по теме «Получение этилена и изучение его свойств.»	<p>Проводить химический эксперимент по получению этилена и изучению его свойств. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
2 практика	Решение задач по теме «Предельные углеводороды. Алкены»	Решение расчетных задач на установление формул углеводородов по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав	<p>Проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач</p>
3	Алкадиены и каучуки	Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их	<p>Называть алкадиены и по тривиальной, и по международной номенклатуре. Записывать формулы изомеров и гомологов алкадиенов и называть их. Характеризовать алкадиены по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства алкадиенов с целью их идентификации и объяснения области применения.</p> <p>Характеризовать свойства и получение каучука и резины</p>

		свойства и применение. Получение алкадиенов.	
2 прак-тика	Решение упражнений по теме «Химические свойства и получение алкадиенов»	Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации.	Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства алкадиенов с целью их идентификации и объяснения области применения.
6	Ацетиленовые углеводороды	Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. <i>sp</i> -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. <i>Реакции замещения</i> . Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена. Демонстрации. 5. Горение ацетилена. 6. Отношение ацетилена к растворам перманганата калия и бромной воде. 7. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. Лабораторный опыт 3. Составление моделей молекул непредельных соединений	Называть алкины по тривиальной и по международной номенклатуре. Записывать формулы изомеров и гомологов алкинов и называть их. Моделировать строение изучаемых веществ. Описывать строение молекулы ацетилена. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Характеризовать алкины по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алкинов. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства алкинов с целью их идентификации и объяснения области применения. Использовать знания о составе, строении и химических свойствах алкинов для безопасного применения в практической деятельности. Опытным путем доказывать непредельный характер углеводородов. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
2 прак-тика	Решение упражнений по теме «Химические свойства и получение алкинов»	Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов.	Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства алкинов с целью их идентификации и объяснения области применения.
2 прак-	Решение задач по теме «Пре-	Решение расчетных задач на установление формул	Проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам

тика	дельные углеводороды. Алкены. Алкины. Алкадиены»	углеводородов по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав	сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав. Использовать алгоритмы при решении задач
8	Ароматические углеводороды	Арены. <i>История открытия бензола.</i> Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. <i>Особенности химических свойств толуола.</i> Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. <i>Ориентационные эффекты заместителей.</i> Применение гомологов бензола. Демонстрации. 6. Отношение бензола к растворам перманганата калия и бромной воде	Оперировать понятием «ароматичность». Называть арены по тривиальной и по международной номенклатуре. Записывать формулы изомеров и гомологов аренов и называть их. Описывать строение молекулы бензола. Характеризовать бензол и толуол по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Использовать знания о составе, строении и химических свойствах бензола и толуола для безопасного применения в практической деятельности. Характеризовать промышленные способы получения ароматических углеводородов. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии
4 практика	Решение задач по теме «Углеводороды»	Решение расчетных задач на установление формул углеводородов по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав	Проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав. Использовать алгоритмы при решении задач
2	Обобщающее повторение по теме «Углеводороды»	Составление формул и названий углеводородов, их гомологов, изомеров. Задания по составлению уравнений реакций с участием углеводородов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводородов	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении углеводородов. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений. Устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения

2 прак- тика	Контрольная ра- бота №1 «Угле- водороды»	Контроль знаний по теме «Углеводороды»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в про- цессе решения учебных и познавательных за- дач
1	Анализ кон- трольной работы №1 и работа над ошибками	Разбор и проработка оши- бок и неточностей, сделан- ных при выполнении кон- трольной работы, № 1	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в про- цессе решения учебных и познавательных за- дач
Кислород- и азотсодержащие органические соединения – 108 часов			
2	Спирты	Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Го- мологический ряд и общая формула предельных одно- атомных спиртов. Изоме- рия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химиче- ские свойства: взаимодей- ствие с натрием как способ установления наличия гид- роксогруппы, с галогеново- дородами как способ полу- чения растворителей, внут- ри- и межмолекулярная де- гидратация. Реакция горе- ния: спирты как топливо. Получение этанола: реак- ция брожения глюкозы, гидратация этилена. При- менение метанола и этано- ла. Физиологическое дей- ствие метанола и этанола на организм человека. Эти- ленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Ка- чественная реакция на мно- гоатомные спирты и ее применение для распозна- вания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. Демонстрации. 8. Окисле- ние этанола в альдегид. Лабораторный опыт. 4. Свойства этилового спирта.	Называть спирты по международной но- менклатуре. Записывать формулы спиртов и называть их. Классифицировать спирты по атомности. Ха- рактеризовать спирты по составу, строению и физическим свойствам, устанавливать при- чинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях измене- ний свойств в гомологическом ряду одно- атомных спиртов. Моделировать строение изучаемых веществ. Демонстрировать понимание токсического действия метанола и этанола на организм. Наблюдать демонстрируемые и самостоятель- но проводимые опыты. Исследовать свойства одноатомных спиртов. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
1	Многоатомные спирты	Этиленгликоль и глицерин как представители предель- ных многоатомных спир- тов. Качественная реакция	Характеризовать этиленгликоль и глицерин по составу, строению и физическим и химиче- ским свойствам, устанавливать причинно- следственные связи между данными характе-

		<p>на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. Демонстрации. 9. Качественные реакции на многоатомные спирты.</p> <p>Лабораторный опыт 5. Свойства глицерина</p>	<p>ристиками вещества.</p> <p>Использовать знания о составе, строении и химических свойствах этиленгликоля и глицерина для безопасного применения в практической деятельности.</p> <p>Проводить качественные реакции на многоатомные спирты.</p> <p>Проводить опыты по распознаванию глицерина в составе пищевых продуктов и косметических средств.</p> <p>Исследовать свойства многоатомных спиртов.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
2 практика	Практическая работа № 4 «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов»	Решение экспериментальных задач по теме «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов»	<p>Проводить химический эксперимент по свойствам одноатомных и многоатомных спиртов.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
6	Фенол	<p>Фенол. Строение молекулы фенола. Физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Применение фенола. Токсичность фенола. Демонстрации. 10. Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании. 11. Получение фенолята натрия. 12. Осаждение фенола из раствора фенолята натрия под действием углекислого газа. 13. Качественные реакции на фенол</p>	<p>Характеризовать фенол по составу, строению и физическим и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества.</p> <p>Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства фенола с целью их идентификации и объяснения области применения.</p> <p>Использовать знания о составе, строении и химических свойствах фенола для безопасного применения в практической деятельности.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать качественную реакцию на фенол.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии</p>
4 практика	Решение задач по теме «Спирты, фенол»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по	<p>Осуществлять расчеты по химическим уравнениям.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p>

		заданным схемам превращений	Составлять уравнения по заданным схемам превращений
6	Альдегиды и кетоны	<p>Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.</p> <p>Демонстрации. 14. Реакция «серебряного зеркала»</p>	<p>Называть альдегиды по международной номенклатуре.</p> <p>Записывать формулы изомеров и гомологов альдегидов, называть их.</p> <p>Характеризовать альдегиды по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду альдегидов.</p> <p>Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства альдегидов с целью их идентификации и объяснения области применения. Использовать знания о составе, строении и химических свойствах альдегидов для безопасного применения в практической деятельности.</p>
2 практика	Практическая работа № 5 «Химические свойства альдегидов»	Решение экспериментальных задач по теме «Химические свойства альдегидов»	<p>Проводить химический эксперимент по свойствам альдегидов.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
2 практика	Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превра-	<p>Осуществлять расчеты по химическим уравнениям.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Составлять уравнения по заданным схемам</p>

		щений	превращений
1	Карбоновые кислоты	Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	Называть карбоновые кислоты по международной номенклатуре. Характеризовать карбоновые кислоты по составу, строению и физическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. Моделировать строение изучаемых веществ
5	Химические свойства и применение карбоновых кислот	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. <i>Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.</i> Применение карбоновых кислот. Лабораторный опыт 6. Свойства уксусной кислоты. 7. Свойства бензойной кислоты	Характеризовать карбоновые кислоты по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения карбоновых кислот. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства карбоновых кислот с целью их идентификации и объяснения области применения. Использовать знания о составе, строении и химических свойствах карбоновых кислот для безопасного применения в практической деятельности. Проводить опыты по распознаванию уксусной кислоты в составе пищевых продуктов и косметических средств. Исследовать свойства карбоновых кислот. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
4 практика	Решение задач по теме «Углеводороды. Спирты, фенолы, альдегиды и карбо-	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений

	новые кислоты»		
6	Сложные эфиры и жиры	Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Лабораторный опыт. 8. Гидролиз аспирина	Характеризовать сложные эфиры по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства сложных эфиров с целью их идентификации и объяснения области применения. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты. Характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения. Характеризовать области применения жиров и их биологическую роль. Проводить опыты по распознаванию непредельных жиров в составе пищевых продуктов и косметических средств. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
4 практика	Практическая работа № 6 «Синтез сложного эфира» Практическая работа № 7 «Гидролиз жиров»	Решение экспериментальных задач по теме «Синтез сложного эфира», «Гидролиз жиров»	Проводить химический эксперимент по получению сложного эфира и свойствам жиров. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
2	Решение задач по теме «Углевodороды. Кислородсодержащие органические вещества»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
1	Углеводы.	Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Демонстрации. 15. Окисление глюкозы гидроксидом меди (II).	Классифицировать углеводы. Характеризовать углеводы по составу, строению и физическим и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества.

		Лабораторный опыт 9. Свойства глюкозы	
2 практика	Практическая работа № 8 «Гидролиз углеводов»	Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз углеводов»	Проводить химический эксперимент по свойствам углеводов. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
3	Углеводы	Химические свойства глюкозы: <i>ацилирование, алкилирование</i> , спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. <i>Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза</i> . Важнейшие дисахариды (сахароза, <i>лактоза, мальтоза</i>), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, <i>лактозы, мальтозы</i> . Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов - источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. Демонстрации. 16. Качественная реакция на крахмал	Характеризовать углеводы по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства углеводов с целью их идентификации и объяснения области применения. Характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидо-спирта). Характеризовать биологическую роль углеводов. Проводить опыты по распознаванию глюкозы в составе пищевых продуктов и косметических средств. Исследовать свойства глюкозы. Проводить качественные реакции на глюкозу. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
2 практика	Решение задач по теме «Углеводы»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений

3	Амины	<p>Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. <i>Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.</i></p> <p>Демонстрации. 17. Реакция анилина с бромной водой.</p>	<p>Характеризовать амины по составу, строению и физическим и химическим свойствам. Устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства аминов с целью объяснения области применения. Характеризовать способы получения аминов. Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии.</p>
2 практика	Решение задач по теме «Амины»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	<p>Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Составлять уравнения по заданным схемам превращений</p>
6	Аминокислоты и белки	<p>Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. <i>Изомерия предельных аминокислот.</i> Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение «-аминокислот. Области при-</p>	<p>Характеризовать аминокислоты по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства аминокислот с целью их идентификации и объяснения области применения.</p> <p>Характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения.</p> <p>Характеризовать биологическую роль аминокислот.</p> <p>Характеризовать белки как полипептиды. Использовать знания о строении и важнейших</p>

		<p>менения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. <i>Основные аминокислоты, образующие белки.</i> Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. <i>Достижения в изучении строения и синтеза белков.</i></p> <p>Демонстрации. 18. Коллекция аминокислот. 19. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот 20. Растворение и осаждение белков. 21. Цветные реакции белков.</p> <p>Лабораторный опыт. 10. Цветные реакции белков</p>	<p>химических свойствах белков. Характеризовать функции, области применения белков и их биологическую роль. Проводить качественные реакции на белки. Проводить опыты по распознаванию белков в составе пищевых продуктов и косметических средств.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии</p>
2 практика	Практическая работа № 9 по теме «Исследование свойств белков»	Решение экспериментальных задач по теме «Исследование свойств белков»	<p>Проводить химический эксперимент по свойствам белков.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
2 практика	Решение задач по теме «Аминокислоты»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	<p>Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Составлять уравнения по заданным схемам превращений</p>
5	Генетическая связь между классами органических веществ	Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений. Типы химических реакций в органической химии	<p>Составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений.</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений.</p> <p>Устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения</p>

4 практика	Решение задач по теме «Генетическая связь между классами органических веществ»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
3	ВМС	Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. <i>Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.</i> Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. <i>Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов</i>	Оперировать понятиями «мономер», «полимер», «сополимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «полимеризация», «поликонденсация». Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения высокомолекулярных соединений. Характеризовать свойства изученных полимерных материалов. Описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов. Приводить примеры практического использования высокомолекулярных соединений: пластмасс. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием.
2 практика	Практическая работа № 10. «Распознавание пластмасс и волокон»	Решение экспериментальных задач на распознавание пластмасс и волокон	Проводить химический эксперимент по распознаванию пластмасс и волокон. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием

3	Гетероциклические соединения	<i>Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.</i>	Характеризовать гетероциклические соединения по составу, строению и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства ГС с целью их идентификации и объяснения области применения. Характеризовать биологическую роль ГС. Характеризовать функции, области применения НК и их биологическую роль.
2 прак- тика	Решение задач по теме «Гетероциклические соединения»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
6	Обобщающее повторение по теме «Кислород- и азотсодержащие органические вещества»	Задания по составлению уравнений реакций с участием кислород- и азотсодержащих органических веществ; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводов	Систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении кислород- и азотсодержащих органических веществ. Составлять обобщающие схемы. Описывать генетические связи между изученными классами органических соединений
2 прак- тика	Практическая работа № 11. «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ»	Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ	Проводить химический эксперимент по распознаванию органических веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
2 прак- тика	Практическая работа № 12. Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических веществ»	Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических веществ»	Проводить химический эксперимент по проведению генетической связи между классами органических веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
5	Решение задач по теме «Вывод формул органических веществ»	Решение расчетных задач на установление формул органических веществ по продуктам сгорания и по его относительной плотно-	Проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав.

		сти и массовым долям элементов, входящих в его состав	Использовать алгоритмы при решении задач
2 практика	Контрольная работа №2 теме «Кислород- и азотсодержащие органические вещества»	Контроль знаний по теме «Кислород- и азотсодержащие органические вещества»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
2 практика	Анализ контрольной работы №2 и работа над ошибками	Разбор и проработка ошибок и неточностей, сделанных при выполнении контрольной работы, № 2	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач

Тематическое планирование курса «Химия. Углубленный уровень», 11 класс

Количество часов, отводимых на тему	Тема урока	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Теоретические основы химии – 69 час			
2	Современная модель строения атома.	Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. <i>Квантовые числа</i> . Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	Называть причины многообразия веществ. Обобщать понятия «s–орбиталь», «p– орбиталь», «d- орбиталь». Описывать электронное строение атомов элементов малых периодов. Определять понятие «химический элемент», «порядковый номер», «массовое число», «изотоп», «относительная атомная масса», «электронный слой», «электронная оболочка», «электронная орбиталь», «периодическая система химических элементов». Сравнить электронное строение атомов элементов малых и больших периодов.
2	Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).	Особенности строения энергетических уровней атомов d- элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны	Называть причины многообразия веществ. Обобщать понятия «s–орбиталь», «p– орбиталь», «d- орбиталь». Описывать электронное строение атомов элементов малых периодов. Определять понятие «химический элемент», «порядковый номер», «массовое число», «изотоп», «относительная атомная масса», «электронный слой», «электронная оболочка», «электронная орбиталь». Сравнить электронное строение атомов элементов малых и больших периодов.
2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. <i>Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.</i> Демонстрации. 1. Различные формы Периодической системы Д. И. Менделеева.	Описывать и характеризовать структуру таблицы «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Объяснять закономерности периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Определять понятие «периодическая система химических элементов».
2 практика	Квантовые числа. Распределение электронов	Использовать основные принципы при заполнении электронных оболочек ато-	Называть причины многообразия веществ. Обобщать понятия «s–орбиталь», «p– орбиталь», «d- орбиталь».

	по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	ма	
2 практика	Решение расчетных задач по теме по химическим формулам и уравнениям реакций	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
2	Электронная природа химической связи. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная).	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. <i>Межмолекулярные взаимодействия.</i>	Моделировать строение веществ с ковалентной и ионной связью. Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «водородная связь», «металлическая связь», «ионная кристаллическая решетка», «молекулярная кристаллическая решетка», «атомная кристаллическая решетка», «металлическая кристаллическая решетка». Конкретизировать понятия «химическая связь», «кристаллическая решетка».
2	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Жидкие кристаллы.</i>	Моделировать строение веществ с ковалентной и ионной связью. Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «водородная связь», «металлическая связь», «ионная кристаллическая решетка», «молекулярная кристаллическая решетка», «атомная кристаллическая решетка», «металлическая кристаллическая решетка». Конкретизировать понятия «химическая связь», «кристаллическая решетка».
1 практика	Комплексные соединения. Строение и номенклатура.	Комплексные соединения. Координационное число. Основные положения теории А. Вернера. Изомерия комплексных соединений.	Описывать строение комплексных соединений, диссоциация и номенклатура комплексных соединений.
1 практика	Комплексные соединения. Диссоциация и значение	Значение комплексных соединений в неорганической и органической химии	Описывать строение комплексных соединений, диссоциация и номенклатура комплексных соединений.
3	Химические реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимиче-	<i>Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Тер-</i>	Предсказывать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции

	ские уравнения	мохимические уравнения.	
2 прак-тика	Термохимические уравнения. Вычисления по термохимическим уравнениям	Решение расчетных задач по химическим уравнениям.	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
2 прак-тика	Решение задач на определение возможности самопроизвольного протекания химических реакций	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
2	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. <i>Демонстрации: 2. 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. 3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры на примере взаимодействия растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры.</i> <i>Лабораторные опыты: 1. Скорость химической реакции</i>	Наблюдать и описывать химические реакции с помощью естественного (русского, родного) языка и языка химии. Исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции.
1	Энергия активации. Катализаторы и катализ.	Энергия активации. <i>Активированный комплекс.</i> Катализаторы и катализ. Роль	Наблюдать и описывать химические реакции с помощью естественного (русского, родного) языка и языка химии. Исследовать условия,

		катализаторов в природе и промышленном производстве. <i>Демонстрация: 4. Зависимость скорости реакции от катализатора на примере разложения пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.</i>	влияющие на скорость химической реакции.
2 практика	Практическая работа № 1. Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции	Исследовать влияние различных факторов на скорость химической реакции: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора.	Проводить химический эксперимент по проведению генетической связи между классами органических веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
3	Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов	Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. <i>Лабораторные опыты: 2. Химическое равновесие.</i>	Предсказывать направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой реакции. Исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия.
1 практика	Решение задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
1 практика	Обобщение знаний по теме «Основы химической термодинамики. Кинетические понятия и закономерности протекания химических реакций»	Решение расчетных задач по химическим уравнениям.	Систематизировать и обобщать полученные знания, делать выводы о закономерностях протекания реакций.

2	Дисперсные системы.	Дисперсные системы. <i>Коллоидные системы. Демонстрация: 5. Эффект Тиндаля.</i>	Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного языка (русского) языка и языка химии.
4	Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов	Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.</i>	Проводить расчеты с использованием массовой доли растворенного вещества, молярной концентрации, титра раствора.
2 практика	Решение задач по теме «Растворы. Способы выражения концентраций»	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
2 практика	Практическая работа №2. Приготовление растворов с заданной концентрацией раствора	Приготовить растворы с заданной молярной концентрацией, массовой долей растворенного вещества	Проводить химический эксперимент по проведению генетической связи между классами органических веществ. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
4	Реакции в растворах электролитов. Водородный показатель (рН) раствора	Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. <i>Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Демонстрация. 6. Электропроводность растворов электролитов. 7. Определение кислотности среды с помощью универсального индикатора. 8. Примеры реакций ионного обмена, идущих с образованием осадка, газа или воды. 9. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора.</i>	Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного языка (русского) языка и языка химии. Аргументировать свой выбор классификации химических реакций. Исследовать свойства электролитов. Объяснять условия течения реакций в растворах электролитов до конца.

		<i>Лабораторные опыты:</i> 3. Водородный показатель. 4. Условия протекания реакций ионного обмена. 5. Качественные реакции.	
1 практика	Кислотно-основные взаимодействия	Реакции в растворах электролитов. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.	Аргументировать свой выбор классификации химических реакций. Исследовать свойства электролитов.
1 практика	Реакции ионного обмена	Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.	Объяснять условия течения реакций в растворах электролитов до конца
2	Гидролиз солей	Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. <i>Демонстрация. 10. Гидролиз солей</i>	Предсказывать реакцию среды водных растворов солей. Записывать уравнения реакции в молекулярной и ионной форме
2 практика	Гидролиз солей	Гидролиз солей.	Записывать уравнения реакции гидролиза солей в молекулярной и ионной форме
2 практика	Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач по теме «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы».	Решение экспериментальных задач по теме «Решение экспериментальных задач по теме «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы»	Проводить химический эксперимент. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
4	Окислительно-восстановительные реакции.	Окислительно - восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. <i>Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.</i> Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного и <i>электронно-ионного</i> баланса. Окислительно - восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. <i>Лабораторные опыты: 7. Окислительно - восстановительные реакции.</i>	Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного языка (русского) языка и языка химии. Характеризовать окислительно - восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов.

2 прак- тика	Составление уравнений окислительно - восстановительных реакций методом электронного баланса. Типы окислительно - восстановительных реакций.	<i>Окислительно - восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса.</i>	Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного языка (русского) языка и языка химии. Характеризовать окислительно - восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов. Уметь записывать уравнения реакций.
3	Гальванический элемент.	Гальванический элемент. Химические источники тока. <i>Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно - восстановительных реакций. Демонстрация: 11. Медно-цинковый гальванический элемент.</i>	Объяснять принцип действия гальванического элемента, аккумулятора.
3	Электролиз растворов и расплавов солей	Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.	Объяснять принципы защиты металлов от коррозии; процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов; при химической и электрохимической коррозии.
2 часа прак- тика	Контрольная работа № 1 по теме «Вещество. Химические реакции».	Контроль знаний по теме «Вещество. Химические реакции»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
Основы неорганической химии – 69 часов			
6	Общая характеристика элементов VIIA-группы.	Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений. <i>Благородные газы. Применение благородных газов.</i>	Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного (русского и родного) языка и языка химии. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах периодической системы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превраще-

		<p>Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.</p> <p>Идентификация неорганических веществ и ионов.</p> <p><i>Демонстрации: 12. Взаимодействие бромной воды с иодидом калия.</i></p> <p><i>Лабораторные опыты. 8. Ознакомление со свойствами неметаллов. 9. Вытеснение галогенов из растворов их солей.</i></p>	<p>ниями.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.</p>
2 практика	Обобщение знаний по теме «Галогены». Решение задач	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
6	Общая характеристика элементов VIA-группы.	Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.	<p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного (русского и родного) языка и языка химии. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах периодической системы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.</p>
2 практика	Обобщение знаний по теме «Элементы VI A-группы». Решение задач	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
6	Общая характеристика элементов VA-группы	Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора.	<p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного (русского и родного) языка и языка химии. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах периодической системы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.</p>

		<p>Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.</p> <p><i>Демонстрации: 13. Взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой.</i></p>	<p>дением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.</p>
2 практика	Обобщение знаний по теме «Элементы V A - группы». Решение задач	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	<p>Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач.</p> <p>Составлять уравнения по заданным схемам превращений</p>
1 практика	Практическая работа № 4. Распознавание азотных, калийных и фосфорных удобрений	Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание азотных, калийных и фосфорных удобрений»	<p>Проводить химический эксперимент.</p> <p>Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием</p>
6	Общая характеристика элементов IVA-группы	<p>Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. <i>Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.</i> Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. <i>Круговорот углерода в живой и неживой природе.</i> Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы - основа земной коры.</p>	<p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного (русского и родного) языка и языка химии. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах периодической системы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.</p>

1 час практика	Практическая работа № 5. Распознавание карбонатов	Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание карбонатов»	Проводить химический эксперимент. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
1 час практика	Практическая работа № 6. Получение аммиака и оксида углерода (IV) и изучение их свойств	Решение экспериментальных задач по теме «Получение газов и изучение их свойств»	Проводить химический эксперимент. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
1 час практики	Обобщение знаний по теме «Элементы IVA-группы». Решение задач	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
8	Общая характеристика элементов 1А-3А-групп	Общая характеристика элементов 1А-3А-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты. <i>Лабораторные опыты: 10. Окраска пламени солями металлов. Демонстрация: 14. Взаимодействие алюминия с иодом. 15. Алюмотермия.</i>	Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного (русского и родного) языка и языка химии. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств металлов в периодах и группах периодической системы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ. Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.
10	Металлы IV-VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец).	Металлы IV-VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие	Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать химические реакции и описывать их с помощью естественного (русского и родного) языка и языка химии. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств металлов в периодах и группах периодической системы. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и

		соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.	областями применения изучаемых веществ. Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям. Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе.
2 практика	Практическая работа № 7. Жесткость воды и способы её устранения	Решение экспериментальных задач по теме «Жесткость воды и способы её устранения»	Проводить химический эксперимент. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
1 час практика	Практическая работа № 8. Исследование свойств соединений алюминия и цинка	Решение экспериментальных задач по теме «Исследование свойств соединений алюминия и цинка»	Проводить химический эксперимент. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
2 часа практика	Практическая работа № 9. Соединения меди и железа	Решение экспериментальных задач по теме «Соединения меди и железа»	Проводить химический эксперимент. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
1 час практика	Сравнительные характеристики металлов и неметаллов	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
1 час практика	Сравнительные характеристики соединений металлов и неметаллов	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
1 час практика	Основные классы неорганических соединений и взаимосвязи между ними	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превра-	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений

		щений	
2 час практика	Генетические связи основных классов неорганических соединений	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
2 часа практика	Выполнение упражнений на осуществление превращений веществ	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
2 часа практика	Выполнение заданий на проведение мысленного эксперимента (по типу задания 32 КИМов ЕГЭ)	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
1 час практика	Распространение химических элементов в природе, роль некоторых элементов в растительном и животном мире	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений
2 часа практика	Решение расчетных задач на вычисления по уравнениям химических реакций	Решение расчетных задач по химическим формулам и химическим уравнениям. Составление уравнений по заданным схемам превращений	Осуществлять расчеты по химическим уравнениям. Использовать алгоритмы при решении задач. Составлять уравнения по заданным схемам превращений

Химия и жизнь – 32 часа

2	Научные методы познания в химии	Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. <i>Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры ве-</i>	Объяснять зависимость форм нахождения веществ в природе и их применения человеком от химических свойств веществ. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ.
---	---------------------------------	--	--

		<i>ществ.</i>	
2	Химия и здоровье. Химия в медицине	Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии. Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.	Объяснять зависимость форм нахождения веществ в природе и их применения человеком от химических свойств веществ. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ.
2 часа практика	Биогенные элементы. Химия в медицине. Лекарства.	Биогенные элементы. Биологически активные вещества Химические процессы в живых организмах Химия в медицине. Лекарства. Наркотические вещества	Объяснять зависимость форм нахождения веществ в природе и их применения человеком от химических свойств веществ. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ.
2 часа практика	Практическая работа № 10 . Знакомство с образцами лекарственных веществ	Решение практических и теоретических задач по теме	Проводить химический эксперимент. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
2	Химия в повседневной жизни	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.	Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы со средствами бытовой химии.
1 час практика	Средства бытовой химии.	Средства бытовой химии. Моющие и чистящие средства	Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы со средствами бытовой химии.
1	Химия и сельское хозяйство.	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. <i>Лабораторные опыты: 11.</i>	Различать основные минеральные удобрения (азотные, калийные, фосфорные).

		Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.	
1 час практика	Химия и сельское хозяйство.	Химия на дачном участке. Удобрения. Пестициды	Различать основные минеральные удобрения (азотные, калийные, фосфорные).
4	Химия в промышленности.	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. <i>Демонстрация: 16. Модель «кипящего слоя».</i> Лабораторные опыты: 12. Ознакомление с нефтью и нефтепродуктами.	Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ, с использованием естественного (русского, родного) языка и языка химии. Характеризовать общие принципы и экологические проблемы химического производства. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.
4 часа практика	Химическая технология и научные основы организации современного производства. Химическое сырье, продукты и отходы производства. Общие способы получения металлов. Металлургия. Химическая технология синтеза аммиака. Новые вещества и материалы	Химическая технология и научные основы организации современного производства. Химическое сырье, продукты и отходы производства Общие способы получения металлов. Металлургия Химическая технология синтеза аммиака. Новые вещества и материалы	Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ, с использованием естественного (русского, родного) языка и языка химии. Характеризовать общие принципы химического производства и экологические проблемы химического производства.
2 часа	Химия и энергетика	Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Ок-	Объяснять зависимость форм нахождения веществ в природе и их применения человеком от химических свойств веществ. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ

		тановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии	
1 час	Химия в строительстве	Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека	Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ, с использованием естественного (русского, родного) языка и языка химии. Характеризовать общие принципы химического производства и экологические проблемы химического производства.
2 часа	Химия и экология	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Экологические проблемы химических производств. Основные направления защиты окружающей среды от химического загрязнения	Объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений
2 часа практика	Практическая работа № 11 Решение экспериментальных задач на распознавание органических и неорганических веществ	Решение практических и теоретических задач по теме	Проводить химический эксперимент. Наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии. Демонстрировать знание правил безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Соблюдать правила и пользоваться приемами безопасной работы при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием
1 час практика	Обобщение знаний по теме «Химия в нашей жизни»	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.	Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы со средствами бытовой химии.
2	Контрольная работа № 2. Неорганическая химия. Научные основы химического производства	Контроль знаний по теме «Неорганическая химия. Научные основы химического производства»	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач
1	Итоговый урок (ПА)	Контроль знаний за курс химии	Осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных за-

			дач
--	--	--	-----