

## 1. Пояснительная записка

Настоящая программа учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования разработана на основе требований ФГОС СОО, а также Концепции нового учебно-методического комплекса по химии.

Рабочая программа по химии составлена на основе федерального государственного стандарта среднего общего образования.

При составлении рабочей программы использованы *нормативные документы*:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года №413).
3. Приказа Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 года №1645 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года №413.
4. Приказа Министерства образования и науки РФ от 31.12.2015 года №1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года №413.
5. Приказа Министерства образования и науки РФ от 29.06.2017 года №613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года №413.
6. Постановление Главного Государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПин 2.4.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29.12.2010 №189.
7. приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (С изменениями на 26 января 2016 года);
8. примерная основная образовательная программа среднего общего образования (протокол от 12 мая 2016 года N 2/16), сайт «Реестр примерных ООП»
9. Основная образовательная программа среднего общего образования «МОАУ СОШ № 38 г. Орска» Оренбургской области.

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников. Содержание базового курса позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасно-

сти последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ. Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук. Примерная программа учебного предмета «Химия» составлена на основе модульного принципа построения учебного материала, не определяет количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться. Курсивом в примерных учебных программах выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым обучающиеся «получают возможность научиться». Примерная программа учитывает возможность получения знаний в том числе через практическую деятельность.

Рабочая программа выполняет две основные функции:

*Информационно-методическая функция* позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

*Организационно-планирующая функция* предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

### **Цель:**

формирование системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактов химии, необходимых для понимания научной картины мира; умений характеризовать органические и неорганические вещества, материалы и химические реакции, выполнять лабораторные эксперименты, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям, ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях.

### **Задачи:**

- способствовать прочному, глубокому усвоению знаний учащихся по органической и неорганической химии на более высоком уровне, усвоению основ химической науки, овладению практическим умениям и навыкам в области химии;

- развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности в процессе изучения общей химии;

- воспитывать убежденность в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение знаний и умений.

В основу программы положен принцип развивающего обучения. Программа опирается на материал, изученный в 8–9 классах, поэтому некоторые темы курса рассматриваются повторно, но уже на более высоком теоретическом уровне. Такой подход позволяет углублять и развивать понятие о веществе и химическом процессе, закреплять пройденный материал в активной памяти учащихся, а также сохранять преемственность в процессе обучения.

Программа обеспечивает сознательное усвоение учащимися важнейших химических законов, теорий и понятий; формирует представление о роли химии в развитии разнообразных отраслей производства; знакомит с веществами, окружающими человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления, а также способам защиты окружающей среды.

В основу построения курса химии 10 класса положена классификация органических соединений по функциональным группам: вначале рассматриваются углеводороды разных типов, включая ароматические, затем — функциональные и полифункциональные производные углеводородов. При отборе фактического материала в первую очередь учитывалась практическая значимость органических веществ, получивших применение в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту. Особое внимание уделено генетической связи не только между органическими соединениями разных классов, но и между всеми веществами в природе — органическими и неорганическими.

Курс химии 11 класса обобщает, углубляет и расширяет знания о строении и свойствах неорганических веществ. Курс позволяет изучить основы общей химии: современные представления о строении атома, природе и свойствах химической связи, основные закономерности протекания химических процессов, в том числе электролиза, коррозии, общие свойства сложных неорганических веществ, неметаллов и металлов, научные принципы химического производства, некоторые аспекты охраны окружающей среды.

Рабочая программа рассчитана на 204 учебных часов (3 часов в неделю при 34 учебных неделях):

- 102 часа в 10 классе;
- 102 часа в 11 классе.

В целом курс позволяет развивать представления учащихся о познаваемости мира и ценности научного знания, единстве живой и неживой природы, сформировать знания о важнейших аспектах современной естественно-научной картины мира.

Материал экологической направленности, сведения о физиологическом воздействии веществ способствуют формированию экологического сознания и навыков экологически безопасного поведения, знаний об основах здорового образа жизни, осознанию ценности своего здоровья и здоровья других людей.

Наличие практических сведений об использовании химических знаний в повседневной жизни, в труде способствует развитию познавательной активности учащихся, их интереса к углублённому изучению химии, выбору её в качестве профильного предмета на старшей ступени обучения.

Программа составлена с учётом ведущей роли химического эксперимента, причём используется не только демонстрационная его функция, но и стимулирующая, проблемная. Предусматриваются все виды школьного химического эксперимента—демонстрации, лабораторные опыты и практические работы, а также сочетание эксперимента с другими средствами обучения. Запланированы практические занятия с элементами исследования и выполнение практических исследовательских заданий.

Опыты, включённые в практические работы, выполняются с учётом возможностей химического кабинета (наличия реактивов и оборудования) и особенностей класса. Возможна также замена указанных в программе опытов другими, имеющими равную познавательную и методическую ценность.

Таким образом, изучение курса химии формирует научную картину мира, позволяет учащимся получить ответы на вопросы «почему?» и «как?», развивает их творческий потенциал и способность приобретать знания в ходе собственной познавательной деятельности. Изучение причинно – следственных зависимостей даёт возможность уменьшить объём описательного материала по химии элементов.

Поэтому, как бы ни различались авторские программы и учебники по глубине трактовки изучаемых вопросов, их учебное содержание должно базироваться на содержании примерной программы, которое структурировано по шести блокам: Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии; Вещество; Химическая реакция; Элементарные основы неорганической химии; Первоначальные представления об органических веществах; Химия и жизнь.

Содержание этих учебных блоков в авторских программах может структурироваться по темам и детализироваться с учетом авторских концепций, но должно быть направлено на достижение целей химического образования.

### **Место учебного предмета «Химия»**

Рабочая программа рассчитана на 204 учебных часов (3 часов в неделю при 34 учебных неделях):

- 102 часа в 10 классе;
- 102 часа в 11 классе.

В целом курс позволяет развивать представления учащихся о познаваемости мира и ценности научного знания, единстве живой и неживой природы, сформировать знания о важнейших аспектах современной естественно-научной картины мира.

### **Общая характеристика учебного процесса**

Система уроков условна, но выделяются следующие виды:

*Урок-лекция.* Предполагаются совместные усилия учителя и учеников для решения общей проблемной познавательной задачи. На таком уроке используются демонстрационные опыты, разработанные учителем или учениками мультимедийные продукты.

*Комбинированный урок* предполагает выполнение работ и заданий разного вида.

*Урок-тест.* Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности учащихся, Тесты предлагаются как в печатном, так и в компьютерном варианте, причем в компьютерном варианте, всегда с ограничением времени.

*Урок - самостоятельная работа.* Предлагаются разные виды самостоятельных работ.

*Урок - контрольная работа.* Проводится на двух уровнях:

уровень обязательной подготовки - «3», уровень возможной подготовки - «4» и «5».

*Вводные уроки.* Цель таких уроков - создать у школьников соответствующие психологические установки на предстоящую учебную работу, вызвать интерес к знаниям, раскрыть практическую роль знаний.

*Закрепление изученного материала.* Основной дидактический смысл заключается в закреплении и осмыслении изученного материала в виде соответствующих навыков и умений, как моторных, так и интеллектуальных. Целью уроков закрепления является тренировка, которая должна обязательно предполагать необходимую вариативность работ, требующую от учащихся переноса знаний и умений и их использования в нестандартных ситуациях.

*Урок - зачет.* Учащиеся отчитываются об усвоении какой-то темы программы или логически связанной группы вопросов. Зачеты бывают разных видов. Иногда они представляют собой комплексную проверку знаний: и по теории, и по решению задач, и по практической или лабораторной работе; иногда на зачет выносят какой-то один вид проверки. Зачет организуют и в строгом академическом стиле, и в форме игры. Он может быть письменным и устным.

*Повторение изученного материала.* Предотвращение забывания усвоенного материала, углубления его связей с ранее изученным материалом, уточнения приобретенных представлений. *Урок-практикум (практическая работа).* На этих уроках проводятся большие по объему и сложные по содержанию работы. Учащиеся самостоятельно выполняют практические работы. Компьютер на таких уроках может использоваться как виртуальная лаборатория.

*С использованием компьютера.* Позволяет в концентрированной форме изучать и повторять материал по теме в темпе, который каждый ученик сам подбирает в соответствии с индивидуальными особенностями.

### **Отличительные особенности рабочей программы**

В основу построения курса химии 10 класса положена классификация органических соединений по функциональным группам: вначале рассматриваются углеводороды разных типов, включая ароматические, затем — функциональные и полифункциональные производные углеводородов. Выбранный порядок изложения позволяет выделить значение функциональной группы как главного фактора, определяющего свойства органических веществ. При отборе фактического материала в первую очередь учитывалась практическая значимость органических веществ, получивших применение в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту. Особое внимание уделено генетической связи не только между органическими соединениями разных классов, но и между всеми веществами в природе — органическими и неорганическими. Объектами особого внимания являются факты взаимного влияния атомов в молекуле и вопросы, касающиеся механизмов химических реакций.

Программа составлена с учетом ведущей роли химического эксперимента, причем не только в реализации принципа наглядности, но и в создании проблемных ситуаций на уроках. Предусматриваются все виды школьного химического эксперимента — демонстрации, лабораторные опыты и практические работы, а также сочетание эксперимента с другими средствами обучения. Опыт, указанные в практических работах, выполняются с учетом возможностей химического кабинета (наличия вытяжных шкафов, реактивов и оборудования) и особенностей класса.

Курс химии 11 класса обобщает, углубляет и расширяет знания о строении и свойствах неорганических веществ. В нем излагаются основы общей химии: современные представления о строении атома, природе и свойствах химической связи, основные закономерности протекания химических процессов, в том числе электролиза, коррозии, общие свойства сложных неорганических веществ, неметаллов и металлов, научные принципы химического производства, некоторые аспекты охраны окружающей среды. Ведущая роль отводится химическому эксперименту, причем не, только

в реализации принципа наглядности, но и в создании проблемных ситуаций на уроках. Предусматриваются все виды школьного химического эксперимента — демонстрации, лабораторные опыты и практические работы, а также сочетание эксперимента с другими средствами обучения.

## **2. Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

### **Планируемые личностные результаты освоения ООП**

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

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

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

#### **Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

#### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

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

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

##### **Выпускник научится:**

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

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

##### **Выпускник научится:**

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

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

##### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Планируемые предметные результаты освоения ООП**

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

**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 предмета Химия**

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

### **3. Содержание учебного предмета «Химия»**

## Углубленный уровень.

### Основы органической химии.

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

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

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

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

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

**Алкены.** Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева*. Применение алкенов.

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

**Алкины.** Электронное и пространственное строение молекулы ацетилен.  $sp$ -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 ацетилен как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилен пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилен.

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

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

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

**Альдегиды и кетоны.** Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация 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 сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

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

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

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

### Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа.* Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d - элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-,

d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. *Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

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

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

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило ВантГоффа), 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 (рН) 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 рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. *Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно - восстановительных реакций.* Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

### **Основы неорганической химии**

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

Металлы 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. *Нанострукту-*

ры. *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.

## **Химия и жизнь**

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

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

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

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

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

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

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

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

### **Типы расчетных задач:**

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

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

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

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

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

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

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Получение искусственного шелка.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Идентификация неорганических соединений.

Получение, собирание и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

Получение этилена и изучение его свойств.

Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

Гидролиз жиров.

Изготовление мыла ручной работы.

Химия косметических средств.

Исследование свойств белков.

Основы пищевой химии.

Исследование пищевых добавок.

Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

Химические свойства альдегидов.

Синтез сложного эфира.

Гидролиз углеводов.

Устранение временной жесткости воды.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

## ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (9 ч)

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. Образцы органических веществ, изделия из них.
2. Модели молекул бутана и изобутана.
3. Кинофильм «А. М. Бутлеров и теория строения органических веществ».

## УГЛЕВОДОРОДЫ

### Тема 1

#### Предельные углеводороды (7 ч)

**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.

### Демонстрации

1. Таблица «Гомологический ряд предельных углеводородов и их алкильных радикалов».
2. Схема образования ковалентной связи в неорганических и органических соединениях.
3. Шаростержневые и масштабные модели молекул метана и других углеводородов.
4. Определение наличия углерода и водорода в составе метана по продуктам горения.
5. Отношение парафина к воде и керосину или бензину.
6. Горение метана, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода.
7. Взрыв смеси метана с воздухом.
8. Отношение метана к бромной воде.

### Лабораторный опыт 1

Изготовление моделей молекул углеводородов и их галогенопроизводных (выполняется дома).

### Практическая работа 1

Определение качественного состава органических веществ.

### Расчетные задачи

Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его относительной плотности и массовой доле элементов или по данным о продуктах сгорания.

**Контрольная работа № 1 по темам:** «Основы органической химии» и «Предельные углеводороды»

### Тема 2

#### Непредельные углеводороды (12 ч)

**Алкены.** Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева*. Применение алкенов.

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

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

### **Демонстрации**

1. Таблица «Сравнение состава алканов и алкенов».
2. Шаростержневая и масштабная модели молекулы этилена.
3. Получение этилена и его свойства: горение, взаимодействие с бромной водой.
4. Отношение каучука и резины к органическим растворителям.
5. Разложение каучука при нагревании и испытание на неопределенность продуктов разложения.
6. Шаростержневая и масштабная модели молекулы ацетилена.
7. Получение ацетилена карбидным способом и его свойства: горение, взаимодействие с бромной водой.

### **Лабораторный опыт 2**

Ознакомление с образцами изделий из полиэтилена.

### **Лабораторный опыт 3**

Ознакомление с образцами каучуков, резины, эбонита.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

### **Контрольная работа № 2 по теме: «Непредельные углеводороды»**

## **Тема 3**

### **Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов (9 ч)**

**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.

**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. Ре-

акция горения. Получение бензола. *Особенности химических свойств толуола.* Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. *Ориентационные эффекты заместителей.* Применение гомологов бензола.

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

### **Демонстрации**

1. Модели молекулы бензола.
2. Бензол как растворитель. Экстракция иода из иодной воды.
3. Отношение бензола к бромной воде.
4. Горение бензола.
5. Коллекция образцов нефти и продуктов ее переработки.

### **Лабораторный опыт 4**

Изготовление моделей молекул циклоалканов.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ**

### **Тема 4**

#### **Спирты. Фенолы. (11 ч)**

**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.

### **Демонстрации**

1. Растворимость спиртов в воде.
2. Химические свойства спиртов: горение, взаимодействие с натрием и дихроматом натрия в кислотной среде.
3. Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании.
4. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.
5. Качественная реакция на фенол.
6. Свойства метиламина: горение, взаимодействие с водой и кислотами.

### **Лабораторный опыт 5**

Окисление спиртов оксидом меди(II).

### **Лабораторный опыт 6**

Свойства глицерина.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

## Тема 5

### Альдегиды и кетоны (5 ч.)

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.

#### Демонстрации

1. Модели молекул метанала и этанала.
2. Взаимодействие формальдегида с аммиачным раствором оксида серебра (реакция «серебряного зеркала»).

#### Лабораторный опыт 7

Окисление формальдегида гидроксидом меди (II).

#### Расчетные задачи

Решение задач по материалу темы.

## Тема 6

### Карбоновые кислоты (7 ч.)

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.

#### Демонстрации

1. Таблица «Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот».
2. Образцы различных карбоновых кислот.
3. Отношение карбоновых кислот к воде.
4. Качественная реакция на муравьиную кислоту.

#### Лабораторный опыт 8

Сравнение свойств уксусной и соляной кислот.

#### Практическая работа 2

Карбоновые кислоты и их соли.

#### Расчетные задачи

Решение задач по материалу темы.

## Тема 7

### Сложные эфиры и жиры (5 ч)

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 9**

Получение сложного эфира.

#### **Лабораторный опыт 10**

Свойства жиров.

#### **Лабораторный опыт 11**

Свойства моющих средств.

#### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

**Контрольная работа № 3 по темам: «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты», «Сложные эфиры и жиры»**

## **АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

### **Тема 8**

#### **Амины. (6 ч)**

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 сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

#### **Демонстрации**

1. Свойства метиламина: горение, взаимодействие с водой и кислотами.

#### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

### **Тема 9**

#### **Аминокислоты и белки (7 ч)**

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

#### **Демонстрации**

1. Образцы аминокислот.

2. Доказательство наличия функциональных групп в молекулах аминокислот.

3. Растворение белков в воде.

4. Денатурация белков при нагревании и под действием кислот.

5. Обнаружение белка в молоке.

## Лабораторный опыт 12

Качественные реакции на белки.

### Расчетные задачи

Решение задач по материалу темы.

## Контрольная работа № 4 по темам: «Амины», «Аминокислоты и белки».

## ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

### Тема 10

#### Углеводы (13 ч)

Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование*, спиртовое и молочно-кислое 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.

#### Демонстрации

1. Реакция «серебряного зеркала» на примере глюкозы.
2. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при обычных условиях и при нагревании.
3. Отношение сахарозы к гидроксиду меди (II) и при нагревании.
4. Гидролиз сахарозы.
5. Гидролиз целлюлозы и крахмала.
6. Взаимодействие крахмала с йодом.

#### Практическая работа 3

Углеводы.

#### Практическая работа 4

Решение экспериментальных задач

#### Расчетные задачи

Решение задач по материалу темы.

## Контрольная работа № 5 по темам: «Углеводы»

### Тема 11

#### Высокомолекулярные соединения (7 ч)

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

1. Образцы натуральных, искусственных, синтетических волокон и изделия из них.

## Практическая работа 5

Волокна и полимеры.

### Расчетные задачи

Решение задач по материалу темы.

## Итоговая контрольная работа за курс 10 класса

### Тема 12

#### *Азотсодержащие гетероциклические соединения. (4 ч)*

*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.*

#### Демонстрации

1. Образцы витаминных препаратов. Поливитаминны.
2. Образцы лекарственных препаратов.

### 3.2. 11 класс. 102 ч.

## Теоретические основы химии СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

### Тема 1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (9 ч)

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.*

#### Демонстрации

1. Модели электронных облаков разной формы.
2. Кинофильм «Жизнь и научная деятельность Д. И. Менделеева» (фрагмент).

**Контрольная работа №1 по теме: «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева».**

### Тема 2. Химическая связь (9 ч)

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

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

#### Демонстрации

1. Модели молекул различной геометрической формы.

2. Модели кристаллических решеток, коллекция кристаллов.
3. Опыты, раскрывающие взаимосвязь строения вещества с его свойствами (возгонка йода, нагревание кварца, серы и поваренной соли).

## ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

### Тема 3. Химические реакции и закономерности их протекания (12 ч)

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.*

#### Демонстрации

1. Экзо- и эндотермические реакции (гашение извести и разложение дихромата аммония).
2. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры (взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами при разных концентрациях и температурах).
3. Действие катализаторов и ингибиторов на скорость химической реакции.
4. Влияние площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ на скорость химической реакции (взаимодействие гранул и порошка цинка или мела с соляной кислотой одинаковой концентрации).

#### Лабораторный опыт 1

Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.

#### Практическая работа 1

Скорость химической реакции.

#### Расчетные задачи

1. Определение скорости реакции по изменению концентрации реагирующих веществ.
2. Решение задач с использованием правила Вант-Гоффа.

### Тема 4. Растворы. Электролитическая диссоциация (12 ч)

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.* Гидролизсолей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

#### Демонстрации

1. Образцы дисперсных систем с жидкой средой.
2. Образцы пищевых, косметических, биологических и медицинских зелей и гелей.
3. Получение насыщенного раствора.
4. Окраска индикаторов в различных средах.

### **Лабораторный опыт 2**

Тепловые явления при растворении.

### **Лабораторный опыт 3**

Реакции ионного обмена в растворе.

### **Расчетные задачи**

Расчет массовой доли растворенного вещества.

**Контрольная работа № 2 по темам: «Химические реакции и закономерности их протекания», «Растворы. Электролитическая диссоциация»**

## **Тема 5. Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов (12 ч)**

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. Примеры окислительно-восстановительных реакций.
2. Электролиз растворов хлорида меди (II) и сульфата натрия или калия.

### **Лабораторный опыт 4**

Окислительно-восстановительные реакции.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по теме «Электролиз».

## **Тема 6. Сложные неорганические вещества (15 ч)**

Классификация неорганических соединений. Обобщение свойств неорганических соединений важнейших классов.

Оксиды. Классификация оксидов по химическим свойствам, физические и химические свойства.

Гидроксиды:

- основания, их диссоциация и химические свойства;
- кислоты, их диссоциация и химические свойства;
- амфотерные гидроксиды, их химические свойства.

Соли:

- средние соли, их диссоциация и химические свойства;
- кислые соли, способы их получения, диссоциация, перевод кислых солей в средние;

• основные соли, их состав, номенклатура, способы получения, диссоциация, перевод основных солей в средние.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Гидролиз солей. Понятие о гидролизе. Гидролиз солей различных типов (исключая полный гидролиз солей). Степень гидролиза. Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.

### **Демонстрации**

1. Реакции, характерные для основных, кислотных и амфотерных оксидов и гидроксидов.
2. Получение и свойства средних, кислых и основных солей.
3. Гидролиз солей различных типов.

### **Лабораторный опыт 5**

Распознавание оксидов.

### **Лабораторный опыт 6**

Распознавание катионов натрия, магния и цинка.

### **Лабораторный опыт 7**

Получение кислой соли.

### **Лабораторный опыт 8**

Получение основной соли.

### **Практическая работа 2**

Гидролиз солей.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

**Контрольная работа № 3 по темам: «Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов», «Сложные неорганические вещества»**

## **Тема 7. Основы неорганической химии (21 ч)**

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

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

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

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение.

Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

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

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

*Благородные газы. Применение благородных газов.*

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

### **Демонстрации**

1. Модели кристаллических решеток иода, алмаза и графита.
2. Взаимодействие серы с кислородом, водородом и раствором щелочи.
3. Вытеснение менее активных галогенов из их соединений (галогенидов) более активными галогенами.
4. Коллекция металлов с различными физическими свойствами.
5. Взаимодействие металлов с неметаллами и водой.
6. Взаимодействие алюминия или цинка с растворами серной и азотной кислот.

### **Лабораторный опыт 9**

Взаимодействие металлов с растворами щелочей.

### **Практическая работа 3**

Получение, собирание и распознавание газов (кислород, водород, оксид углерода (IV)).

### **Практическая работа 4**

Экспериментальные задачи по разделу «Вещества и их свойства».

### **Практическая работа 5**

Идентификация неорганических соединений.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

## **Контрольная работа № 4 по теме: «Основы неорганической химии»**

### **Тема 8. Химическая технология. Охрана окружающей среды (12 ч)**

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

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

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

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

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

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газ, 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**

1. Модель или схема производства серной кислоты.
2. Схемы круговорота в природе кислорода, азота, серы, углерода, воды.
3. Схема безотходного производства.
4. Фильмы о загрязнении воздуха, воды и почвы.
5. Схема очистки воды (стадии подготовки питьевой воды).

### **Расчетные задачи**

Расчет выхода продукта реакции.

### **Итоговая контрольная работа за курс 11 класса**

### **Система оценивания результатов**

Результатом проверки учебных достижений обучающихся является отметка. При определении уровня достижений обучающихся учителю необходимо обращать особое внимание на:

- химическую грамотность, логичность и доказательность изложения материала при ответе на поставленный вопрос или решении расчётной задачи;
- точность и целесообразность использования химической терминологии и номенклатуры;
- самостоятельность и осознанность ответа обучающегося, его речевую грамотность.

#### **Устный ответ**

**Отметка «5»** ставится, если обучающийся:

- демонстрирует глубокое, всестороннее знание и понимание изучаемого материала, а также сущности рассматриваемых терминов, понятий, закономерностей, теорий;
- обоснованно, безошибочно и логически связано излагает материал, используя чёткие и однозначные формулировки, принятую химическую терминологию и символику;
- строит самостоятельный, полный и правильный ответ, опираясь на ранее изученный материал;
- формулирует точные определения терминов и даёт научное толкование основных понятий, законов;
- подтверждает теоретические высказывания примерами;
- при необходимости, в зависимости от условия учебной задачи, опирается на результаты наблюдений и опытов;
- делает обоснованные выводы;
- показывает сформированность универсальных учебных действий, самостоятельно применяет их при рассмотрении учебной задачи;

- демонстрирует умение использовать Периодическую систему химических элементов, таблицу растворимости кислот, солей и оснований в воде, ряд активности металлов при решении учебной задачи;
  - выделяет существенные признаки веществ, химических реакций и явлений, сопровождающих их;
  - демонстрирует понимание основных причинно-следственных взаимосвязей между изучаемыми явлениями;
    - творчески перерабатывает текст, адаптируя его под конкретную учебную задачу;
    - умеет преобразовывать предметную информацию из одного вида в другой;
    - устанавливает межпредметные и внутри предметные связи;
    - применяет полученные знания в незнакомой учебной ситуации;
    - аргументированно отстаивает свою точку зрения, делая анализ, формулируя обобщения и выводы;
    - допускает не более одного недочёта, который легко исправлять по требованию учителя;
    - решает задачу без ошибок;
    - отвечает на дополнительные вопросы учителя, одноклассников, участвуя в диалоге
- Отметка «4»** ставится, если обучающийся:
- демонстрирует знание изученного предметного материала;
  - умеет самостоятельно выделять основные положения в изучаемом материале;
  - логически связно и последовательно излагает материал, при этом допущенные пропуски восполняет путём ответов на наводящие вопросы учителя или других обучающихся;
  - строит самостоятельный, полный и правильный ответ, при этом допускает незначительные ошибки и недочёты;
    - формулирует определения понятий и терминов, выводы и обобщения, допуская небольшие неточности при использовании научной терминологии;
    - подтверждает теоретические высказывания примерами;
    - обобщает материал, используя результаты наблюдений и опытов;
    - формулирует выводы;
    - в основном показывает сформированность универсальных учебных действий;
    - демонстрирует в основном сформированное умение использовать Периодическую систему химических элементов, таблицу растворимости кислот, солей и оснований в воде, ряд активности металлов при решении учебной задачи;
    - устанавливает причинно-следственные связи только с помощью наводящих вопросов со стороны учителя или других обучающихся;
    - устанавливает внутрипредметные и межпредметные связи;
    - применяет полученные знания на практике в новой ситуации, допуская неточности в содержании химического материала;
    - при решении задачи допускает ошибки, существенно не влияющие на результат;
    - допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочётов, которые может исправить самостоятельно по требованию учителя, при его помощи или помощи других обучающихся;
    - осознанно и правильно отвечает на дополнительные и наводящие вопросы учителя или других обучающихся.
- Отметка «3»** ставится, если обучающийся:
- имеет пробелы в усвоении программного материала, не влияющие на дальнейшее усвоение содержания;
    - излагает материал фрагментарно, не соблюдая логику;
    - допускает ошибки и неточности в использовании химической терминологии и символики, формулировках определений понятий, терминов;
    - не использует в качестве доказательства выводы и обобщения, сделанные на основе наблюдений, опытов или допускает ошибки при их трактовке;
    - имеет химические представления, сформированные на бытовом уровне;
    - показывает недостаточную сформированность универсальных учебных действий;
    - использует Периодическую систему химических элементов, таблицу растворимости кислот, солей и оснований в воде, ряд активности металлов на недостаточном для демонстрации теоретических положений ответа уровне;

- не умеет устанавливать причинно-следственные связи;
- допускает ошибки в формулировании выводов и обобщений;
- слабо аргументирует высказывания;
- испытывает затруднения в использовании теоретических знаний, необходимых для решения практических задач;

- допускает одну-две грубые ошибки;
- неполно отвечает на наводящие вопросы учителя или других обучающихся.

**Отметка «2»** ставится, если обучающийся:

- не усвоил и не раскрыл основное содержание (более половины) изученного материала;
- не владеет научной терминологией, не знает химическую символику;
- не сформулировал выводы и не сделал обобщения;
- не имеет сформированных предметных и универсальных учебных действий;
- допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя или других обучающихся в процессе обсуждения ответа.

**Отметка «1»** ставится, если обучающийся:

- не может ответить ни на один из поставленных вопросов;
- полностью не усвоил программный материал.

**Рекомендации учителю:**

- 1) вопрос должен быть сформулирован с использованием научной терминологии;
- 2) необходимо дать анализ ответа обучающегося на основе заранее оговорённых критериев и обосновать отметку;
- 3) в процесс обсуждения ответа могут быть вовлечены другие обучающиеся.

**Письменная работа**

*Примечание:* по предметному содержанию требования к письменной работе соответствуют требованиям к устному ответу

**Отметка «5»** ставится, если обучающийся:

- выполнил работу полностью;

#### 4. Тематическое планирование учебного предмета «Химия»

10 класс (3 ч в неделю; всего 102 ч)

Наименование раздела	Количество часов
Основы органической химии	9
Предельные углеводороды	7
Непредельные углеводороды	12
Циклические углеводороды.	9
Спирты. Фенолы.	11
Альдегиды и кетоны.	5
Карбоновые кислоты.	7
Сложные эфиры и жиры.	5
Амины.	6
Аминокислоты. Белки.	7
Углеводороды	13
Высокомолекулярные соединения.	7
<i>Азотсодержащие гетероциклические соединения.</i>	4
<b>Итого</b>	<b>102</b>

11 класс (3 час в неделю, всего 102 часа)

Наименование раздела	Количество часов
Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	9
Химическая связь	9
Химические реакции и закономерности их протекания	12
Растворы. Электролитическая диссоциация	12
Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов	12
Сложные неорганические вещества	15
Основы неорганической химии	21
Химическая технология. Охрана окружающей среды	12
<b>Итого</b>	<b>102</b>

## 5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности

### Средства обучения

#### Наименование объектов и средств материально – технического обеспечения

##### 1. Печатные пособия

- ✓ Комплект портретов ученых-химиков
- ✓ Серия справочных таблиц по химии («Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Окраска индикаторов в различных средах»).
- ✓ Серия инструктивных таблиц по химии
- ✓ Серия таблиц по неорганической химии

##### 2. Информационно-коммуникативные средства

- ✓ Мультимедийные программы (обучающие, тренинговые, контролирующие) по всем разделам курса химии
- ✓ Электронные библиотеки по курсу химии

##### 3. Технические средства обучения

- ✓ Компьютер

##### 4. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование

#### Приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента. Общего назначения

- ✓ Весы
- ✓ Нагревательные приборы:
  - спиртовки
- ✓ Комплект электроснабжения кабинета химии

#### Демонстрационные

- ✓ Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии
- ✓ Столик подъемный
- ✓ Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21
- ✓ Штатив металлический ШЛБ
- ✓ Экран фоновый черно-белый (двусторонний)
- ✓ Набор флаконов (250 – 300 мл для хранения растворов реактивов)
- ✓ Прибор для определения состава воздуха
- ✓ Воронка делительная общего назначения

#### Комплекты для лабораторных опытов и практических занятий по химии

- ✓ Весы механические лабораторные
- ✓ Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)
- ✓ Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов
- ✓ Набор пробирок (ПХ-14, ПХ-16)
- ✓ Прибор для получения газов
- ✓ Комплекты для монтажа химического оборудования МБ
- ✓ Цилиндры мерные стеклянные
- ✓ Кристаллизатор

##### 5. Модели

- ✓ Набор кристаллических решеток: алмаза, графита, поваренной соли
- ✓ Набор моделей – аппликаций для иллюстрации типов химических реакций
- ✓ Набор для моделирования электронного строения атомов элементов

##### 6. Натуральные объекты, коллекции

- ✓ Топливо

##### 7. Реактивы (по норме)

**Календарно-тематическое планирование – 102 ч.**

Класс - 10

№ п/п	№ по теме	Наименование Раздела, главы, темы - кол. час. Тема урока	Дата по плану (заполняется на основании расписания)	Дата фактич. (заполняется по фактическому проведению)
<b>ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (9 ч)</b>				
1.	1.	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ	2.09	
2.	2.	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.	4.09	
3.	3.	Строение атома углерода. Валентные состояния атома углерода. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул	7.09	
4.	4.	Изомерия и изомеры.	9.09	
5.	5.	Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам.	11.09	
6.	6.	Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.	14.09	
7.	7.	Урок составления названий органических соединений	16.09	
8.	8.	Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи.	18.09	
9.	9.	Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.	21.09	
<b>Тема 1. Предельные углеводороды (7 ч)</b>				
10.	1.	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. Физиче-	23.09	

		ские свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств <b>Лабораторный опыт 1.</b> Изготовление моделей молекул углеводородов и их галогенопроизводных (выполняется дома).		
11.	2.	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	25.09	
12.	3.	<b>Входное диагностическое тестирование (в рамках проекта "Цифровая школа Оренбуржья")</b>	28.09	
13.	4.	Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.	30.09	
14.	5.	Решение задач Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его относительной плотности и массовой доле элементов Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по данным о продуктах сгорания.	2.10	
15.	6.	<b>Практическая работа 1</b> Определение качественного состава органических веществ.	5.10	
16.	7.	<b>Контрольная работа № 1 по темам:</b> «Основы органической химии» и «Предельные углеводороды»	7.10	
<b>Тема 2. Непредельные углеводороды (12 ч)</b>				
17.	1.	Электронное и пространственное строение молекулы этилена. $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. $\sigma$ - и $\pi$ -связи.	9.10	
18.	2.	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.	12.10	
19.	3.	Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование.	14.10	
20.	4.	Химические свойства алкенов. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства.	16.10	

		<b>Лабораторный опыт 2.</b> Ознакомление с образцами изделий из полиэтилена.		
21.	5.	Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. <i>Правило Зайцева</i> . Применение алкенов	19.10	
22.	6.	Решение задач по теме	21.10	
23.	7.	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.	23.10	
24.	8.	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. <b>Лабораторный опыт 3.</b> Ознакомление с образцами каучуков, резины, эбонита. Получение алкадиенов. Решение задач	26.10	
25.	9.	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.	28.10	
26.	10.	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.	9.11	
27.	11.	Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена. Решение задач.	11.11	
28.	12.	<b>Контрольная работа № 2 по теме: «Непредельные углеводороды»</b>	13.11	
<b>Тема 3. Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов (9 ч)</b>				
29.	1.	Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. <b>Лабораторный опыт 4.</b> Изготовление моделей молекул циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная ( <i>цис-транс</i> -изомерия).	16.11	
30.	2.	Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и	18.11	

		радикального замещения.		
31.	3.	<i>История открытия бензола.</i> Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола	20.11	
32.	4.	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.	23.11	
33.	5.	<i>Особенности химических свойств толуола.</i> Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. <i>Ориентационные эффекты заместителей</i>	25.11	
34.	6.	Получение бензола. Применение гомологов бензола.	27.11	
35.	7.	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.	30.11	
36.	8.	Генетическая связь между изученными классами углеводородов. Решение задач по теме.	2.12	
37.	9.	Обобщение знаний по теме: «Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов»	4.12	
<b>Тема 4. Спирты. Фенолы. (11 ч.)</b>				
38.	1.	Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия.	7.12	
39.	2.	Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов.	9.12	
40.	3.	Химические свойства спиртов: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей. Внутри- и межмолекулярная дегидра-	11.12	

		тация. Реакция горения: спирты как топливо. <b>Лабораторный опыт 5.</b> Окисление спиртов оксидом меди (II).		
41.	4.	Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Решение задач	14.12	
42.	5.	Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов.	16.12	
43.	6.	Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. <b>Лабораторный опыт 6.</b> Свойства глицерина.	18.12	
44.	7.	Способы получения многоатомных спиртов. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.	21.12	
45.	8.	Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола	23.12	
46.	9.	<b>Контрольная работа за 1 полугодие.</b>	25.12	
47.	10.	Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.	28.12	
48.	11.	Генетическая связь между изученными классами органических соединений. Обобщение знаний по темам: «Циклические углеводороды. Природные источники углеводов», «Спирты. Фенолы»	11.01	
<b>Тема 5. Альдегиды и кетоны (5 ч.)</b>				
49.	1.	Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов.	13.01	
50.	2.	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. <b>Лабораторный опыт 7.</b> Окисление формальдегида гидроксидом меди (II).	15.01	
51.	3.	Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов.	18.01	

		Применение формальдегида и ацетальдегида.		
52.	4.	Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.	20.01	
53.	5.	Обобщение знаний по теме: «Альдегиды и кетоны»	22.01	
<b>Тема 6. Карбоновые кислоты (7 ч.)</b>				
54.	1.	Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. <i>Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.</i>	25.01	
55.	2.	Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы.	27.01	
56.	3.	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. <b>Лабораторный опыт 8.</b> Сравнение свойств уксусной и соляной кислот.	29.01	
57.	4.	Особенности химических свойств муравьиной кислоты.	1.02	
58.	5.	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. Применение карбоновых кислот.	3.02	
59.	6.	<b>Практическая работа 2</b> Карбоновые кислоты и их соли	5.02	
60.	7.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Карбоновые кислоты»	8.02	
<b>Тема 7. Сложные эфиры и жиры (5 ч)</b>				
61.	1.	Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. <b>Лабораторный опыт 9.</b> Получение сложного эфира.	10.02	
62.	2.	Применение сложных эфиров в пищевой и	12.02	

		парфюмерной промышленности.		
63.	3.	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 <b>Лабораторный опыт 10</b> . Свойства жиров.	15.02	
64.	4.	Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. <b>Лабораторный опыт 11</b> . Свойства моющих средств.	17.02	
65.	5.	<b>Контрольная работа № 3 по темам: «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты», «Сложные эфиры и жиры»</b>	19.02	
<b>Тема 8. Амины. (6 ч)</b>				
66.	1.	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.	22.02	
67.	2.	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.	24.02	
68.	3.	Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина.	26.02	
69.	4.	Применение аминов в фармацевтической промышленности. <i>Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.</i>	1.03	
70.	5.	Решение задач по материалу темы.	3.03	
71.	6.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Амины»	5.03	
<b>Тема 9. Аминокислоты и белки (7 ч)</b>				
72.	1.	Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. <i>Изомерия предельных аминокислот</i> Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как ам-	10.03	

		фотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь.		
73.	2.	Биологическое значение $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот.	12.03	
74.	3.	Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. <i>Основные аминокислоты, образующие белки.</i>	15.03	
75.	4.	Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. <b>Лабораторный опыт 12.</b> Качественные реакции на белки.	17.03	
76.	5.	Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. <i>Достижения в изучении строения и синтеза белков.</i>	19.03	
77.	6.	Обобщение и систематизация знаний по темам: «Амины», «Аминокислоты и белки».	22.03	
78.	7.	<b><u>Контрольная работа № 4 по темам: «Амины», «Аминокислоты и белки».</u></b>	5.04	
<b>Тема 10. Углеводы (13 ч)</b>				
79.	1.	Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе.	6.04	
80.	2.	Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: <i>ацилирование, алкилирование</i> , спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе.	7.04	
81.	3.	Получение глюкозы. <i>Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза</i>	9.04	
82.	4.	Решение задач по теме	12.04	
83.	5.	Важнейшие дисахариды (сахароза, <i>лактоза, мальтоза</i> ), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, <i>лактозы, мальтозы.</i>	14.04	
84.	6.	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).	16.04	
85.	7.	Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров.	19.04	
86.	8.	Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энер-	21.04	

		гии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.		
87.	9.	Решение задач по теме	23.04	
88.	10.	Идентификация органических соединений	23.04	
89.	11.	Генетическая связь между классами органических соединений. Решение задач по теме	26.04	
90.	12.	<b>Практическая работа 4.</b> Решение экспериментальных задач	28.04	
91.	13.	<b><u>Контрольная работа № 5 по темам: «Углеводы»</u></b>	5.05	
<b>Тема 11. Высокмолекулярные соединения (7 ч)</b>				
92.	1.	Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров.	6.05	
93.	2.	Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации.	12.05	
94.	3.	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>	13.05	
95.	4.	Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства.	14.05	
96.	5.	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>	17.05	
97.	6.	<b>Практическая работа 5.</b> Волокна и полимеры.	19.05	
98.	7.	<b>Итоговая контрольная работа за курс 10 класса</b>	21.05	
<b>Тема 12. Азотсодержащие гетероциклические соединения. (4 ч)</b>				
99.	1.	<i>Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств.</i>	24.05	

100.	2.	<i>Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.</i>	26.05	
101.	3.	Гормоны Ферменты Витамины Решение задач.	28.05	
102.	4.	Обобщение и систематизация знаний	31.05	

**Календарно-тематическое планирование – 102 ч.**

Класс - 11

№ п/п	№ по теме	Наименование Раздела, главы, темы - кол. час. Тема урока	Дата по плану (заполняется на основании расписания)	Дата фактич. (заполняется по фактическому проведению)
<b>Тема 1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (9 ч)</b>				
1.	1.	Строение вещества. Современная модель строения атома.	2.09	
2.	2.	Дуализм электрона. <i>Квантовые числа.</i>	5.09	
3.	3.	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	7.09	
4.	4.	Особенности строения энергетических уровней атомов d - элементов.	9.09	
5.	5.	Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).	12.09	
6.	6.	Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.	14.09	
7.	7.	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.	16.09	
8.	8.	Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. <i>Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.</i>	19.09	
9.	9.	<b><u>Контрольная работа №1 по теме: «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева».</u></b>	21.09	
<b>Тема 2. Химическая связь (9 ч)</b>				
10.	1.	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность.	23.09	
11.	2.	Ковалентная связь, ее разновидности и ме-	26.09	

		ханизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).		
12.	3.	Ионная связь.	28.09	
13.	4.	Металлическая связь.	30.09	
14.	5.	Водородная связь. <i>Межмолекулярные взаимодействия.</i>	3.10	
15.	6.	Кристаллические и аморфные вещества.	5.10	
16.	7.	Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки	7.10	
17.	8.	Причины многообразия веществ.	10.10	
18.	9.	Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Жидкие кристаллы.</i>	12.10	
<b>Тема 3. Химические реакции и закономерности их протекания (12 ч)</b>				
19.	1.	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.	14.10	
20.	2.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора.	17.10	
21.	3.	Решение задач. Определение скорости реакции по изменению концентрации реагирующих веществ.	19.10	
22.	4.	Решение задач с использованием правила Вант-Гоффа.	21.10	
23.	5.	Энергия активации. <i>Активированный комплекс.</i>	24.10	
24.	6.	Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.	26.10	
25.	7.	<b>Практическая работа № 1.</b> Скорость химической реакции.	7.11	
26.	8.	<i>Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса.</i> Закон Гесса и следствия из него.	9.11	
27.	9.	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.	11.11	
28.	10.	Обратимость реакций. Химическое равновесие.	14.11	
29.	11.	Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры.	16.11	
30.	12.	Роль смещения равновесия в технологических процессах.	18.11	
<b>Тема 4. Растворы. Электролитическая диссоциация (12 ч)</b>				
31.	1.	Дисперсные системы. <i>Коллоидные систе-</i>	21.11	

		<i>мы.</i>		
32.	2.	Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс.	23.11	
33.	3.	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации.	25.11	
34.	4.	<i>Титр раствора и титрование.</i>	28.11	
35.	5.	Расчет массовой доли растворенного вещества.	30.11	
36.	6.	Реакции в растворах электролитов.	2.12	
37.	7.	Качественные реакции на ионы в растворе.	5.12	
38.	8.	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.	7.12	
39.	9.	<i>Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.</i>	9.12	
40.	10.	Гидролиз солей.	12.12	
41.	11.	Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.	14.12	
42.	12.	<b>Контрольная работа № 2 по темам: «Химические реакции и закономерности их протекания», «Растворы. Электролитическая диссоциация»</b>	16.12	
<b>Тема 5. Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов (12 ч)</b>				
43.	1.	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.	19.12	
44.	2.	<i>Окислительно - восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.</i>	21.12	
45.	3.	Поведение веществ в средах с разным значением рН.	23.12	
46.	4.	Методы электронного и электронно-ионного баланса.	26.12	
47.	5.	Гальванический элемент. Химические источники тока.	28.12	
48.	6.	<i>Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно - восстановительных реакций.</i>	30.12	
49.	7.	Электролиз расплавов солей.	9.01	
50.	8.	Электролиз растворов солей.	11.01	
51.	9.	Решение задач по теме «Электролиз».	13.01	
52.	10.	Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.	16.01	
53.	11.	Коррозия металлов: виды коррозии.	18.01	
54.	12.	Способы защиты металлов от коррозии.	20.01	
<b>Тема 6. Сложные неорганические вещества (15 ч)</b>				
55.	1.	Классификация неорганических соединений. Обобщение свойств неорганиче-	23.01	

		ских соединений важнейших классов.		
56.	2.	Оксиды. Классификация оксидов по химическим свойствам, физические и химические свойства.	25.01	
57.	3.	Гидроксиды: основания, их диссоциация и химические свойства.	27.01	
58.	4.	Гидроксиды: кислоты, их диссоциация и химические свойства.	30.01	
59.	5.	Гидроксиды: амфотерные гидроксиды, их химические свойства.	1.02	
60.	6.	Соли: средние соли, их диссоциация и химические свойства.	3.02	
61.	7.	Соли: кислые соли, способы их получения, диссоциация, перевод кислых солей в средние.	6.02	
62.	8.	Соли: основные соли, их состав, номенклатура, способы получения.	8.02	
63.	9.	Соли: основные соли, их диссоциация, перевод основных солей в средние.	10.02	
64.	10.	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	13.02	
65.	11.	Гидролиз солей различных типов (исключая полный гидролиз солей). Степень гидролиза. Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.	15.02	
66.	12.	Решение задач по материалу темы.	17.02	
67.	13.	<b>Практическая работа 2</b> Гидролиз солей.	20.02	
68.	14.	<b>Обобщение материала по темам: «Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов», «Сложные неорганические вещества»</b>	22.02	
69.	15.	<b><u>Контрольная работа № 3 по темам:</u> «Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов», «Сложные неорганические вещества»</b>	27.02	
<b>Тема 7. Основы неорганической химии (21 ч)</b>				
70.	1.	Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия.	29.02	
71.	2.	Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. <i>Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.</i>	2.03	
72.	3.	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства.	5.03	

		Получение и применение.		
73.	4.	Оксиды и гидроксиды металлов IB–VIII-групп, зависимость их свойств от степени окисления элемента.	7.03	
74.	5.	Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. <i>Комплексные соединения хрома.</i>	12.03	
75.	6.	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля.	14.03	
76.	7.	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.	16.03	
77.	8.	<b>Практическая работа 3</b> Получение, соби- рание и распознавание газов (кислород, водород, оксид углерода (IV)).	19.03	
78.	9.	Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион. <i>Круговорот углерода в живой и неживой природе.</i>	21.03	
79.	10.	Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV).	23.03	
80.	11.	Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.	4.04	
81.	12.	Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония.	5.04	
82.	13.	Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение.	6.04	
83.	14.	Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.	9.04	
84.	15.	Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.	11.04	
85.	16.	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. Приме-	12.04	

		нение галогенов и их важнейших соединений.		
86.	17.	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов. <i>Благородные газы. Применение благородных газов</i>	13.04	
87.	18.	Решение задач по материалу темы	16.04	
88.	19.	<b>Практическая работа 4</b> Экспериментальные задачи по разделу «Вещества и их свойства».	17.04	
89.	20.	<b>Практическая работа 5</b> Идентификация неорганических соединений.	18.04	
90.	21.	<b><u>Контрольная работа № 4 по теме: «Основы неорганической химии»</u></b>	20.04	
<b>Тема 8. Химическая технология. Охрана окружающей среды (12 ч)</b>				
91.	1.	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 веществ.</i>	23.04	
92.	2.	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.	25.04	
93.	3.	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.	27.04	
94.	4.	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.	2.05	
95.	5.	<b>Итоговая контрольная работа за курс 11 класса</b>	4.05	
96.	6.	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.	6.05	
97.	7.	Химия в промышленности. Общие пред-	7.05	

		ставления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.		
98.	8.	Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.	14.05	
99.	9.	<b>Расчетные задачи</b> Расчет выхода продукта реакции.	16.05	
100.	10.	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.	18.05	
101.	11.	Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.	21.05	
102.	12.	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.	23.05	