



Муниципальное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3 п.Советский»

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ З.С. Таныгина

_____ С.А. Новосёлов

от «31» августа 2023 года

«31» августа 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету

ХИМИЯ

(профильный уровень)

Среднее общее образование

(уровень образования)

10-11 классы

(класс изучения)

Составитель:

Учитель химии

Мухамедзянова Светлана Дмитриевна

п.Советский

2023

Пояснительная записка

Общая характеристика учебного предмета

Рабочая программа среднего(полного) общего образования по химии составлена на основе:

- *Примерной программы среднего(полного) образования по химии.*
- *Федерального компонента образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии.*

Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, конструирование веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии. 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 пяти блокам: Методы научного познания; Основы теоретической химии; Неорганическая химия; Органическая химия; 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 в старшей школе.

Цели

Изучение химии в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- **освоение системы знаний** о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- **овладение умениями:** характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- **воспитание убежденности** в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- **применение полученных знаний и умений** для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

Место предмета в базисном учебном плане

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 3 часа для обязательного изучения учебного предмета «Химия» на этапе среднего (полного) общего образования на профильном уровне.

Примерная программа рассчитана на 210 учебных часов. При этом в ней предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме (21) учебного часа (или 10 %) для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий. Всего: 10 класс- 105 часов (35 недель) 11 класс - 102 часа; в неделю-3 часа (в году- 34 учебные недели).

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

Примерная программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Химия» в старшей школе на профильном уровне являются: умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата); использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа; исследование несложных реальных связей и зависимостей; определение сущностных характеристик изучаемого объекта; самостоятельный выбор критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов; поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа; умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах; оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований; использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Результаты обучения

Результаты изучения курса «Химия» приведены в разделе «Требования к уровню подготовки выпускников», который полностью соответствует стандарту. Требования направлены на реализацию деятельностного, практикоориентированного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, значимыми для сохранения окружающей среды и собственного здоровья.

Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваиваются и воспроизводятся учащимися.

Рубрика «Уметь» включает требования, основанные на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: объяснять, изучать, распознавать и описывать, выявлять, сравнивать, определять, анализировать и оценивать, проводить самостоятельный поиск необходимой информации и т.д.

В рубрике «Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни» представлены требования, выходящие за рамки учебного процесса и нацеленные на решение разнообразных жизненных задач.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения химии на профильном уровне ученик должен **знать/понимать**

- **роль химии в естествознании**, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
- **важнейшие химические понятия**: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные *s*-, *p*-, *d*-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
- **основные законы химии**: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
- **основные теории химии**: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;
- **классификацию и номенклатуру** неорганических и органических соединений;
- **природные источники** углеводородов и способы их переработки;
- **вещества и материалы, широко используемые в практике**: основные металлы и сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства;

уметь

- **называть**: изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам;
- **определять**: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
- **характеризовать**: *s*- *p*- и *d*-элементы по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);
- **объяснять**: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от

положения в периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;

- **выполнять химический эксперимент** по: распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
- **проводить** расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- **осуществлять** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации, и ее представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

Критерии оценки уровня знаний учащихся

Результаты обучения химии должны соответствовать общим задачам предмета и требованиям к его усвоению.

Результаты обучения оцениваются по пятибалльной системе. При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);
- полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенных или несущественных). Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.д. или ученик не смог

применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например, на два и более уравнений реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов учащихся, а также при выполнении ими химического эксперимента.

Оценка устного ответа

Оценка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Оценка «4»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Оценка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Оценка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.

Оценка письменных работ

Оценка экспериментальных умений

Оценка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу.

Оценка «5»:

- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;
- эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;
- проявлены организационно-трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

Оценка «4»:

- работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием

Оценка «3»:

- работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил

техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

Оценка «2»:

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.

Оценка умений решать экспериментальные задачи

Оценка «5»:

- план решения составлен правильно;
- правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования;
- дано полное объяснение и сделаны выводы.

Оценка «4»:

- план решения составлен правильно;
- правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, при этом допущено не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.

Оценка «3»:

- план решения составлен правильно;
- правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

Оценка «2»:

- допущены две (и более) ошибки в плане решения, в подборе химических реактивов и оборудования, в объяснении и выводах.

Оценка умений решать расчетные задачи

Оценка «5»:

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

Оценка «4»:

- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Оценка «3»:

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Оценка «2»:

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и решении.

Оценка письменных контрольных работ

Оценка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

Оценка «4»:

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Оценка «3»:

• работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

Оценка «2»:

• работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

Отметка за итоговую контрольную работу корректирует предшествующие при выставлении отметки за четверть, полугодие, год.

Материально-техническое и информационное обеспечение

Для проведения уроков кабинет химии оснащен компьютером, а также оборудованием и материалами, необходимыми для выполнения практической части программы.

● **таблицы:**

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Электрохимический ряд напряжений металлов.

Таблица растворимости.

Классификация неорганических веществ.

Гомологический ряд «Алканы»

Портреты химиков.

Таблицы 8-11 класс (15 шт)

Таблицы по химии (16 шт)

Таблицы справочные по химии

Таблицы «Белки и нуклеиновые кислоты»

Раздаточные наборы таблиц «Окислительно-восстановительные реакции» (15 шт)

Раздаточные наборы таблиц «Типы химической связи» (15 шт)

● **Диски:**

Компакт-диск «Химия в школе. Атом и молекула»

Компакт-диск «Химия в школе. Водные растворы»

Компакт-диск «Химия в школе. Минеральные вещества»

Компакт-диск «Химия в школе. Сложные химические соединения»

Компакт-диск «Химия в школе. Соли»

Компакт-диск «Химия в школе. Углерод и его соединения»

Компакт-диск «Виртуальная школьная лаборатория 8-11 класс»

● **Интернет -ресурсы:**

Для обеспечения плодотворного учебного процесса предполагается использование информации и материалов следующих Интернет-ресурсов:

- Министерство образования РФ :<http://www.informika.ru/>; <http://www.ed.gov.ru/>;
<http://www.edu.ru/>

- Тестирование online 5-11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>

- Педагогическая мастерская, уроки в Интернете и многое другое: <http://www.teacher.fio>

- Новые технологии в образовании: <http://www.edu.seana.ru/main/>

- Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/nauka/>

- Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://www.mega.km.ru/>

- Сайт «Я иду на урок химии»: <http://.1september.ru/>

- Коллекции ЦОР: <http://school-collection.edu.ru/collection.organik/>

- Коллекции средней школы: <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>

- Основы химии: электронный учебник «Химия для всех»: иллюстрированные

материалы по общей, органической и неорганической химии:

<http://school-sector.relarn.ru/nsm/>

-Электронная библиотека учебных материалов по химии на портале Chemnet:

<http://chemfiles.narod.ru/>

- Программное обеспечение по химии.

Учебно-методический комплект

Программа предлагается для работы по новым учебникам химии авторов Г.Е. Рудзитиса и Ф.Г. Фельдмана, прошедшим экспертизу РАН и РАО и вошедшим в Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования на 2021-2022 учебный год, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 23.12.2020 г. № 766, с изменениями и дополнениями;

1. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г., Химия. 11 класс. – М.: Просвещение, 2011
2. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г., Химия. 10 класс. – М.: Просвещение, 2011
3. Гара Н.Н. Химия. Программы общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2010
4. Брейгер Л.М., Баженова А.Е., Химия 8-11 классы. Развернутое тематическое планирование по учебникам Рудзитиса Г.Е., Фельдмана Ф.Г., Волгоград, Учитель, 2009
5. Химический эксперимент в школе. 10 класс: учебно-методическое пособие/О.С.Габриэлян, Л.П.Ватлина.-М.: Дрофа, 2005.-208 с.
6. Химия. Уроки в 10 классе: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / Н.Н.Гара (и др.).-М.: Просвещение, 2009.-111 с.
7. Химия: 11 класс: методическое пособие для учителя/А.Ю.Гранкова.-М.: АСТ, 2006.-158 с.
8. Хомченко И.Г.Сборник задач и упражнений по химии.

Дополнительная литература для учителя.

1. Дидактический материал по химии для 10 – 11 классов: пособие для учителя/А.М.Радецкий, В.П.Горшкова, Л.Н.Кругликова.-М.: Просвещение, 1996. – 79 с.
2. Контрольные работы по химии в 10 – 11 классах: пособие для учителя/ А.М.Радецкий.-М.: Просвещение, 2006.-96 с.
3. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы: учебное пособие для ВУЗов/ Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков.-9-е издание, переработанное и дополненное.-М.: Экзамен, 2005.-832 с.
4. Органическая химия в тестах, задачах и упражнениях. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных учреждений/ О.С.Габриэлян, И.Г.Остроумов, Е.Е.Остроумова. – 2-изд., стереотип.-М.: Дрофа, 2004.-400 с.

Основное содержание профильный уровень

10 класс (3 часа)

Введение (5 часов)

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии.

Основные положения теории строения А.М. Бутлерова. Предпосылки создания теории. Представление о теории типов и радикалов. Работы А. Кекуле. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере бутана и изобутана.

Электронное облако и орбиталь, их формы: s и p. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбуждённом состояниях. Ковалентная химическая связь, ее полярность и кратность. Водородная связь. Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.

Валентные состояния атома углерода. Виды гибридизации: sp^3 -гибридизация (на примере молекулы метана), sp^2 -гибридизация (на примере молекулы этилена), sp -гибридизация (на примере молекулы ацетилена). Геометрия молекул рассмотренных веществ, и характеристика видов ковалентной связи в них.

Тема 1. Строение и классификация органических соединений. (5 часов)

Классификация органических соединений по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические, (циклоалканы и арены) и гетероциклические соединения. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Углеводы. Азотосодержащие соединения: нитросоединения, амины, аминокислоты.

Номенклатура тривиальная и ИЮПАК. Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК.

Виды изомерии в органической химии: структурная и пространственная. Разновидности структурной изомерии: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Разновидности пространственной изомерии. Геометрическая (цис-, транс-) изомерия на примере алкенов и циклоалканов. Оптическая изомерия на примере аминокислот.

Решение задач на вывод формул органических соединений.

Лабораторные работы: 1. Изготовление моделей веществ-представителей различных классов органических соединений

Тема 2. Химические реакции в органической химии (7 часов)

Типы химических реакций в органической химии. Понятие о реакциях замещения: галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения: гидратация, гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Понятие о реакциях отщепления (элиминирования): дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризация полимеров. Реакция изомеризации.

Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Контрольная работа № 1 по темам Строение и классификация органических веществ; Химические реакции в органической химии.

Тема 3. Углеводороды и их природные источники (29 часов)

Понятие об углеводородах. Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля.

Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия и номенклатура алканов. Физические и химические свойства алканов: реакции замещения,

горение алканов в различных условиях, термическое разложение алканов, изомеризация алканов. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободнорадикальном) реакции в правилах техники безопасности в быту и на производстве. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти.

Алкены. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов, спиртов. Реакции присоединения (гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств.

Решение расчетных задач на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетиленовых углеводородов и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Димеризация и тримеризация алкинов. Взаимодействие терминальных алкинов с основаниями. Окисление. Применение алкинов.

Диены. Строение молекул, изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства, взаимное расположение π -связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение.

Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В.Лебедева, особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π -связями.

Циклоалканы. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6 , C_4H_8 , C_5H_{10} , конформации C_6H_{12} , изомерия циклоалканов («по скелету», цис-, транс-, межклассовая). Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана и циклобутана.

Арены. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола, сопряжение π -связей. Получение аренов. Физические свойства бензола. Реакции электрофильного замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование, алкилирование. Ориентация при электрофильном замещении. Реакции боковых цепей алкилбензолов. Способы получения. Применение бензола и его гомологов.

Решение расчетных задач на вывод формул органических веществ по массовым долям и по продуктам сгорания.

Лабораторные работы: 2. Изготовление моделей молекул алканов. 3. Изготовление моделей молекул алкенов. 4. Ознакомление с образцами каучуков, резины и эбонита. 5. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах. 6. Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты ее переработки»

Практические работы: 1. Обнаружение углерода и водорода в органических веществах. 2. Получение этилена и изучение его свойств.

Контрольная работа № 2 по теме Углеводороды и их природные источники

Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения и их природные источники (30 часов)

Спирты. Состав и классификация спиртов (по характеру углеводородного радикала и по атомности), номенклатура. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Особенности электронного строения молекул спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксогрупп: образование алкоголятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутри молекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов: метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин. Физиологическое действие метанола и этанола. Рассмотрение механизмов химических реакций. Многоатомные спирты.

Фенолы. Строение, изомерия, номенклатура фенолов, их физические свойства и получение. Химические свойства фенолов. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Многоатомные фенолы.

Альдегиды и кетоны. Классификация, строение их молекул, изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Присоединение синильной кислоты и бисульфита натрия. Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации фенола с формальдегидом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Одноосновные и многоосновные, непредельные карбоновые кислоты. Отдельные представители кислот.

Сложные эфиры. Строение сложных эфиров, изомерия (межклассовая и «углеродного скелета»). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции: этерификации- гидролиза; факторы, влияющие на гидролиз.

Жиры - сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Омыление жиров, получение мыла. Мыла, объяснение их моющих свойств. Жиры в природе. Биологическая функция жиров. Понятие об СМС.

Углеводы. Этимология названия класса. Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Их классификация. Гексозы и их представители. Глюкоза, ее физические свойства, строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнения строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Дисахариды. Строение, общая формула и представители. Сахароза, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

Полисахариды. Общая формула и представители: декстрины и гликоген, крахмал, целлюлоза (сравнительная характеристика). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства

полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов на основании их свойств (волокна). Понятие об искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами - образование сложных эфиров.

Лабораторные опыты: 7. Свойства этилового спирта. 8. Свойства глицерина. 9. Свойства формальдегида. 10. Свойства уксусной кислоты. 11. Свойства жиров. 12. Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка. 13. Свойства глюкозы. 14. Свойства крахмала.

Практические работы: 3. Спирты. 4. Карбоновые кислоты. 5. Углеводы.

Контрольная работа № 3 по теме Кислородсодержащие соединения и их природные источники

Тема 5. Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе (12 часов)

Амины. Определение аминов. Строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические и ароматические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с кислотами и водой. Основность аминов. Гомологический ряд ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов; анилина, бензола и нитробензола. Аминокислоты. Состав и строение молекул аминокислот, изомерии. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями, образование сложных эфиров. Взаимодействие аминокислот с сильными кислотами. Образование внутримолекулярных солей. Реакция поликонденсации аминокислот.

Белки - природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Реакции полимеризации и поликонденсации. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения. Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология.

Демонстрации. Опыты с метиламином: горение, щелочные свойства раствора. Образование солей. Взаимодействие анилина с соляной кислотой и с бромной водой. Окраска ткани анилиновым красителем. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Коллекция «Волокна».

Лабораторные опыты: 15. Свойства белков.

Практические работы: 6. Азотсодержащие органические соединения. 7. Идентификация органических соединений.

Контрольная работа № 4 по теме Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе.

Тема 6. Биологически активные органические соединения (8 часов)

Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Профилактика авитаминозов.

Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность.

Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляции, жизнедеятельности организмов.

Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды, антибиотики, аспирин. Безопасные способы применения лекарственных форм.

Практические работы: 8. Действие ферментов на различные вещества. 9. Обнаружение витаминов. 10. Анализ лекарственных препаратов.

Тема 7. Искусственные и синтетические органические соединения (5 часов)

Искусственные полимеры. Пластмассы. Волокна. Ацетатное волокно, вискоза, медно-аммиачное волокно. Синтетические полимеры. Структура макромолекул: линейная, разветвленная и пространственная. Полиэтилен. Полипропилен. Синтетические волокна. Синтетические каучуки. Термореактивные и термопластичные полимеры.

Лабораторные работы: 16. Знакомство с образцами пластмасс и волокон (работа с коллекциями). 17. Знакомство с образцами каучуков (работа с коллекциями).

Практические работы: 11. Распознавание пластмасс и волокон.

Повторение основных вопросов курса «Органическая химия» (5 часов).

Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеводороды. Кислородсодержащие соединения. Азотсодержащие органические соединения. Генетическая связь между классами органических соединений.

11 класс (3 часа)

I. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Тема 1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (10 ч)

Обобщение ранее полученных знаний об атоме. Состав атома: ядро (протоны и нейтроны), электроны, их заряд и масса. Заряд ядра — важнейшая характеристика атома. Нуклиды и изотопы. Развитие представлений о сложном строении атома. Состояние электронов в атоме. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь и электронное облако. Понятие о квантовых числах. Форма *s*-, *p*-, *d*- орбиталей. Принцип Паули. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Принцип наименьшей энергии и электронная формула атома. Электронная классификация элементов: *s*-, *p*-, *d*-, *f*- семейства. Валентные электроны *s*, *p*, *d*, *f* элементов. Правило Хунда и графическая схема строения электронных слоев атомов (электронно-графическая формула атома).

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете теории строения атома. Современная формулировка периодического закона. Структура Периодической системы. Строение атомов элементов малых и больших периодов, главных и побочных подгрупп. Физический смысл номеров периода и группы. Изменение характеристик и свойств атомов элементов и их соединений (вертикальная и горизонтальная периодичность, диагональное сходство). Физический смысл периодического закона. Общая характеристика элемента и свойств его соединений на основе положения элемента в Периодической системе. Предсказание свойств веществ на основе периодического закона. Значение периодического закона для развития науки и понимания научной картины мира.

- Демонстрации:** 1. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.
2. Модели электронных облаков разной формы. 3. Плакаты с электронными и электронно-графическими формулами атомов элементов малых и больших периодов.
4. Кинофильм «Жизнь и научная деятельность Д. И. Менделеева» (фрагмент).

Тема 2. Химическая связь (13 ч)

Ковалентная химическая связь, механизмы ее образования: обменный и донорно-акцепторный. Полярная и неполярная ковалентные связи. Валентность и валентные возможности

атома в свете теорий строения атома и химической связи. Валентные электроны и валентные орбитали (орбитали с неспаренными электронами, неподеленными электронными парами, свободные орбитали). Основное и возбужденное состояние атома.

Комплексные соединения. Состав комплексного соединения: комплексообразователь, лиганды. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексных соединений: соединения с комплексным анионом, комплексным катионом, нейтральные комплексы. Номенклатура комплексных соединений. Составление формулы комплексного соединения. Механизм образования комплексных соединений. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Диссоциация и определение комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химической технологии и жизнедеятельности организмов.

Основные характеристики ковалентной связи: энергия связи, длина связи, валентные углы, насыщенность, направленность и поляризуемость. σ -связь и π -связи.

Гибридизация атомных орбиталей. Виды гибридизации атомных орбиталей. Пространственное строение (геометрия) молекул (линейные, треугольные, тетраэдрические, пирамидальные и угловые молекулы). Полярность молекул. Полярные и неполярные молекулы. Зависимость типа молекул от вида химической связи и строения молекул.

Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи.

Степень окисления и валентность. Правила определения степеней окисления атомов в соединениях.

Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. *Межмолекулярные взаимодействия*. Единая природа химической связи.

Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: ионные, атомные, молекулярные и металлические. **Металлическая связь**, ее особенности. Зависимость свойств веществ от типа связи между частицами в кристаллах. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Демонстрации

1. Модели пространственного расположения sp -, sp^2 -, sp^3 - гибридных орбиталей.
2. Модели молекул различной геометрической формы.
3. Плакаты со схемами образования ковалентной, ионной, водородной и металлической химической связи.
4. Плакат со схемами образования молекул линейной, треугольной, тетраэдрической и угловой формы.
5. Модели кристаллических решеток, коллекция кристаллов.
6. Опыты, раскрывающие взаимосвязь строения вещества с его свойствами (возгонка иода, нагревание кварца, серы и поваренной соли).
7. Получение комплексного соединения — гидроксида тетраамминмеди (II).

Лабораторный опыт 1. Получение катионных аквакомплексов и анионных гидроксокомплексов хрома (III).

II. ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Тема 3. Химические реакции и закономерности их протекания (10 ч)

Сущность химической реакции (процесс разрыва связей в реагентах и образование новых связей в продуктах реакции). Энергетика химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект. Энтальпия. Термохимические уравнения. Закон Гесса, его применение для термохимических расчетов. Стандартная теплота (энтальпия) образования химических соединений. Понятие об энтропии. *Энергия Гиббса. Условия принципиальной возможности протекания реакции.*

Скорость реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомо- и гетерогенных реакций. Элементарные и сложные реакции. *Механизм реакции*. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в интенсификации технологических процессов.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Равновесные концентрации. Константа равновесия. Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных реакциях. Факторы, влияющие на смещение равновесия (температура, давление и концентрация реагентов). Принцип ЛеШателье. Роль смещения равновесия в увеличении выхода продукта в химической промышленности.

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. Влияние площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ на протекание реакции (взаимодействие гранул и порошка цинка или мела с соляной кислотой одинаковой концентрации).
4. Влияние температуры на химическое равновесие (взаимодействие иода с крахмалом).

Лабораторный опыт 2. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.

Практическая работа 1. Скорость химической реакции.

Расчетные задачи

Решение задач с использованием:

1. Закона Гесса.
2. Правила Вант-Гоффа.
3. Закона действующих масс.
4. Константы равновесия.
5. Расчет изменения энтропии реакции.
6. *Расчет изменения энергии Гиббса реакции.*

Тема 4. Химические реакции в водных растворах (9 ч)

Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Представление о коллоидных растворах. Эффект Тиндаля. Суспензии, эмульсии. Истинные растворы.

Образование растворов. Механизм и энергетика растворения. Кристаллогидраты. Химическое равновесие при растворении. Растворимость веществ в воде. Влияние на растворимость природы растворяемого вещества и растворителя, температуры и давления. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения состава растворов. Массовая доля растворенного вещества, молярная и *моляльная* концентрации. Значение растворов в жизнедеятельности организмов, быту, промышленности.

Электролитическая диссоциация. Зависимость диссоциации от характера химических связей в электролитах. Степень диссоциации электролитов. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты.

Константа диссоциации. Смещение ионного равновесия в растворе слабого электролита.
Произведение растворимости.

Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. *Ионное произведение воды*. Водородный показатель (рН). Индикаторы. Роль водородного показателя в химических и биологических процессах.

Положение элементов в Периодической системе и кислотно-основные свойства их гидроксидов. Современные представления о природе кислот и оснований.

Реакции ионного обмена. Условия необратимого протекания реакции: выпадение осадка, выделение газа, образование слабого электролита или комплексного иона.

Реакции, протекающие до состояния равновесия. Реакции, не протекающие в растворе.

Гидролиз солей. Обратимый гидролиз солей. Сущность процесса гидролиза. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Гидролиз солей в свете протонной теории. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей. Необратимый (полный) гидролиз солей и бинарных соединений. Механизм полного гидролиза солей.

Демонстрации

1. Образцы дисперсных систем с жидкой средой.
2. Образцы пищевых, косметических, биологических и медицинских зелей и гелей.
3. Эффект Тиндаля.
4. Образование и дегидратация кристаллогидратов.
5. Насыщенный, ненасыщенный и пересыщенный растворы.
6. Факторы, влияющие на растворимость веществ.
7. Таблица «Положение элементов в Периодической системе и характер диссоциации их гидроксидов».
8. Окраска индикаторов в различных средах.
9. Гидролиз солей различных типов. Полный гидролиз соли.

Лабораторный опыт 3. Тепловые явления при растворении.

Лабораторный опыт 4. Приготовление раствора заданной молярной концентрации.

Лабораторный опыт 5. Реакции ионного обмена в растворе.

Лабораторный опыт 6. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей.

Практическая работа 2. Методы очистки веществ.

Практическая работа 3. Гидролиз солей.

Расчетные задачи

1. Расчет массовой доли растворенного вещества.
2. Вычисление растворимости веществ в воде.
3. Вычисление молярной и *моляльной* концентрации растворенного вещества.

Тема 5. Реакции с изменением степеней окисления атомовхимических элементов (11 ч)

Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Восстановители и окислители. Окислительно-восстановительная двойственность. Изменение окислительно-восстановительных свойств простых веществ в зависимости от положения образующих их элементов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.

Классификация окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные и реакции диспропорционирования).

Особые случаи составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. *Метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций)*. Органические вещества в окислительно-восстановительных реакциях. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

Химические источники тока (гальванические элементы). Электрохимический ряд напряжений металлов.

Направление окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов.

Электролиз. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза в промышленности. Аккумуляторы.

Коррозия металлов. Ущерб от коррозии. Виды коррозии (химическая и электрохимическая). Способы защиты металлов от коррозии: легирование, антикоррозионные покрытия (неметаллические и металлические — анодные и катодные), протекторная защита, ингибирование, изменение свойств агрессивной среды.

Демонстрации

1. Примеры окислительно-восстановительных реакций.
2. Медно-цинковый гальванический элемент, его работа.
3. Электролиз растворов хлорида меди(II) и сульфата натрия или калия.

Лабораторный опыт 7. Окислительно-восстановительные реакции.

Лабораторный опыт 8. Гальванический элемент.

Лабораторный опыт 9. Восстановительные свойства металлов.

Лабораторный опыт 10. Электролиз воды.

Практическая работа 4. Коррозия и защита металлов от коррозии.

Расчетные задачи. Решение задач по теме «Электролиз».

III. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА

Тема 6. Основные классы неорганических соединений (9 ч)

Обобщение свойств важнейших классов неорганических соединений.

Оксиды. Классификация оксидов по химическим свойствам. Способы получения, физические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов.

Гидроксиды. Основания, классификация, способы получения и химические свойства. Кислоты, классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства.

Окислительно-восстановительные свойства кислот.

Амфотерные гидроксиды, получение и химические свойства.

Соли. Средние соли, номенклатура, способы получения и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства средних солей. Кислые соли, номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод кислых солей в средние. Основные соли, номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод основных солей в средние. Двойные и смешанные соли.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Демонстрации

1. Реакции, характерные для основных, кислотных и амфотерных оксидов и гидроксидов.
2. Получение и свойства средних, кислых и основных солей.
3. Термическое разложение нитратов и солей аммония.

Лабораторный опыт 11. Распознавание оксидов.

Лабораторный опыт 12. Распознавание катионов натрия, магния и цинка.

Лабораторный опыт 13. Получение кислой соли.

Лабораторный опыт 14. Получение основной соли.

Расчетные задачи. Решение задач с использованием стехиометрических схем.

Тема 7. Неметаллы и их соединения (9/11 ч)

Общий обзор неметаллов. Положение элементов, образующих простые вещества — неметаллы, в Периодической системе элементов. Особенности строения их атомов. Способы получения неметаллов и их физические свойства. Аллотропные модификации кислорода, серы, фосфора, углерода и их свойства. Химические свойства неметаллов. Окислительно-восстановительная двойственность неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами и водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства в реакциях с более электроотрицательными неметаллами (кислород, фтор, хлор и др.), сложными веществами — окислителями (азотная и концентрированная серная

кислоты и др.). Взаимодействие углерода и водорода с оксидами. Реакции диспропорционирования: взаимодействие галогенов (кроме фтора) и серы с щелочами, хлора и брома с водой.

Соединения неметаллов. Водородные соединения неметаллов. Получение, отношение к воде, изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах. Окислительно-восстановительные свойства водородных соединений неметаллов. Реакции, протекающие без изменения степени окисления атома неметалла.

Кислородные соединения неметаллов. Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов от степени окисления неметалла. Химические свойства (реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атома неметалла).

Пероксид водорода. Состав молекулы, окислительно-восстановительные свойства, реакция диспропорционирования, применение.

Благородные газы. Получение, физические и химические свойства, применение.

Демонстрации

1. Модели кристаллических решеток иода, алмаза и графита.
2. Получение аллотропных модификаций серы и фосфора.
3. Взаимодействие серы с кислородом, водородом, растворами щелочи и азотной кислоты.
4. Вытеснение менее активных галогенов из их соединений (галогенидов) более активными галогенами.

Лабораторный опыт 15. Диспропорционирование иода в щелочной среде.

Лабораторный опыт 16. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода.

Практическая работа 5. Получение, сбор и распознавание газов.

Расчетные задачи. Решение задач по материалу темы.

Тема 8. Металлы и их соединения (18/25 ч)

Общий обзор металлов. Положение элементов, образующих простые вещества — металлы, в Периодической системе. Особенности строения их атомов. Общие способы получения металлов и их физические свойства. Химические свойства металлов: взаимодействие с простыми веществами — неметаллами, со сложными веществами: с водой, растворами щелочей и кислот, кислотами-окислителями (азотная и концентрированная серная), растворами солей, расплавами щелочей в присутствии окислителей. Применение металлов, их сплавов и соединений в промышленности и современной технике. Роль металлов в природе и жизни организмов.

Металлы, образованные атомами d-элементов. Общая характеристика ⁿ-элементов. Особенности строения атомов и свойств соединений.

Хром. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства хрома. Оксиды и гидроксиды хрома(II), (III), (VI). Хромовая и дихромовая кислоты и их соли. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Применение хрома, его сплавов и соединений.

Марганец. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства марганца. Оксиды и гидроксиды марганца(II), (IV), (VII). Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. Применение марганца, его сплавов и соединений.

Железо. Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства железа и его соединений (оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения). Применение железа, его сплавов и соединений.

Металлы, образованные атомами d-элементов I группы. Общая характеристика элементов подгруппы меди.

Медь и серебро. Строение атомов и степени окисления. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства меди и серебра. Оксиды, гидроксиды и

комплексные соединения меди и серебра. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди и серебра. Сплавы меди и серебра. Применение меди и серебра, их сплавов и соединений.

Металлы, образованные атомами d-элементов II группы. Общая характеристика элементов подгруппы цинка.

Цинк. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Амфотерность оксида и гидроксида. Соли цинка. Применение цинка, его сплавов и соединений.

Ртуть. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства ртути и ее соединений, применение. Токсичность ртути и ее соединений. Правила безопасности при использовании в быту приборов, содержащих ртуть.

Демонстрации

1. Коллекция металлов с различными физическими свойствами.
2. Взаимодействие металлов с неметаллами и водой, алюминия с растворами щелочи, серной и азотной кислот. Отношение алюминия и железа к концентрированным растворам азотной и серной кислот.
3. Минералы, содержащие хром, марганец, железо, медь и цинк.
4. Образцы чугуна, стали, сплавов хрома, марганца, меди, серебра, цинка.
5. Горение железа в кислороде и хлоре.
6. Получение гидроксидов железа (II) и (III), их кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства.
7. Взаимодействие меди с концентрированной и разбавленной азотной кислотой.
8. Растворение цинка в кислотах и щелочах.

Лабораторный опыт 17. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.

Лабораторный опыт 18. Соединения марганца.

Лабораторный опыт 19. Получение оксида и комплексного основания серебра.

Лабораторный опыт 20. Получение гидроксида цинка и исследование его свойств.

Практическая работа 6. Соединения хрома.

Практическая работа 7. Соединения железа.

Практическая работа 8. Соединения меди.

Практическая работа 9. Идентификация неорганических соединений.

Расчетные задачи. Решение задач по материалу темы.

IV. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Тема 9. Химия и химическая технология (5ч)

Производство серной кислоты и аммиака: закономерности химических реакций, выбор оптимальных условий их осуществления. Промышленное получение чугуна и стали.

Общие научные принципы химического производства. Применение в организации химических производств современных методов оптимизации и управления. Необходимость экологической экспертизы новых технологий.

Демонстрации

1. Модель или схема производства серной кислоты.
 2. Модель или схема производства аммиака.
 3. Модель конвертера. Экскурсия
- Предприятия по производству неорганических веществ.

Расчетные задачи: Расчет выхода продукта реакции.

Тема 10. Охрана окружающей среды (4 ч)

Охрана атмосферы. Значение атмосферы. Состав атмосферы Земли. Озоновый щит Земли. Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферы. Изменение свойств атмосферы в результате ее загрязнения: парниковый эффект, кислотные дожди, фотохимический смог. Понятие

о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ. Охрана атмосферы от загрязнения.

Охрана гидросферы. Значение гидросферы. Вода в природе. Вода — универсальный растворитель. Роль воды в круговороте веществ в природе. Источники и виды загрязнения воды. Охрана водных ресурсов от загрязнений.

Охрана почвы. Почва — основной источник обеспечения растений питательными веществами. Источники и основные загрязнители почвы. Способы снижения загрязненности почвы.

Химия как необходимая научная основа разработки мер борьбы с загрязнением окружающей среды, научно обоснованных норм природопользования, ограничения потребления природных ресурсов.

Демонстрации

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

Тематическое планирование 10 класс

| № п.п | Наименование тем | | | | | Формы контроля, сроки |
|-------|-------------------------------------|-------|---------------|---------------|----------------|--|
| | | Всего | Контр. работы | Практ. работы | Самост. работы | |
| 1 | Введение в органическую химию | 6 | 1 | - | 3 | Контрольная работа №1 |
| 2 | Предельные углеводороды | 16 | - | 1 | 4 | Практическая работа № 1 |
| 3 | Непредельные углеводороды | 16 | - | - | 5 | |
| 4 | Циклические углеводороды. | 9 | 1 | - | 2 | |
| 5 | Галогенопроизводные углеводородов | 2 | - | - | 2 | Контрольная работа №2 |
| 6 | Гидроксильные соединения | 9 | - | 1 | 3 | Практическая работа № 2 |
| 7 | Карбонильные соединения | 5 | - | - | 2 | |
| 8 | Карбоновые кислоты и их производные | 6 | - | 1 | 2 | Практическая работа № 3 |
| 9 | Эфиры | 8 | 1 | 1 | 2 | Практическая работа № 4 Контрольная работа №3 |
| 10 | Азотсодержащие соединения | 5 | | - | 2 | |
| 11 | Аминокислоты и белки | 5 | 1 | - | 1 | Контрольная работа №4 |
| 12 | Углеводы | 8 | | 3 | 2 | Практические работы № 6,7,8 |
| 13 | Азотсодержащие гетероциклические | 3 | | - | 1 | |

| | | | | | | |
|----|---|-----|---|---|----|-----------------------|
| | соединения | | | | | |
| 14 | Синтетические высокомолекулярные соединения | 4 | - | 1 | 1 | Контрольная работа №5 |
| 15 | Обобщение знаний по органической химии | 3 | - | - | - | |
| | Итого | 105 | 5 | 8 | 32 | |

Тематическое планирование 11 класс

| №темы | Наименование тем | Всего | Контр работы | Практ. работы | Формы контроля, сроки |
|--------|---|-------|--------------|---------------|---|
| Тема 1 | Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. | 10 | | | |
| Тема 2 | Химическая связь. | 13ч. | 1 | | Контрольная работа №1 |
| Тема 3 | Химические реакции и закономерности их протекания | 10ч. | | 1 | Практическая работа № 1 |
| Тема 4 | Растворы. Электролитическая диссоциация | 9ч. | | 2 | Практическая работа № 2 Практическая работа № 3 |
| Тема 5 | Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов | 11 ч. | 1 | 1 | Контрольная работа №2 Практическая работа № 4 |
| Тема 6 | Сложные неорганические вещества. | 9ч. | | | |
| Тема 7 | Неметаллы | 9ч. | 1 | 1 | Контрольная работа №3 Практическая работа № 5 |
| Тема 8 | Металлы | 18ч. | | 3 | Практическая работа № 6 Практическая работа № 7 Практическая работа № 8 |

| | | | | | |
|--------|--|----------------|---|---|-----------------------|
| Тема 9 | Химия и химическая технология. Охрана окружающей среды Резервное время | 9ч. 4ч. | 1 | | Контрольная работа №4 |
| | Итого | 102ч. | 4 | 8 | |

**Календарно-тематическое планирование уроков химия в 10 классе
(профильный уровень, 3 часа в неделю, всего 105 ч.)**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | Дата | |
|--|--|------------------|----------|------------|
| | | | По плану | Фактически |
| Тема 1. Введение в органическую химию | | 6 | | |
| 1 | Повторение.Строение атома и вещества. | 1 | | |
| 2 | Органические вещества. | 1 | | |
| 3 | Теория строения органических веществ. | 1 | | |
| 4 | Органические реакции. | 1 | | |
| 5 | Электронная природа связей в органических веществах. | 1 | | |
| 6 | Контрольная работа № 1 по теме: «Органические вещества». | 1 | | |
| Тема 2. Предельные углеводороды | | 16 | | |
| 7 | Гомологический ряд алканов. | 1 | | |
| 8 | Номенклатура и изомерия алканов. | 1 | | |
| 9 | Составление структурных формул алканов. | 1 | | |
| 10 | Зачет по теме «Номенклатура и изомерия алканов». | 1 | | |
| 11 | Определение формулы вещества по массовой доле элементов. | 1 | | |
| 12 | Строение алканов. | 1 | | |
| 13 | Свойства алканов. | 1 | | |
| 14 | Составление уравнений реакций алканов. | 1 | | |
| 15 | Получение и применение алканов. | 1 | | |
| 16 | Схемы превращений алканов. | 1 | | |
| 17 | Решение задач по уравнениям реакций. | 1 | | |
| 18 | Решение задач на избыток и недостаток реагентов. | 1 | | |
| 19 | Решение задач на выход продукта. | 1 | | |
| 20 | Определение формулы вещества по результатам количественного анализа. | 1 | | |
| 21 | Зачет по теме «Строение и свойства алканов». | 1 | | |

| | | | | |
|--|--|-----------|--|--|
| 22 | Практическая работа № 1 «Качественное определение элементов в органических веществах». | 1 | | |
| Тема 3. Непредельные углеводороды | | 16 | | |
| 23 | Строение алкенов. | 1 | | |
| 24 | Гомологический ряд алкенов. | 1 | | |
| 25 | Изомерия алкенов. | 1 | | |
| 26 | Реакции присоединения алкенов. | 1 | | |
| 27 | Окисление и полимеризация алкенов. | 1 | | |
| 28 | Составление уравнений реакций алкенов. | 1 | | |
| 29 | Получение и применение алкенов. | 1 | | |
| 30 | Зачет по теме «Алкены». | 1 | | |
| 31 | Схемы превращений алкенов. | 1 | | |
| 32 | Алкадиены. | 1 | | |
| 33 | Натуральный и синтетический каучуки. | 1 | | |
| 34 | Алкины. Строение ацетилена. | 1 | | |
| 35 | Свойства алкинов. | 1 | | |
| 36 | Схемы превращений алкинов. | 1 | | |
| 37 | Обобщение материала по теме «Непредельные углеводороды». | 1 | | |
| 38 | Зачет по теме «Непредельные углеводороды». | 1 | | |
| Тема 4. Циклические углеводороды. | | 9 | | |
| 39 | Циклоалканы. | 1 | | |
| 40 | Строение и свойства циклоалканов. | 1 | | |
| 41 | Строение бензола. | 1 | | |
| 42 | Номенклатура и изомерия аренов. | 1 | | |
| 43 | Получение и свойства бензола. | 1 | | |
| 44 | Толуол и стирол. | 1 | | |
| 45 | Углеводороды в природе. | 1 | | |
| 46 | Зачет по теме «Циклические углеводороды». | 1 | | |
| 47 | Контрольная работа № 2 «Углеводороды». | 1 | | |
| Тема 5. Галогенопроизводные углеводородов | | 2 | | |
| 48 | Строение галогенопроизводных углеводородов. | 1 | | |
| 49 | Свойства, получение и применение галогенопроизводных углеводородов. | 1 | | |
| Тема 6. Гидроксильные соединения | | 9 | | |
| 50 | Классификация спиртов. | 1 | | |
| 51 | Предельные одноатомные спирты. | 1 | | |
| 52 | Свойства спиртов. | 1 | | |
| 53 | Получение и применение спиртов. | 1 | | |
| 54 | Многоатомные спирты. | 1 | | |
| 55 | Фенолы. | 1 | | |
| 56 | Схемы превращений спиртов. | 1 | | |
| 57 | Практическая работа №2 «Спирты». | 1 | | |
| 58 | Зачет по теме «Гидроксильные соединения». | 1 | | |
| Тема 7. Карбонильные соединения | | 5 | | |
| 59 | Альдегиды и кетоны. | 1 | | |
| 60 | Строение карбонильной группы. | 1 | | |
| 61 | Свойства карбонильных соединений. | 1 | | |
| 62 | Получение и применение карбонильных | 1 | | |

| | | | | |
|---|---|----------|--|--|
| | соединений. | | | |
| 63 | Зачет по теме «Карбонильные соединения». | 1 | | |
| Тема 8. Карбоновые кислоты и их производные | | 6 | | |
| 64 | Одноосновные карбоновые кислоты. | 1 | | |
| 65 | Свойства карбоновых кислот. | 1 | | |
| 66 | Схемы превращений карбоновых кислот. | 1 | | |
| 67 | Практическая работа № 3 «Свойства предельных монокарбоновых кислот». | 1 | | |
| 68 | Двухосновные, непредельные и ароматические кислоты. | 1 | | |
| 69 | Зачет по теме «Карбоновые кислоты». | 1 | | |
| Тема 9. Эфиры | | 8 | | |
| 70 | Простые эфиры. | 1 | | |
| 71 | Сложные эфиры. | 1 | | |
| 72 | Свойства сложных эфиров. | 1 | | |
| 73 | Жиры. | 1 | | |
| 74 | Мыла и СМС. | 1 | | |
| 75 | Обобщение материала по теме «Кислородсодержащие органические вещества». | 1 | | |
| 76 | Практическая работа № 4 «Решение экспериментальных задач». | 1 | | |
| 77 | Контрольная работа № 3 «Кислородсодержащие органические вещества». | 1 | | |
| Тема 10. Азотсодержащие соединения | | 5 | | |
| 78 | Нитросоединения. | 1 | | |
| 79 | Амины. | 1 | | |
| 80 | Свойства аминов. | 1 | | |
| 81 | Анилин. | 1 | | |
| 82 | Органические и неорганические основания. | 1 | | |
| Тема 11. Аминокислоты и белки | | 5 | | |
| 83 | Аминокислоты. | 1 | | |
| 84 | Свойства аминокислот. | 1 | | |
| 85 | Строение белков. | 1 | | |
| 86 | Свойства белков. | 1 | | |
| 87 | Контрольная работа № 4 «Азотсодержащие органические вещества». | 1 | | |
| Тема 12. Углеводы | | 8 | | |
| 88 | Классификация углеводов. | 1 | | |
| 89 | Моносахариды. | 1 | | |
| 90 | Дисахариды и полисахариды. | 1 | | |
| 91 | Практическая работа № 5 «Углеводы». | 1 | | |
| 92 | Практическая работа № 6 «Решение экспериментальных задач». | 1 | | |
| 93 | Волокна. | 1 | | |
| 94 | Практическая работа № 7 «Волокна». | 1 | | |
| 95 | Зачет по теме «Углеводы». | 1 | | |
| Тема 13. Азотсодержащие гетероциклические соединения | | 3 | | |
| 96 | Гетероциклические соединения. | 1 | | |

| | | | | |
|---|---|----------|--|--|
| 97 | Нуклеиновые кислоты. | 1 | | |
| 98 | Сравнительная характеристика ДНК и РНК. | 1 | | |
| Тема 14. Синтетические высокомолекулярные соединения | | 4 | | |
| 99 | Пластмассы и волокна. | 1 | | |
| 100 | Каучуки. | 1 | | |
| 101 | Практическая работа № 8 «Полимеры». | 1 | | |
| 102 | Расчеты по теме «Высокомолекулярные органические соединения». | 1 | | |
| Тема 15. Повторение знаний по органической химии | | 3 | | |
| 103 | Взаимосвязь строения и свойств органических веществ. | 1 | | |
| 104 | Генетическая связь органических соединений. | 1 | | |
| 105 | Зачетная тестовая работа. | 1 | | |

**Календарно-тематическое планирование уроков химия в 11 классе
(профильный уровень, 3 часа в неделю, всего 102ч.)**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | Дата | |
|--|--|------------------|----------|------------|
| | | | По плану | Фактически |
| I. Строение вещества. | | | | |
| Тема 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева | | 10 | | |
| 1 | Вводный урок. Инструктаж по Т.Б. Состав атома. Нуклиды. | 1 | | |
| 2 | Состояние электронов в атоме. | 1 | | |
| 3 | Квантовые числа электронов. Электронные конфигурации атомов. | 1 | | |
| 4 | Электронно-графическая формула атома. | 1 | | |
| 5 | Решение заданий ЕГЭ. | 1 | | |
| 6 | Периодический закон. Структура Периодической системы. | 1 | | |
| 7 | Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в периодах и в группах. | 1 | | |
| 8 | Обобщающий урок по теме «Строение атома. Периодическая система и Периодический закон». | 1 | | |
| 9 | Решение задач по теме. | 1 | | |
| 10 | Решение заданий ЕГЭ. | 1 | | |
| Тема 2. Химическая связь | | 13 | | |
| 11 | Ковалентная химическая связь. | 1 | | |
| 12 | Валентность и валентные возможности атома. | 1 | | |

| | | | | |
|--|--|-----------|--|--|
| 13 | Комплексные соединения. | 1 | | |
| 14 | Основные характеристики ковалентной связи. | 1 | | |
| 15 | Пространственное строение молекул. | 1 | | |
| 16 | Полярность молекул. Ионная связь. | 1 | | |
| 17 | Степень окисления. | 1 | | |
| 18 | Водородная связь. Металлическая связь. | 1 | | |
| 19 | Межмолекулярные взаимодействия. Газообразные, жидкие и твердые вещества. | 1 | | |
| 20 | Обобщение по теме «Химическая связь». Подготовка к контрольной работе №1. | 1 | | |
| 21 | Контрольная работа №1 по теме «Строение вещества». | 1 | | |
| 22 | Анализ результатов контрольной работы. Работа над ошибками. | 1 | | |
| 23 | Решение задач по теме. | 1 | | |
| II. Химические процессы | | | | |
| Тема 3. Химические реакции и закономерности их протекания | | 10 | | |
| 24 | Энергетика химических реакций. | 1 | | |
| 25 | Термохимические уравнения. | 1 | | |
| 26 | Закон Гесса. Понятие об энтропии. | 1 | | |
| 27 | Энергия Гиббса. Термохимические расчеты. | 1 | | |
| 28 | Скорость химической реакции. | 1 | | |
| 29 | Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Катализаторы. | 1 | | |
| 30 | Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. | 1 | | |
| 31 | Смещение химического равновесия. | 1 | | |
| 32 | Решение задач по теме «Скорость реакции. Химическое равновесие». | 1 | | |
| 33 | Практическая работа № 1 «Скорость химических реакций». | 1 | | |
| Тема 4. Химические реакции в водных растворах | | 9 | | |
| 34 | Дисперсные системы и их квалификация. | 1 | | |
| 35 | Растворы. Растворимость веществ в воде. | 1 | | |
| 36 | Способы выражения состава растворов. | 1 | | |
| 37 | Практическая работа № 2 «Приготовление раствора заданной молярной концентрации». | 1 | | |
| 38 | Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. | 1 | | |
| 39 | Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. | 1 | | |
| 40 | Реакции ионного обмена. | 1 | | |
| 41 | Гидролиз солей. Степень гидролиза. | 1 | | |
| 42 | Практическая работа № 3. «Гидролиз солей». | 1 | | |

| | | | | |
|--|--|-----------|--|--|
| Тема 5. Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов | | 11 | | |
| 43 | Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Классификация ОВР. | 1 | | |
| 44 | Составление уравнений ОВР. Метод электронного баланса. | 1 | | |
| 45 | Особые случаи составления уравнений ОВР. | 1 | | |
| 46 | Метод электронно- ионного баланса. Органические вещества в ОВР. | 1 | | |
| 47 | Электролиз расплавов и растворов электролитов. | 1 | | |
| 48 | Решение задач по теме «Электролиз». | 1 | | |
| 49 | Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии. | 1 | | |
| 50 | Практическая работа № 4 «Коррозия и защита металлов от коррозии» | 1 | | |
| 51 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции». Подготовка к контрольной работе №2. | 1 | | |
| 52 | Контрольная работа № 2 по теме «Химические реакции». | 1 | | |
| 53 | Анализ результатов контрольной работы. | 1 | | |
| III. Вещества и их свойства. | | | | |
| Тема 6. Основные классы неорганических соединений | | 9 | | |
| 54 | Оксиды. | 1 | | |
| 55 | Гидроксиды. Основания. | 1 | | |
| 56 | Кислоты. | 1 | | |
| 57 | Амфотерные гидроксиды. | 1 | | |
| 58 | Решение задач с использованием стехиометрических схем. | 1 | | |
| 59 | Классификация солей. Средние соли. | 1 | | |
| 60 | Кислые соли. | 1 | | |
| 61 | Основные, двойные и смешанные соли. | 1 | | |
| 62 | Генетическая связь между классами неорганических веществ. | 1 | | |
| Тема 7. Неметаллы и их соединения | | 9 | | |
| 63 | Общая характеристика неметаллов. | 1 | | |
| 64 | Свойства неметаллов. | 1 | | |
| 65 | Водородные соединения неметаллов. | 1 | | |
| 66 | Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды. | 1 | | |
| 67 | Благородные газы. | 1 | | |
| 68 | Практическая работа № 5 «Получение, собирание и распознавание газов». | 1 | | |
| 69 | Обобщение знаний и подготовка к контрольной | 1 | | |

| | | | | |
|--|---|-----------|--|--|
| | работе №3 по теме «Основные классы неорганических веществ. Неметаллы». | | | |
| 70 | Контрольная работа № 3 по теме «Основные классы неорганических веществ. Неметаллы». | 1 | | |
| 71 | Анализ результатов контрольной работы. Решение задач. | 1 | | |
| Тема 8. Металлы и их соединения | | 18 | | |
| 72 | Общая характеристика и способы получения металлов. | 1 | | |
| 73 | Химические свойства металлов. | 1 | | |
| 74 | Взаимодействие металлов с кислотами. | 1 | | |
| 75 | Решение задач по теме. | 1 | | |
| 76 | Общая характеристика d- элементов. | 1 | | |
| 77 | Хром и его соединения. | 1 | | |
| 78 | Практическая работа № 6 «Соединения хрома». | 1 | | |
| 79 | Марганец и его соединения. | 1 | | |
| 80 | Железо и его соединения. | 1 | | |
| 81 | Практическая работа № 7 «Соединения железа». | 1 | | |
| 82 | Медь и её соединения. | 1 | | |
| 83 | Практическая работа № 8 «Соединения меди». | 1 | | |
| 84 | Серебро и его соединения. | 1 | | |
| 85 | Химические элементы побочной подгруппы II подгруппы. Цинк и его соединения. | 1 | | |
| 86 | Ртуть и её соединения. | 1 | | |
| 87 | Решение задач по материалу темы. | 1 | | |
| 88 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы». | 1 | | |
| 89 | Решение заданий ЕГЭ. | 1 | | |
| IV. Химическая технология и экология | | | | |
| Тема 9. Химия и химическая технология | | 9 | | |
| 90 | Производство серной кислоты контактным способом. | 1 | | |
| 91 | Выход продукта реакции. | 1 | | |
| 92 | Производство аммиака. | 1 | | |
| 93 | Производство чугуна и стали. | 1 | | |
| 94 | Научные принципы химического производства. | 1 | | |
| 95 | Подготовка к контрольной работе №4. | 1 | | |
| 96 | Контрольная работа № 4 по теме «Металлы. Химия и химическая технология». | 1 | | |
| 97 | Анализ результатов контрольной работы. Работа над ошибками. Решение задач. | 1 | | |

| | | | | |
|-----|---|----------|--|--|
| 98 | Решение заданий ЕГЭ. | 1 | | |
| | Тема 10. Охрана окружающей среды | 4 | | |
| 99 | Охрана атмосферы. | 1 | | |
| 100 | Охрана гидросферы. | 1 | | |
| 101 | Охрана почвы. | 1 | | |
| 102 | Диагностическое тестирование (ЕГЭ). | 1 | | |