

Негосударственная общеобразовательная автономная
некоммерческая организация
«ПАВЛОВСКАЯ ГИМНАЗИЯ»

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 164 – АДМ
от «31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ХИМИИ
для 10-11 классов (естественно-научный профиль)
учителя Васюковой Е.Ю.

«РАССМОТРЕНО»
на заседании МО
Протокол №1 от 30.08.2021 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Зам. директора АНО «Павловская гимназия»
_____ /Е.Ю. Васюкова /
31.08.2021 г.

Пояснительная записка

Настоящая программа раскрывает содержание обучения химии обучающихся 10-11 классов с углубленным изучением химии в рамках естественно-научного профиля АНО «Павловская гимназия».

Рабочая программа составлена на основе нормативных правовых актов и инструктивно-методических документов:

- Закона «Об образовании РФ»;
- Федерального компонента Государственного образовательного стандарта;
- ООП СОО АНО «Павловская гимназия»
- Программа Химия 10-11 классы (углубленный уровень). Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В.
- Учебник: Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия 10 класс (углубленный уровень).
- Учебник: Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия 11 класс (углубленный уровень)
- Учебного плана АНО «Павловской гимназии» на 2021-2022, 2022-2023 уч. годы (2 учебных года).

Программа рассчитана на 2 года в размере 238 часов, из них 136 часов в 10 классе (4 часа в неделю) и 102 часа в 11 классе (3 часа в неделю) и соответствует Фундаментальному ядру содержания общего образования и требованиям к результатам освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования, представленным в федеральном государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения, и примерной программы по химии среднего (полного) общего образования.

Общая характеристика курса

Программа курса химии для 10 класса профильного уровня отражает материал пяти крупных разделов: «Углеводороды», «Функциональные производные углеводородов», «Бифункциональные соединения», «Азотосодержащие гетероциклические соединения», «Биологические активные вещества».

В первом разделе раскрываются современная теория строения органических соединений, показывающая единство химического, электронного и пространственного строения, явления гомологии изомерии, классификация и номенклатура органических соединений. А также закономерности протекания и механизмы органических реакций.

При изучении классов органических соединений особое внимание уделено раскрытию явления изомерии и универсальности ограниченного количества функциональных групп, благодаря которым в природе существует огромное многообразие соединений углерода. Также приводятся сведения о нахождении каждой группы веществ в природе, об их применении в условиях сформированной техносферы. Весь курс органической химии пронизывают идеи зависимости свойств веществ от особенностей их строения и от характера функциональных групп, а также генезиса и развития веществ и генетических связей между многочисленными классами органических соединений. Значительное внимание уделено раскрытию особенностей веществ, входящих в состав живых клеток. При этом осуществляется межпредметная связь с биологией. На примерах изучения разных классов органических веществ анализируются биологические функции отдельных химических соединений, необходимых для жизнедеятельности организма человека, что является мотивацией сознательного усвоения предмета учащимися. Этому способствует и материал, раскрывающий социальные проблемы общества (алкоголизм, наркомания и др.). В курсе органической химии

содержатся важные сведения об отдельных веществах и синтетических материалах, о лекарственных препаратах и других веществах, способствующих формированию здорового образа жизни и общей культуры человека.

Учебный материал начинается с наиболее важного раздела, касающегося теоретических вопросов органической химии. В начале изучения курса учащиеся получают первичную информацию об основных положениях теории химического строения, типах изомерии органических веществ, их классификации, изучают основы номенклатуры и типы химических реакций. При дальнейшем изложении материала об основных классах органических веществ используются знания и умения учащихся по теории строения и реакционной способности органических соединений.

Заключительная тема курса «Биологически активные вещества» посвящена знакомству с витаминами, ферментами, гормонами и лекарствами. Ее цель – показать учащимся важность знаний по органической химии, их связь с жизнью, со здоровьем и настроением каждого человека. В ходе изучения курса предусмотрены демонстрационные и лабораторные опыты, практические работы.

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

Материал по неорганической химии в 11 классе изучается в последовательности, немного отличающейся от логики авторской программы, но содержит все элементы содержания. Рассмотрение общей химии начинается со строения атома и химической связи. Школьники знакомятся со строением вещества, изучают различные виды химической связи, включая межмолекулярные, и основные типы кристаллических решеток простых веществ и ионных соединений. Затем следует материал, рассказывающий о закономерностях протекания химических реакций. Здесь сочетаются сведения из химической термодинамики и химической кинетики, позволяющие понять, почему и как протекают химические реакции. Далее рассмотрены элементы-неметаллы, затем элементы-металлы. Следующая тема курса иллюстрирует применение полученных знаний о закономерностях протекания химических реакций на практике. Речь идет о различных типах химических производств. Обсуждая общие принципы химической технологии и рассматривая конкретные производства, авторы не забывают и о проблеме охраны окружающей среды, знакомят школьников с новым подходом в практическом применении химических знаний – зеленой химией. Изучение школьного курса химии завершается рассказом о применении химических знаний в различных областях науки и техники. Авторский коллектив постарался показать важность полученных знаний и в повседневной жизни. Авторы стремятся привить учащимся бережное отношение к природе и к окружающему миру, сформировать химический взгляд на все, что их окружает – от продуктов питания до материалов для живописи и скульптуры.

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

Цели курса

Формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость

химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;

Формирование умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

Формирование целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя для этого химические знания;

Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Место предмета в учебном плане

В учебном плане средней (полной) школы химия включена в раздел «Содержание, формируемое участниками образовательного процесса». Обучающиеся могут выбрать для изучения химию как на базовом, так и на углубленном уровне.

В образовательной программе по химии на изучение органической химии в 10-11 классах по естественно-научному профилю отводится 4 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в 11 классе, 238 часа.

Планируемые результаты обучения

Изучение химии в основной школе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

Патриотического воспитания

1) ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

Гражданского воспитания

2) представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

Ценности научного познания

- 3) мировоззренческих представлений о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;
- 4) познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по химии, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;
- 5) познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;
- 6) интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

Формирования культуры здоровья

- 7) осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

Трудового воспитания

- 8) интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей; успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений; готовность адаптироваться в профессиональной среде;

Экологического воспитания

- 9) экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
- 10) способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии;
- 11) экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

Метапредметные результаты

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и др.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

Метапредметные результаты освоения образовательной программы по химии отражают овладение универсальными познавательными действиями, в том числе:

Базовыми логическими действиями

1) умением использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливая взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); делать выводы и заключения;

2) умением применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебно-познавательных задач; с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов – химических веществ и химических реакций; выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; предлагать критерии для выявления этих закономерностей и противоречий; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

Базовыми исследовательскими действиями

3) умением использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

4) приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов: умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

Работой с информацией

5) умением выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

6) умением применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа; приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

7) умением использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды;

Универсальными коммуникативными действиями

- 8) умением задавать вопросы (в ходе диалога и/или дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
- 9) приобретение опыта презентации результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);
- 10) заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и др.);

Универсальными регулятивными действиями

- 11) умением самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах – веществах и реакциях; оценивать соответствие полученного результата заявленной цели;
- 12) умением использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

Предметные результаты

В составе предметных результатов по освоению обязательного содержания, установленного данной рабочей программой, выделяют: освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий, специфические для предметной области «Химия», виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и новых ситуациях.

Предметные результаты представляют отражают сформированность у обучающихся следующих умений:

- 1) понимать роль химии в естествознании, ее связь с другими науками, значение в жизни современного общества; важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, радикал, атомные s-, p-, d- орбитали, химическая связь, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в органической химии;
- 2) объяснять основные теории химии: химической связи, строения органических соединений (включая стереохимию);
- 3) разъяснять классификацию и номенклатуру органических соединений;
- 4) описывать природные источники углеводородов и способы их переработки;
- 5) комментировать важнейшие вещества и материалы, широко используемые в практике: органические кислоты (уксусная кислота), углеводороды, фенол, анилин, бензол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла, моющие средства;
- 6) называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам;
- 7) описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые химические эксперименты;
- 8) объяснять строение и свойства изученных классов неорганических и органических соединений;

- 9) классифицировать изученные объекты и явления;
- 10) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- 11) исследовать свойства неорганических и органических веществ, определять их принадлежность к основным классам соединений;
- 12) обобщать знания и делать обоснованные выводы о закономерностях изменения свойств веществ;
- 13) структурировать учебную информацию;
- 14) интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать её научную достоверность;
- 15) объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их протекания на основе знаний о строении вещества и законов термодинамики;
- 16) объяснять строение атомов элементов I-IV периодов с использованием электронных конфигураций атомов;
- 17) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;
- 18) проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям.

Оценка метапредметных и личностных результатов осуществляется в ходе наблюдения за деятельностью учеников при выполнении групповой работы, проектных работ, презентации результатов своей работы или работы группы в рамках урочной деятельности и участия в школьных мероприятиях.

Планируемые предметные результаты оцениваются в ходе тематического контроля по завершении раздела или темы. Промежуточный контроль позволяет осуществлять формирующее оценивание и корректировать работу по достижению обучающимися планируемых результатов. Итоговый контроль осуществляется по завершении каждого года обучения. Формы контроля в 10-ом и 11-ом классе: тестирование, проверочная работа, практическая и контрольная работа.

Условия реализации

Обучение производится в специально оборудованных аудиториях и лабораториях, что позволяет полноценно проводить процесс обучения, в т.ч. химический эксперимент. Имеются кабинет для занятий с классом, оснащенный вытяжным шкафом для проведения демонстрационных экспериментов, и два кабинета-лаборатории для групповых занятий. Кабинеты оснащены проекционным техническим оборудованием, компьютером, средствами наглядности и необходимым химическим оборудованием.

АНО «Павловская гимназия» является школой полного дня, что даёт возможность повысить эффективность освоения образовательной программы и достичь планируемых результатов, дополняя урочные занятия внеурочной деятельностью, факультативами по химии.

Блочно-тематическое планирование

10 класс

№	Название раздела	Количество часов
1.	Основные понятия органической химии	15

2.	Углеводороды	40
3.	Кислородосодержащие органические соединения	48
4.	Азотсодержащие гетероциклические соединения	9
5.	Биологически активные вещества	17
6.	Высокомолекулярные соединения	5
7.	Обобщение знаний по курсу органической химии	2
Итого		136

Блочно-тематическое планирование

11 класс

№	Название раздела	Количество часов
1	Строение атома. Химическая связь	10
2	Основные закономерности протекания химических реакций Металлы	18
3	Неметаллы	38
4	Металлы	27
5	Химическая технология	4
6	Химия в быту и на службе общества	2
7	Обобщение по курсу. Итоговый контроль знаний	3
Итого		102

Содержание курса

10 класс

Раздел 1. Основные понятия органической химии (15 ч)

Предмет органической химии. Особенности органических веществ. Значение органической химии. Причины многообразия органических веществ. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Основные положения структурной теории органических соединений. *А.М. Бутлеров – вклад в становление органической химии.* Химическое строение. Структурная формула.

Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Электронные эффекты. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы.

Классификация органических веществ и реакций. Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура.

Демонстрации. 1. Модели органических молекул.

Практическая работа №1. Определение качественного состава органического вещества.

Контрольная работа №1 по теме «Основные понятия органической химии».

Раздел 2. Углеводороды (49 ч)

Алканы. Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 . Образование σ -связей в молекулах органических соединений. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды. Общая характеристика класса, физические и химические свойства (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Механизмы реакций. Механизм реакции хлорирования метана. Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), Применение алканов.

Циклоалканы. Общая характеристика класса, физические свойства. Виды изомерии. Напряженные и ненапряженные циклы. Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^2 . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений. Физические свойства алкенов. Виды пространственной изомерии. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*-изомерия). Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи – гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным

раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены. Физические и химические свойства дивинила и изопрена. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина и эбонит. Синтез бутадиена из бутана и этанола.

Алкины. Общая характеристика. Строение молекулы ацетилена. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений.

Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилены. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилена. Карбидный метод получения ацетилена. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилена.

Арены. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол – строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету).

Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Реакция Вюрца–Фиттига как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяные газы, их состав, использование. Нефть как смесь углеводородов. Первичная и вторичная переработка нефти. Риформинг. Каменный уголь.

Генетическая связи между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Галогенпроизводные углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением иодалканов иодоводородом. Магнийорганические соединения.

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

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

Практическая работа №2. Получение этилена и опыты с ним.

Контрольная работа №2 по теме «Углеводороды».

Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (48 ч)

Спирты. Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного

радикала). Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов.

Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

Фенолы. Номенклатура и изомерия. Взаимное влияние групп атомов на примере фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование, нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. *Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений.* Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при α -углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. *Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра.* Окисление карбонильных соединений. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу. *Реакции альдольно-кетоновой конденсации.* Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом.

Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот.

Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди. 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие *трет*-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Качественная реакция на многоатомные спирты. 7. Качественные реакции на фенолы. 8. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 9. Окисление альдегидов перманганатом калия. 10. Получение сложных эфиров.

Лабораторные опыты. 4. Свойства этилового спирта. 5. Свойства глицерина. 6. Свойства фенола. Качественные реакции на фенолы. 7. Свойства формалина. 8. Качественные реакции на альдегидную группу. 9. Свойства уксусной кислоты. 10. Соли карбоновых кислот.

Практическая работа №3. Синтез бромэтана из этанола.

Практическая работа №4. Получение ацетона.

Практическая работа №5. Получение уксусной кислоты.

Практическая работа №6. Получение этилацетата.

Практическая работа №7. Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

Контрольная работа №3 по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

Раздел 4. Азот и серосодержащие соединения (9 ч)

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.

Амины. Изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Физические свойства простейших аминов. Амины как органические основания. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, *ацилирование*). *Диазосоединения.* Получение аминов из спиртов и нитросоединений. Применение анилина.

Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина. Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

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

Лабораторные опыты. 11. Качественные реакции на анилин.

Практическая работа №8. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества».

Раздел 5. Биологически активные вещества (17 ч)

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Омыление жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

Углеводы. Моно- и дисахариды. Функции углеводов. Биологическая роль углеводов. Глюкоза – физические свойства, линейная и циклическая формы. Реакции глюкозы (окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт), качественные реакции на глюкозу. Брожение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. *Понятие о гликозидах.*

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. *Мальтоза и лактоза, целлобиоза.* Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Строение ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

Аминокислоты как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной

связи. Гидролиз пептидов. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Качественные реакции на глюкозу. 3. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. 12. Свойства глюкозы. 13. Качественная реакция на глюкозу. 14. Определение крахмала в продуктах питания. 15. Цветные реакции белков.

Контрольная работа №4 по теме: «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

Раздел 6. Высокомолекулярные соединения (5 ч)

Понятие о высокомолекулярных веществах. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Сополимеризация. Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Природные и синтетические волокна (обзор).

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

Лабораторные опыты. 15. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей

Практическая работа №9. Распознавание волокон

Итоговая контрольная работа.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 8 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла. Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, явление.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, радиоактивность, молекула, электрический заряд, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, газ, физические величины, единицы измерения, космос, планеты, звёзды, Солнце.

Биология: фотосинтез, дыхание, биосфера.

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы.

Содержание курса

11 класс

Раздел 1. Строение атома. Химическая связь (10 ч)

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов. Представление о квантовой механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Демонстрации. 1. Кристаллические решетки. 2. Модели молекул.

Раздел 2. Основные закономерности протекания химических реакций (18 ч)

Тепловой эффект химической реакции.

Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Скорость химических реакций и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах.

Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости.

Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 5. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.

Лабораторные опыты. 1. Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот. 2. Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов. 3. Каталитическое разложение пероксида водорода

Практическая работа № 1. Скорость химической реакции.

Практическая работа №2. Химическое равновесие.

Контрольная работа № 1. Теоретические основы химии.

Раздел 3. Неметаллы (38 ч)

Классификация неорганических веществ

Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

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

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

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

Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак – его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота – физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфиды. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные

материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан – водородное соединение кремния.

Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

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

Лабораторные опыты. 4. Получение хлора и изучение его свойств. 5. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей. 6. Свойства брома, иода и их солей. Качественная реакция на галогенид-ионы. 7. Разложение пероксида водорода. 8. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. 9. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 10. Изучение свойств водного раствора аммиака. 11. Свойства солей аммония. 12. Качественная реакция на фосфат-ион. 13. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия. 14. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 15. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практическая работа №3. Получение водорода.

Практическая работа №4. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Практическая работа №5. Получение аммиака и изучение его свойств.

Практическая работа №6. Получение углекислого газа.

Практическая работа №7. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Контрольная работа №2 по теме «Неметаллы».

Раздел 4. Металлы (27 ч)

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

Щелочные металлы – общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр – важнейшие соединения натрия. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и

гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. *Соединения алюминия в низших степенях окисления.*

Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

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

Марганец – физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Манганат (VI) калия и его свойства.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

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

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.

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

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

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

Лабораторные опыты. 16. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 17. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 18. Свойства соединений щелочных металлов. 19. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. 20. Свойства магния и его соединений. 21. Свойства соединений кальция. 22. Жесткость воды. 23. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. 24. Амфотерные

свойства гидроксида алюминия. 25. Свойства олова, свинца и их соединений. 26. Свойства солей хрома. 27. Свойства марганца и его соединений. 28. Изучение минералов железа. 29. Свойства железа. 30. Качественные реакции на ионы железа. 31. Получение оксида меди(II). 32. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 33. Свойства цинка и его соединений.

Практическая работа №8. Получение горькой соли (семигидратного сульфата магния).

Практическая работа №9. Получение алюмокалиевых квасцов.

Практическая работа №10. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа №11. Получение медного купороса.

Практическая работа №12. Получение железного купороса.

Практическая работа №13. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

Контрольная работа №3 по теме «Металлы».

Раздел 5. Химическая технология (4 ч)

Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

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

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

Органический синтез. Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола.

Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

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

Раздел 6. Химия в быту и на службе общества (2 ч)

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей. Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты.

Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика. Математическая химия. Поиск химической информации. Работа с базами данных.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Керамические материалы. 5. Цветные стекла. 6. Коллекция средств защиты растений. 7. Коллекция «Топливо и его виды». 8. Примеры работы с химическими базами данных.

Лабораторные опыты. 34. Знакомство с моющими средствами. 35. Знакомство с отбеливающими средствами. 36. Клей.

Контрольная работа №4. Итоговая контрольная работа

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 9 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, явление, парниковый эффект, технология, материалы.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, радиоактивность, молекула, электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, фотоэлемент, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, газ, раствор, растворимость, кристаллическая решётка, сплавы, физические величины, единицы измерения, космическое пространство, планеты, звёзды, Солнце.

Биология: фотосинтез, дыхание, биосфера, экосистема, минеральные удобрения, микроэлементы, макроэлементы, питательные вещества.

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы.

Тематическое планирование

10 класс

№ урока	Наименование раздела и тем урока	Кол-во часов	Практ. деят-сть	Формы контроля
	Раздел 1. Основные понятия органической химии	15	1	2
1	Предмет и значение органической химии	1		
2	Отличительные признаки органических соединений	1		
3	Решение задач на определение молекулярных формул			
4	Практическая работа №1. Определение качественного состава органического вещества	1	1	Практ. работа
5	Углеродный скелет, его типы	1		
6-7	Изомерия. Составление формул изомеров	2		
8	Основы номенклатуры органических веществ	1		
9	Классификация и номенклатура органических соединений	1		
10	Теория химического строения А. М. Бутлерова	1		
11	Развитие теоретических представлений об электронном и пространственном строении органических соединений	1		
12	Состояние электронов в атоме. Валентное состояние атомов химических элементов. Способы разрыва связи С-С	1		
13	Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение	1		
14	Решение задач на определение молекулярных формул органических веществ по продуктам сжигания	2		
15	Контрольная работа №1. Основные понятия органической химии	1		Контр. работа
	Раздел 2. Углеводороды	40	1	2
16-17	Алканы: строение, номенклатура, изомерия. Гомологические ряды Лабораторный опыт №1. Составление моделей молекул алканов	2	1	
18	Электронное строение. Гибридизация орбиталей.	1		
19	Свойства алканов. Механизм реакции радикального замещения (хлорирование). Лабораторный опыт №2. Взаимодействие алканов с бромом	1	1	
20	Получение и применение алканов	1		
21-22	Циклоалканы	2		
23	Непредельные углеводороды. Гомологи и изомеры. Лабораторный опыт 3. Составление моделей молекул непредельных соединений	1	1	
24	Алкены: электронное строение	1		
25	Геометрическая цис-транс- изомерия	1		
26	Химические свойства: реакции присоединения. Правила Марковникова	1		
27	Полимеризация	1		
28	Окисление алкенов. ОВР в органической химии	1		
29	Получение и применение алкенов	1		

30	Практическая работа №2. Получение этилена и изучение его свойств	1	1	Практ работа
31-32	Алкадиены. Классификация диеновых углеводорода. Физические и химические свойства	2		
33	Полимеризация диенов с сопряженными связями. Каучуки. Резина и эбонит	1		
34	Алкины: общая характеристика и электронное строение	1		
35-36	Физические и химические свойства	2		
37	Окисление алкинов	1		
38-39	Получение и применение алкинов	2		
40	Арены. Понятие об ароматичности. Строение бензола. Номенклатура. Гомологический ряд бензола	1		
41-42	Химические свойства бензола и его гомологов	2		
43-44	Особенности химии алкилбензолов	2		
45	Окисление алкилбензолов	1		
46	Получение и применение аренов	1		
47-48	Взаимосвязь углеводородов	2		
49-50	Природные источники углеводородов	2		
51-52	Галогенпроизводные углеводороды	2		
53-54	Обобщение знаний. Взаимосвязь углеводородов	2		
55	Контрольная работа №2. Углеводороды	1		Контр работа
	Раздел 3. Кислородосодержащие органические соединения	49	5	6
56	Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов	1		
57	Физические свойства предельных углеводородов	1		
58-59	Химические свойства одноатомных спиртов. Лабораторный опыт №5. Свойства этилового спирта	2	1	
60	Практическая работа №3. Синтез бромэтана из этанола	1	1	Практ работа
61	Промышленный способ синтеза метанола	1		
62-63	Многоатомные спирты. Лабораторный опыт №6. Свойства глицерина	2	1	
64	Качественная реакция на многоатомные спирты	1		
65-66	Применение спиртов. Простые эфиры. Спирты в природе и в жизни человека	2		
67-68	Фенолы. Состав, строение. Физические свойства и значение. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере фенола. Лабораторный опыт №7. Свойства фенола. Качественные реакции на фенолы	2	1	
69	Химические свойства фенола.	1		
70-71	Генетическая связь углеводородов, спиртов и фенолов.	2		
72	Карбонильные соединения. Строение карбонильной группы. Лабораторные опыты №8. Свойства формалина	1	1	
73	Альдегиды и кетоны. Классификация, номенклатура и особенности строения	1		

74-75	Реакции присоединения	2		
76	Реакции замещения. Реакции полимеризации	1		
77	Окисление и восстановление карбонильных соединений. Особенности формальдегида	1		
78	Качественные реакции на альдегидную группу. Лабораторный опыт №8. Качественные реакции на альдегидную группу	1	1	
79	Практическая работа №4. Получение ацетона	1	1	Практ работа
80	Взаимосвязь углеводов, спиртов, альдегидов и кетонов	1		
81	Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Физические свойства карбоновых кислот	1		
82-83	Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Химические свойства карбоновых кислот: кислотные свойства. Лабораторные опыты №9. Свойства уксусной кислоты	2	1	
84	Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификация)	1		
85	Особенности муравьиной кислоты	1		
86	Получение и применение муравьиной и уксусной кислот в промышленности	1		
87	Практическая работа №5. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств	1	1	Практ работа
88-89	Высшие и дикарбоновые кислоты	2		
90	Представители непредельных и ароматических карбоновых кислот	1		
91	Значение карбоновых кислот	1		
92	Функциональные производные карбоновых кислот: хлорангидриды, ангидриды Лабораторный опыт №10. Соли карбоновых кислот. Сложные эфиры	1	1	
93	Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот.	1		
94	Практическая работа №6. Синтез этилацетата	1	1	Практ работа
95	Гидролиз сложных эфиров.	1		
96	Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин	1		
97	Амиды	1		
98	Соли карбоновых кислот., их термическое разложение в присутствии щелочи	1		
99	Решение экспериментальных задач по теме: «Кислородосодержащие органические вещества»	1	1	Практ работа
100-102	Обобщение материала по теме: Кислородосодержащие органические соединения	3		
103	Контрольная работа №3. Кислородосодержащие органические вещества	1		Контр работа
	Раздел 4. Азотсодержащие соединения	9	1	1
104	Амины. Состав, изомерия, номенклатура. Физические свойства аминов	1		

105	Строение и химические свойства аминов.	1		
106	Амины как органические основания. Соли алкиламмония	1		
107	Анилин – представитель ароматических аминов. Лабораторный опыт №11. Качественные реакции на анилин	1	1	
108	Амиды кислот	1		
109	Сероорганические соединения	1		
110-111	Гетероциклические соединения	2		
112	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества»	1	1	Практ работа
	Раздел 5. Биологически активные вещества	17	1	2
113-114	Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот.	2		
115-116	Углеводы. Моносахариды. Глюкоза. Фруктоза. Лабораторные опыты: 12. Свойства глюкозы. 13. Качественная реакция на глюкозу.	2	1	
117	Сахароза как представитель невосстанавливающихся дисахаридов	1		
118-119	Крахмал, гликоген, целлюлоза. Лабораторный опыт №14. Определение крахмала в продуктах питания	2	1	
120-121	Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеозиды. Нуклеотиды	2		
122	Состав, строение и свойства аминокислот	1		
123	Аминокислоты в природе. Их получение и применение	1		
124-125	Пептиды и полипептиды. Белки. Лабораторный опыт №15. Цветные реакции на белки	2	1	
126	Классификация и пространственное строение белков	1		
127	Физические и химические свойства белков.	1	1	Практ работа
128	Обобщение по темам: Азотсодержащие и биологически активные органические вещества	1		
129	Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	1		Контр работа
	Раздел 6. Высокомолекулярные соединения	5	1	2
130	Понятие о синтетических высокомолекулярных соединениях. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Лабораторный опыт №13. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей	1		
131	Современные пластики	1		
132	Эластомеры. Природный и синтетический каучук.	1		
133-134	Природные и синтетические волокна. Практическая работа №9. Распознавание волокон	2	1	Практ работа
135-136	Обобщение по курсу органической химии. Итоговая работа.	2		Контр работа

Тематическое планирование

11 класс

№ урока	Наименование раздела и тем урока	Кол-во часов	Практ. деят-сть	Формы контроля
	Раздел 1.	10	0	1
1	Ядро атома. Ядерные реакции	1		
2-3	Элементарные понятия квантовой механики. Квантовые числа.	2		
4-5	Электронные конфигурации атомов	2		
6	Ковалентная связь и строение молекул	1		
7	Межмолекулярные взаимодействия	1		
8	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	1		
9	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	1		
10	Обобщающее повторение по теме: «Строение вещества»	1		Проверка работы
	Раздел 2. Основные закономерности протекания химических реакций	18	2	3
11	Тепловые эффекты химических реакций	1		
12	Закон Гесса	1		
13	Энтропия. Второй закон термодинамики	1		
14	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	1		
15	Решение задач	1		
16	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	1		
17	Зависимость скорости реакции от температуры Лабораторный опыт №1. Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот	1	1	
18	Катализ. Катализаторы Лабораторный опыт №26. Каталитическое разложение пероксида водорода	1		
19	Практическая работа №1. Скорость химической реакции	1	1	Практическая работа
20	Химическое равновесие. Константа равновесия	1		
21	Принцип Ле Шателье Лабораторный опыт №3 Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов	1		
22	Ионное произведение воды. Водородный показатель	1		
23	Химическое равновесие в растворах	1		
24	Практическая работа №2. Химическое равновесие	1	1	Практическая работа
25-26	Химические источники тока. Электролиз	2		
27	Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии»	1		
28	Контрольная работа № 1 по теме «Теоретические основы химии»	1		Контрольная работа

	Раздел 3. Неметаллы	38	5	6
29	Классификация простых веществ. Водород	1		
30	Практическая работа №3. Получение водорода	1	1	Практ работа
31	Галогены	1		
32-33	Хлор Лабораторный опыт №4. Получение хлора и изучение его свойств	2	1	
34	Кислородные соединения хлора Лабораторный опыт 5. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей	1	1	
35	Хлороводород. Соляная кислота	1		
36	Практическая работа №4. Получение хлороводорода и соляной кислоты	1	1	Практ работа
37	Фтор, бром, иод и их соединения Лабораторный опыт №6. Свойства брома, иода и их солей. Качественная реакция на галогенид-ионы	1	1	
38	Решение задач и выполнение упражнений по теме: «Галогены»	1		
39	Халькогены	1		
40	Озон – аллотропная модификация кислорода	1		
41	Пероксид водорода и его производные. Лабораторный опыт 7. Разложение пероксида водорода. 8. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде.	1	1	
42	Сера	1		
43	Сероводород. Сульфиды. Сернистый газ	1		
44-45	Серный ангидрид и серная кислота Лабораторный опыт №9. Изучение свойств серной кислоты и ее солей	2	1	
46	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены»	1		
47	Элементы под группы азота. Азот	1		
48-49	Аммиак и соли аммония Лабораторный опыты. 10. Изучение свойств водного раствора аммиака. 11. Свойства солей аммония	2	1	
50	Практическая работа №5. Получение аммиака и изучение его свойств	1	1	Практ работа
51	Оксиды азота	1		
52-53	Азотная кислота и ее соли	2		
54	Фосфор	1		
55	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты. Лабораторный опыт 12. Качественная реакция на фосфат-ион	1	1	
56	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота»	1		
57	Углерод	1		

58	Соединения углерода Лабораторный опыт №13. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия	1	1	
59	Практическая работа №6. Получение углекислого газа	1	1	Практ работа
60	Кремний	1		
61	Соединения кремния Лабораторные опыты. 14. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 15. Ознакомление с образцами природных силикатов	1	1	
62	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода»	1		
63	Бор	1		
64	Практическая работа №7. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»	1	1	Практ работа
65	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	1		
66	Контрольная работа №2 по теме «Неметаллы»	1		Контр работа
	Раздел 4. Металлы	27	6	7
67	Свойства и методы получения металлов	1		
68	Сплавы	1		
69	Общая характеристика щелочных металлов Лабораторный опыт №16. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. Лабораторный опыт №17. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов	1	1	
70	Натрий и калий. Соединения натрия и калия Лабораторные опыт №18. Свойства соединений щелочных металлов	1	1	
71	Общая характеристика элементов главной Подгруппы II группы Лабораторный опыт №19. Окрашивание пламени соединениями щелочноземельных металлов	1	1	
72	Магний и его соединения Лабораторный опыт №20. Свойства магния и его соединений	1	1	
73	Кальций и его соединения Лабораторный опыт №21. Свойства соединений кальция. Жесткость воды и способы ее устранения Лабораторный опыт №22. Жесткость воды	1	1	
74	Алюминий. Лабораторный опыт №23. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. Соединения Алюминия Лабораторный опыт №24. Амфотерные свойства гидроксида алюминия	1	1	
75-76	Практическая работа №8. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния). Практическая работа №9. Получение алюмокалиевых квасцов	2	2	Практ работа

77	Олово и свинец Лабораторный опыт №25. Свойства олова, свинца и их соединений	1	1	
78	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	1		
79	Практическая работа №10. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	1	1	Практ работа
80	Общая характеристика переходных металлов. Хром	1		
81-82	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла Лабораторный опыт №26. Свойства солей хрома	2	1	
83	Марганец Лабораторный опыт №27. Свойства марганца и его соединений	1	1	
84	Железо Лабораторный опыт №28. Изучение минералов железа Лабораторный опыт №29. Свойства железа	1	1	
85	Соединения железа Лабораторный опыт №30. Качественные реакции на ионы железа	1	1	
86	Медь Лабораторный опыт №31. Получение оксида меди(II). Л.о. № 32. Свойства меди, ее сплавов и соединений	1	1	
87-88	Практическая работа №11. Получение медного купороса. Практическая работа №12. Получение железного купороса	2	2	Практ работа
89	Серебро. Золото. Ртуть	1		
90	Цинк Лабораторный опыт №33. Свойства цинка и его соединений	1	1	
91	Практическая работа №13. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	1	1	Практ работа
92	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	1		
93	Контрольная работа №3 по теме «Металлы»	1		Контр работа
	Раздел 5. Химическая технология	4	-	-
94	Научные принципы организации химического производства. Производство серной кислоты	1		
95	Производство аммиака	1		
96	Производство чугуна. Производство стали	1		
97	Промышленный органический синтез. Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия	1		
	Раздел 6. Химия в быту и на службе общества	2		1
98	Химия пищи. Лекарственные, косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия Лабораторные опыты.	1	1	

	34. Знакомство с моющими средствами. 35. Знакомство с отбеливающими средствами. 36. Клен			
99	Пигменты и краски. Химия в строительстве. Химия в сельском хозяйстве. Неорганические материалы	1		
100-101	Обобщающее повторение за курс 11 класса	2		
102	Контрольная работа №4. Итоговая контрольная работа	1		Контр работа

Учебно-методический комплект

1. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Учебник. Химия 10 класс (углубленный уровень). М: Дрофа, 2020
2. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Учебник. Химия 11 класс (углубленный уровень). М: Дрофа, 2020
3. И.И. Новошинский, Н.С.Новошинская. Учебник. Химия. 10(11) класс (углублённый уровень). М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018
4. И.И. Новошинский, Н.С.Новошинская. Учебник. Химия. 11(10) класс (углублённый уровень). М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018
5. Еремин В.В., Дроздов А.А., Еремина И.В., Э. Ю. Керимов Э.Ю. Химия. Углубленный уровень. 10–11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие. – М.: Дрофа, 2017
6. Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Белобородов В.Л. Органическая химия. Учебник для вузов в 2-книгах М.: Дрофа 2003
7. Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., Белобородов В.Л. Органическая химия. Учебник для вузов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019
8. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. Задачник по химии: Учебное пособие для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений (профильный уровень). – М.: Вентана-Граф, 2007. -144с.