Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Державинский лицей

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. директора Державинского лицея
_____ Т.Э. Мангер
«17» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Химия»
для 10-11 классов, год набора: 2025 г.
уровень образования: среднее общее
уровень изучения: углубленный
профиль обучения: естественнонаучный

Тамбов, 2025 г.

Разработчики:


_____/ /Рыкова Т.Н., учитель Державинского лицея ТГУ имени Г.Р. Державина

Эксперт:


_____ / Урядников А.А., к.х.н., доцент кафедры химии ТГУ имени Г.Р. Державина

Рабочая программа учебного предмета «Химия» рассмотрена и одобрена на заседании профильного педагогического объединения Державинского лицея от 13 марта 2025 года, протокол №6.

Рабочая программа учебного предмета «Химия» утверждена на заседании Ученого совета Державинского лицея 17 марта 2025 года, протокол №5.

СОДЕРЖАНИЕ

1	**Пояснительная записка**, в том числе:	**4**
	основы разработки рабочей программы учебного предмета «Химия»;	**4**
	общая характеристика учебного предмета «Химия»;	**5**
	место учебного предмета «Химия» в учебном плане основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО)	**7**
2	**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия»**	**8**
3	**Содержание учебного предмета «Химия»**	**18**
4	**Тематическое планирование учебного предмета «Химия»**	**28**
5	**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации учебного предмета «Химия»**	**35**
6	**Приложения**	**38**
7	**Приложение 1.** Оценочные материалы	
8	**Приложение 2.** Календарно-тематическое планирование учебного предмета, курса	**49**
9	**Приложение 3.** Лист внесения изменений	**64**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный предмет «Химия» на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественнонаучного образования учащихся 10-11 классов средней школы. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в средних специальных и высших учебных организациях, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В данной примерной рабочей программе назначение предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями Стандарта о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие выполняемые программой функции:

информационно-методическая, реализация которой обеспечивает получение представления о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами предмета, изучаемого в рамках конкретного профиля;

организационно-планирующая, которая предусматривает определение: принципов структурирования и последовательности изучения учебного материала, количественных и качественных его характеристик; подходов к формированию содержательной основы контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии.

Нормативные, концептуальные и иные основы для разработки рабочей программы учебного предмета:

Федеральный закон РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобразования РФ от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;

Приказ Минпросвещения России от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрировано в Минюсте России от 12 сентября 2022 г. № 70034)

Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

Приказ Минпросвещения РФ от 15.03.2021 №115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования;

Приказ Минпросвещения России от 05.11.2024 №769 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установлении предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий»;

Приказ Минпросвещения России от 18.07.2024 №499 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенныхк использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.20 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

«Концепция преподавания учебного предмета „Химия“ в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы» утверждена решением Коллегии Министерства просвещения РФ от 3 декабря 2019 года (протокол от 03.12.2019 №ПК-4вн).

Устав, иные локальные акты ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».

Программа настоящего учебного предмета «Химия» разработана на основе федеральной рабочей программы среднего общего образования по учебному предмету «Химия» (углубленный уровень).

Общая характеристика учебного предмета	
Цели и задачи изучения учебного предмета	Цели: формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественнонаучной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях – атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства; формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; грамотного решения проблем, связанных с химией, прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ; углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни. Задачи:

<table>
<tr><td></td><td>воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни; формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.</td></tr>
<tr><td>Межпредметные связи</td><td>Взаимосвязи предметов предметной области «Естественные науки»:
<table>
<tr><td>Предмет</td><td>Название темы</td><td>Химическое содержание</td></tr>
<tr><td colspan="2">Физика (молекулярно - кинетическая теория, электролиз)</td><td>Количество вещества, молярный объем</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Электролиты, электроды, окислительно-восстановитель-ная реакция</td></tr>
<tr><td colspan="2">Биология (химический состав клетки)</td><td>Белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экология (загрязнение окружающей среды)</td><td>Пестициды, инсектициды, СМС, фреоны</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Место учебного предмета в учебном плане ООП СОО

Учебный предмет «Химия» в учебном плане ООП СОО является обязательным учебным предметом обучающихся.

Объем учебного предмета и распределение его по годам (классам) обучения		
Год обучения/класс	Общее количество часов	Недельная нагрузка в часах
1год/10 класс	102	3
2 год/11 класс	102	3

Оценка результатов освоения ООП СОО по учебному предмету «Химия» проводится в соответствии с пунктом «Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования» целевого раздела ООП СОО и «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».

Формы контроля и оценки знаний и умений в рамках промежуточной аттестации определяются учебным планом ООП СОО.

Демонстрационные варианты контрольно-измерительных и оценочных материалов приведены в приложении 1 к данной программе.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Образовательные результаты, в т.ч. с учетом рабочей программы воспитания	Планируемые результаты Уровень освоения углубленный	Раздел(ы)/ тема(ы) учебного предмета
Личностные	**1. Гражданского воспитания:** осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку; представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе; готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов; способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности **2. Патриотического воспитания:** ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии; уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков; интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии; **3. Духовно-нравственного воспитания:** нравственного сознания, этического поведения; способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков; **4. Формирования культуры здоровья:** понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью; соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности; понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения); **5. Трудового воспитания:** коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной,	Раздел 1. Теоретические основы органической химии Раздел 2. Углеводороды Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения Раздел 5. Высокомолекулярные соединения Раздел 1. Теоретические основы химии Раздел 2. Неорганическая химия Раздел 3. Химия и жизнь

	творческой и других видах деятельности; установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы); интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии; уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности; готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества; **6. Экологического воспитания:** экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле; понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды; осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования; активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их; наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии; **7. Ценности научного познания:** сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия; убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества - сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества; естественно-научной грамотности: понимания сущности	

	методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений; умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов; способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях; интереса к познанию и исследовательской деятельности; готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями; интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.	
Метапредметные	**1. Базовыми логическими действиями:** самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать; определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями; использовать при освоении знаний приёмы логического мышления — выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения; применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции — при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций; **2. Базовыми исследовательскими действиями:** владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций; формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;	Раздел 1. Теоретические основы органической химии Раздел 2. Углеводороды Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения Раздел 5. Высокомолекулярные соединения Раздел 1. Теоретические основы химии Раздел 2. Неорганическая химия Раздел 3. Химия и жизнь

	владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе; приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; **3. Работа с информацией:** ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость; формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа; приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. п.); использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру; использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности. **4.Коммуникативные универсальные учебные действия:** задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи; выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями. **5. Регулятивные универсальные учебные действия** самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении	

	учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях; осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки	
Предметные	**10 класс/ 1 год обучения**	
	Сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, s-, p-, dатомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, оптическая), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон Д.И. Менделеева, теория строения органических веществ А.М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти); сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений; сформированность умений: использовать химическую символику для составления	Раздел 1. Теоретические основы органической химии Раздел 2. Углеводороды Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения Раздел 5. Высокомолекулярные соединения

	молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ; составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения; сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие); сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ- и π-связь, водородная связь); сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул; сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ- и π-связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки; сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания; сформированность умения применять основные операции	

	мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций; сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ; сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией; сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность; сформированность умений: соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК; анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза; сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.	

Предметные	11 класс/ 2 год обучения	
	сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства; сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений; сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ; сформированность умения определять валентность и	Раздел 1. Теоретические основы химии Раздел 2. Неорганическая химия Раздел 3. Химия и жизнь

	степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества; сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи; сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций; сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции; сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек; сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций; сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия); сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье); сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы	

	химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза; сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни; сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира; сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов; сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность; сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК; сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная	

	литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.	

Для проведения единого государственного экзамена по химии используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение системой химических знаний, которая включает:
1.1	основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотопы, электронная оболочка атома, *s*-, *p*-,d-электронные орбитали атомов, основное и возбуждённое состояние атома, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (о- и л-связь, кратные связи), гибридизация атомных орбиталей, кристаллическая решётка, моль, молярная масса, молярный объём, молярная концентрация, растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, углеродный

	скелет, функциональная группа, радикал, изомеры, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-, трансизомерия), гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, крекинг, риформинг, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена, гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, окислитель, восстановитель, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие)
1.2	теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях
1.3	представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах
1.4	фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека
1.5	общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти)
2	Сформированность умений выявлять:
2.1	характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений
2.2	взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями

	других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира
3	Сформированность умения использовать:
3.1	наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений
3.2	химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ
4	Сформированность умения классифицировать:
4.1	неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов
4.2	органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов
4.3	по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)
5	Сформированность умения характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1-4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия *s*-, *p*-, ^/-электронные орбитали, энергетические уровни
6	Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам
7	Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность:
7.1	окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций
7.2	уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца
7.3	реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере

	гидроксокомплексов цинка и алюминия)
8	Сформированность умения подтверждать:
8.1	на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (о- и л-связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций
8.2	характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций
9	Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки)
10	Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин:
10.1	массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси)
10.2	массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции
10.3	теплового эффекта реакций
10.4	объёмных отношений газов
10.5	по нахождению химической формулы вещества
11	Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни
12	Сформированность умения применять (использовать) знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления;

	системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией
13	Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность
14	Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей
15	Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Название разделов(а)/глав (ы) и/или тем(ы) учебного предмета	Краткое содержание программы разделов(а)/ глав(ы) и/или тем(ы) учебного предмета
Раздел 1. Теоретические основы органической химии	
Предмет органической химии. Теория	Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.

строения органических соединений А. М. Бутлерова	Электронное строение атома углерода: основное и возбужденное состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атома углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей: σ- и π-связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и ее современное развитие – структурная теория органических соединений. Значение теории строения органических соединений. пространственная. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Номенклатура. органических соединений (систематическая и тривиальные названия). Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение). Лабораторные опыты: моделирование молекул органических веществ
Раздел 2. Углеводороды	
Предельные углеводороды – алканы, циклоалканы	Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp3-гибридизация атомных орбиталей углерода, σ-связь. Конформеры. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов. Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.
Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp2 - гибридизация атомных орбиталей углерода, σ- и π-связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α-положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Представление о механизме реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов. Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряженные, изолированные, кумулированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряженных диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация

	сопряженных диенов. Способы получения и применение алкадиенов. Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация электронных орбиталей атома углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.
Ароматические углеводороды (арены)	Ароматические углеводороды. Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Правило ароматичности, примеры ароматических соединений. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Реакции электрофильного замещения. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильный, амино- и нитрогрупп, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов.
Природные источники углеводородов и их переработка	Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Генетическая связь между различными классами углеводородов.
Галогенпроизводные углеводородов	Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: демонстрация физических свойств углеводородов (растворимость); качественные реакции углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена. Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: демонстрация физических свойств углеводородов (растворимость); качественные реакции углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена с аммиачным раствором оксида серебра);

	образцы пластмасс, каучуков и резины; коллекции «Нефть» и «Уголь»; видеофрагмент «Вулканизация резины»; Лабораторные опыты: ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины; моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных; получение метана и изучение его свойств; получение ацетилена и изучение его свойств; Практические работы: №1. Получение этилена и изучение его свойств; Расчетные задачи: определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав; нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания; расчеты по уравнению химической реакции
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения	
Спирты. Фенол	Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация спиртов. Физические свойства спиртов. Водородная связь. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Физиологическое действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов. Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств. Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Физиологическое действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов. Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.
Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов (реакции присоединения). Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции альдегидов. Способы получения и применение альдегидов и кетонов. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства, водородные связи. Химические свойства:

	кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Понятие о производных карбоновых кислот: сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, амиды, нитрилы. Особенности свойств муравьиной кислоты. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот. Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Жиры: строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной средах. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие и синтетических моющих средствах (СМС)
Углеводы	Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, дии полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, рибоза, галактоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, α- и βаномеры глюкозы. Химические свойства глюкозы: с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение глюкозы. Применение глюкозы, ее значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз сахарозы. Нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом). Химические свойства целлюлозы (гидролиз, реакция получение эфиров целлюлозы). Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шелк). Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений. Демонстрации: – свойства спиртов: растворимость в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов); – качественные реакции альдегидов: с аммиачным раствором оксида серебра и гидроксидом меди(II); – химические свойства раствора уксусной кислоты. Лабораторные опыты: – реакция глицерина с гидроксидом меди(II); – окисление этилового спирта в альдегид раскаленной медной проволокой; – взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II); – взаимодействие крахмала с иодом. Практические работы: № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты и фенолы»; № 3. Решение экспериментальных задач по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».

	Расчётные задачи: – определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав; по массе (объему) продуктов сгорания; по количеству вещества (массе, объему) продуктов реакции и/или исходных веществ; – решение расчётных задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного
Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения	
Амины. Аминокислоты. Белки	Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химическое свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, реакции с азотистой кислотой. Соли алкиламмония. Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин. Способы получение и применение алифатических аминов и анилина из нитробензола. Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители α-аминокислот: глицин, аланин, *фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин. Оптическая изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты*. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез пептидов. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на *Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическое роль.* **Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений:** Демонстрации: – растворение белков в воде; – денатурация белков при нагревании; – цветные реакции белков. Практические работы: № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения»; № 5 Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание органических соединений». Расчётные задачи: - определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав; по массе (объему) продуктов сгорания; по количеству вещества объему) продуктов реакции и/или исходных веществ; – решение расчётных задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически

	возможного.
Раздел 5. Высокомолекулярные соединения	
Высокомолекулярные соединения	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. *Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения*. Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика. Эластомеры: натуральный, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и силиконы. Резина. Волокна: натуральные (шерсть, шелк), описании химического искусственные (вискоза, ацетатное эксперимента (лабораторные волокно), синтетические волокна опыты и практические работы) (капрон и лавсан). Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры). Демонстрации: - ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков. Практические работы: №8. Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон»
11 класс/ 2 год обучения	
Раздел 1. Теоретические основы химии	
Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, fэлементы). Распределение электронов по атомным орбиталям; принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные конфигурации атомов элементов I – IV периодов в основном и возбужденном состоянии, электронные конфигурации ионов. Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону. Электроотрицательность. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь Периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д.И. Менделеева. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: – виды таблиц «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»
Строение вещества. Многообразие веществ	Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщаемость ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Валентность и

	валентные возможности атомов. Гибридизация атомных орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода). Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток (структур) и свойства веществ. Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Представление о коллоидных растворах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: – модели кристаллических решеток. Расчётные задачи: – с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация»
Химические реакции	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы. Обратимые и необратимыреакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление. и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. *Ионное произведение воды*. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (pH) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора. Лабораторные опыты: - проведение реакций ионного обмена; - определение среды растворов реакций ионного обмена; изучение веществ с помощью универсального влияния различных факторов индикатора на скорость реакций и положение химического равновесия. Практические работы: № 1. Влияние различных факторов на скорость химической реакции; № 2. Влияние различных факторов лабораторным оборудованием. на положение химического равновесия; Представлять результаты

	№ 3. Химические реакции в растворах химического эксперимента электролитов в форме записи уравнений соответствующих реакций Расчётные задачи: - расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; - вычисление массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе; - вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массой долей растворенного вещества
Раздел 2. Неорганическая химия	
Неметаллы	Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода). Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы. Галогены. Нахождение в природе, способы получения физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений. Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства кислорода и озона; их применение. Оксиды и пероксиды. Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы(IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений. Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения. Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, ортофосфорная кислота и ее соли. Метафосфорная и пирофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты. Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения. Углерод. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксиды углерода(II) и (IV), угольная кислота и ее соли. Применение углерода и его соединений. Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекол. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: – образцы неметаллов; – горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде. Лабораторные опыты: – качественные реакции на неорганические ионы и катион водорода; – получение и собирание газов. Практические работы: № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»; № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Сера и ее

	соединения». № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Азот и фосфор и их соединения». Расчётные задачи: – вычисление массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; – вычисление массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси; – вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества; – вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного
Металлы	Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Распространение химических элементов-металлов в земной коре. Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту, природе и технике. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии. Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия. Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов. Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), (III) и (VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома. Физические и химические свойства марганца и его соединений. Основные соединения марганца (II), (IV), (VI) и (VII). Перманганат калия, его окислительные свойства. Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и (III). Получение и применение железа и его сплавов. Медь: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Цинк: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: – коллекция «Металлы и сплавы»; – взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов). Лабораторные опыты: – взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов);

	– взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей; – качественные реакции на катионы металлов. Практические работы: № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»; № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп». Расчётные задачи: – вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества, или имеет примеси; – вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества; – вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного.
Раздел 3. Химия и жизнь	
Методы познания в химии. Химия и жизнь	Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблема переработки отходов и побочных продуктов. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. Принципы «Зеленой химии». Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины. Химия пищи. Основные компоненты пищи. Пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности. Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни. Химия в строительства. Важнейшие строительные материалы (цемент, бетон). Производства строительных материалов. Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения. Неорганические материалы (конструкционные материалы, краски, стекло, керамика). Материалы для электроники. Нанотехнологии

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

№	Раздел / глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) ресурсы
10 класс (102 часа)				
1.1	Предмет органической химии. Теория Строения	8	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения	Электронный образовательный

	органических соединений А. М. Бутлерова		отдельных фактов и явлений. Раскрывать смысл положений теории строения органических веществ А. М. Бутлерова и применять их для объяснения зависимости свойств веществ от состава и строения. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых, скелетных) формул органических веществ. Определять виды химической связи (одинарные, кратные) в органических соединениях. Характеризовать роль и значение органической химии в решении проблем экологической, пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, в обеспечении рационального природопользования; подтверждать её связь с другими науками. Использовать модели органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения. Наблюдать и описывать демонстрационные опыты; проводить и описывать лабораторные опыты.	ресурс "Я сдам ЕГЭ. Среднее общее образование. Учебный модуль по решению трудных заданий по учебному предмету "Химия". 10-11 классы", АО Издательство "Просвещение"; Электронный образовательный ресурс "Домашние задания. Среднее общее образование. Химия", 10-11 класс, АО Издательство "Просвещение"
2.1	Предельные углеводороды – алканы, циклоалканы	5	Владеть изучаемыми химическими понятиями. Выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой, скелетной) формул углеводородов. Устанавливать принадлежность веществ к определенному классу углеводородов по составу и строению, называть их по систематической номенклатуре; приводить тривиальные названия отдельных представителей углеводородов. Определять виды химической связи в молекулах углеводородов (ковалентная неполярная и полярная, σ- и π-связь). Подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности углеводородов от кратности и типа ковалентной связи (σ- и π- связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций. Определять виды химической связи в молекулах углеводородов. (ковалентная неполярная и полярная, σ- и π-связь).	
2.2	Непредельные углеводороды алкены, алкадиены, алкины:	14		
2.3	Ароматические углеводороды (арены)	8		
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	4		

2.5	Галогенпроизводные углеводородов	4	Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: Демонстрации: демонстрация физических свойств углеводородов (растворимость); качественные реакции углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена. Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: • Демонстрации: демонстрация физических свойств углеводородов (растворимость); • качественные реакции углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена.	
3.1	Спирты. Фенол	11	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул кислородсодержащих органических веществ. Устанавливать принадлежность кислородосодержащих органических веществ к определенному классу по составу и строению, называть их по систематической номенклатуре; приводить тривиальные названия. отдельных представителей кислородсодержащих	
3.2.	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры	21		
3.3.	Углеводы	9		

			соединений. Характеризовать состав, строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения представителей различных классов кислородсодержащих соединений; выявлять генетическую связь между ними и подтверждать её наличие уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул веществ. Подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности кислородсодержащих органических веществ от функциональных групп в составе их молекул, взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенности реализации различных механизмов протекания реакций. Описывать состав, химическое строение и применение жиров и углеводов, характеризовать их значение для жизнедеятельности организмов. Осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных кислородсодержащих органических веществ и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека. Использовать общенаучные методы познания при самостоятельном планировании, проведении и описании химического эксперимента (лабораторные опыты и практические работы). Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и изучению органических веществ. Представлять результаты эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества по уравнению химической реакции и по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав, а также на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности.	
4.1	Амины. Аминокислоты.	12	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти	

	Белки		понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул азотсодержащих органических веществ. Определять принадлежность азотосодержащих веществ к определенному классу по составу и строению, называть их по систематической номенклатуре; приводить тривиальные названия отдельных представителей. Характеризовать состав, строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения типичных представителей азотсодержащих соединений. Описывать состав, структуру, основные свойства белков; пояснять на примерах значение белков для организма человека. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав, а также по уравнениям химических реакций. Использовать общенаучные методы познания при самостоятельном планировании, проведении и описании химического эксперимента (лабораторные опыты и практические работы). Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности	
5.1	Высокомолекулярные соединения	6	Владеть изучаемыми химическими понятиями: раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании состава и строения высокомолекулярных органических веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Использовать химическую символику для составления структурных формул веществ (мономеров и полимеров) и уравнений реакций полимеризации и поликонденсации. Описывать состав, строение, основные свойства и применение каучуков, наиболее распространённых видов пластмасс и волокон. Использовать общенаучные методы познания при планировании, проведении и описании химического эксперимента.	
11 класс (102 часа)				
1.1	Строение атома. Периодический закон и	9	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и	Электронный образовате

	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева		строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции. Характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1 – 4 периодов и их валентные возможности, используя понятия *s*-, *p*-, *d*электронные орбитали, энергетические уровни.Объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева.	льный ресурс "Я сдам ЕГЭ. Среднее общее образовани е. Учебный модуль по решению трудных заданий по учебному предмету "Химия". 10-11 классы", АО Издательст во "Просвеще ние"; Электронн ый образовате льный ресурс "Домашние задания. Среднее общее образовани е. Химия", 10-11 класс, АО Издательст во "Просвеще ние"
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	11	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Определять виды химической связи (ковалентной, ионной, металлической, водородной) в соединениях, тип кристаллической решётки конкретного вещества. Объяснять механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава. Объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки. Проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».	
1.3	Химические реакции	19	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и т.п.); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации химических реакций. Объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье). Раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций	

			посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). Проводить и описывать химический эксперимент: определение среды водных растворов веществ; проведение определение среды растворов.	
2.1.	Неметаллы	31	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Объяснять общие закономерности в изменении свойств неметаллов и их соединений с учётом строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Характеризовать (описывать) общие химические свойства неметаллов, их важнейших соединений, подтверждая это описание примерами уравнений соответствующих химических реакций. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций и реакций ионного обмена и раскрывать их сущность с помощью электронногобаланса и ионных уравнений.	
2.2	Металлы	23	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения неорганических веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов – металлов и их соединений с учётом строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Характеризовать (описывать) общие химические свойства металлов, их важнейших соединений, подтверждая это описание примерами уравнений соответствующих химических реакций; применение металлов в различных областях практической деятельности человека, а также использование их для создания современных материалов и технологий. Описывать способы защиты металлов от коррозии. Раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций.	

			Проводить реакции, подтверждающие характерные свойства изучаемых веществ, распознавать опытным путём ионы металлов, присутствующие в водных растворах. Проводить и описывать химический эксперимент (лабораторные опыты и практические работы); представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием. Проводить вычисления по уравнениям химических реакций. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности.	
3.1	Методы познания в химии. Химия и жизнь	9	Раскрывать роль химии в решении энергетических, сырьевых и экологических проблем человечества, описывать основные направления развития химической науки и технологии. Применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; а также правила безопасного поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия. Анализировать и критически оценивать информацию, связанную с химическими процессами и их влиянием на состояние окружающей среды. Использовать полученные знания и представления о сферах деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для ориентации в выборе своей будущей профессиональной деятельности. Использовать системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, человека, связанной с переработкой веществ; использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией. Принимать участие в обсуждении проблем	

			химической и экологической направленности, высказывать собственную позицию по проблеме и предлагать возможные пути её решения.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Основная учебная литература ***(для педагога/для обучающихся)***

5.1.1. Химия. 10 класс: учебник: углубленный уровень / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин [и др.]; под редакцией В. В. Лунина. 8-е изд., стер. Москва: Просвещение, 2021. 446, [1] с.: ил. ISBN 978-5-09-078814-4.

5.1.2. Химия. 11 класс: углубленный уровень: учебник / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под редакцией В.В. Лунина. 9-е изд., стер. Москва: Просвещение, 2022. 478, [1] с. : ил., цв. ил. ISBN 978-5-09-087940-8.

5.2. Дополнительная учебная литература ***(для педагога/для обучающихся)***

5.2.1. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Углубленный уровень. Контрольные работы к учебнику О.С. Габриеляна, И.Г. Остроумова, С.Ю. Пономарева: учебное пособие / О.С. Габриелян, С.А. Сладков, А.М. Банару.– М.: Дрофа, 2020.

5.2.2. Габриелян, О.С. Химия. 11 класс. Углубленный уровень. Контрольные работы к учебнику О.С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой / О.С. Габриелян, Л.И. Асанова.– М.: Дрофа, 2020.

5.3. Учебно-методическая литература

5.3.1. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина и др. «Химия. Углубленный уровень». 10 класс / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, В. И. Махонина, О. Ю. Симонова, Э. Ю. Керимов. - М.: Дрофа, 2018. - 339 с.

5.3.2. Габриелян, О.С. Книга для учителя. 11 класс. Часть I. Пособие для учителей /О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. - М.: Дрофа, 2009.

5.3.3. Габриелян, О.С. Книга для учителя. 11 класс. Часть II. Пособие для учителей /О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. - М.: Дрофа, 2009.

5.3.4. Габриелян, О.С. Химический эксперимент в школе. 10 класс. / О.С.Габриелян, Л.П. Ватлина. - М.: Дрофа, 2009.

5.3.5. Габриелян, О.С. Химический эксперимент в школе. 11 класс. / О.С.Габриелян, И.Г. Остроумов. - М.: Дрофа, 2009.

5.4. Перечень рекомендуемых технических средств обучения, в том числе тренажеров

5.4.1. Интерактивная доска/ экран.

5.4.2. Компьютер/ноут

5.4.3. Мультимедиапроектор.

5.5. Перечень рекомендуемых электронных (цифровых)-образовательных ресурсов

5.5.1. Электронный образовательный ресурс «Я сдач ЕГЭ. Среднее общее образование. Учебный модуль по решению трудных заданий по учебному предмету «Химия». 10-11 классы», АО «Издательство 10- 11 АО Издательство «Просвещение» https://digital.prosv.ru/ 5 «Просвещение» https://digital.prosv.ru/

5.5.2. Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Среднее общее образование. Химияя», 10-11 класс, АО «Издательство «Просвещение» https://digital.prosv.ru/

5.5.3. Тренажер «Облако знаний». Химия. 11 класс, ООО «Физикон Лаб» https://physicon.ru/eor-list/6-biologija

5.5.4. Электронный образовательный ресурс «Химия» 10 класс ФГАОУ «Академия Минпросвещения» https://lesson.edu.ru/06/10

5.5.5. Электронный образовательный ресурс «Химия» 11 класс ФГАОУ «Академия Минпросвещения» https://lesson.edu.ru/06/10

5.6. Материально-технические средства и оборудование для обучения

5.6.1 Стол лабораторный островной
5.6.2 Стол лабораторный пристенный
5.6.3 Стул лабораторный
5.6.4 Доска меловая
5.6.5 Стол преподавателя
5.6.6 Стул преподавателя
5.6.7 Вытяжка лабораторная
5.6.8 Раковина
5.6.9 Весы аналитические
5.6.10 Шкаф сушильный
5.6.11 Весы технические
5.6.12 Плитка электрическая
5.6.13 Потенциостаты
5.6.14 Набор химических реактивов (сыпучих)
5.6.15 Набор химической посуды
5.6.16 Климатическая камера
5.6.17 Шкаф для реактивов
5.6.18 Магнитная мешалка
5.6.19 Штатив
5.6.20 Аптечка
5.6.21 Информационный стенд
5.6.22 Ящик металлический
5.6.23 Сейф
5.6.24 РЬ-метр
5.6.25 Анализатор вольтамперометрический экотест-ва
5.6.26 Коррозимитер
5.6.27 Камера солевого тумана
5.6.28 Компрессор
5.6.29 Огнетушитель

6. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль осуществляется в ходе:

- опроса;
- тестирования;
- контрольной работы;
- практической работы;

Шкала оценивания

Оценка	**отлично**	**хорошо**	**удовлетворительно**	**неудовлетворительно**
Качество ответов на вопросы по темам предмета (опрос)	полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Количество правильных ответов в тесте	90 – 100%	75 - 89%	50 – 74%	Менее 50%
Качество выполнения контроль	все задачи решены верно; использован наиболее	решено верно более 75 % всех задач; могут встречаться	решено от 50 до 74 % всех задач; не всегда использован	отсутствуют необходимые теоретические знания;

ных работ	рациональный путь решения; изложение материала логично, грамотно, без ошибок	отдельные неточности в арифметических расчетах	наиболее рациональный путь решения	допущены ошибки в более чем 50 % задач. В решении проявляется незнание основного материала учебной программы
Качество выполнения практической работы	Выполнены все требования к выполнению, оформлению и защите практической работы: сделан краткий анализ выполнения опытов, правильно написаны наблюдения, сформулированы выводы, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на вопросы.	Выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите практической работы, но при этом допущены недочеты: сделан краткий анализ выполнения опытов, при написании наблюдений допущены неточности, сформулированы выводы, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на вопросы.	Имеются существенные отступления от требований к выполнению, оформлению и защите практической работы: не сделан краткий анализ выполнения опытов, при написании наблюдений допущены ошибки, не корректно сформулированы выводы, не полностью соблюдены требования к внешнему оформлению, правильные ответы на вопросы даны частично.	Имеются существенные отступления от требований к выполнению, оформлению и защите практической работы: не сделан краткий анализ выполнения опытов, при написании наблюдений допущены ошибки, не сформулированы выводы, не соблюдены требования к внешнему оформлению, не даны правильные ответы на вопросы.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Демонстрационная версия входного контроля «Диагностический срез»

К каждому из заданий 1-12 дается четыре варианта ответов,из которых только один правильный.Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты ответов.Номер верного ответа проставьте в бланках ответов

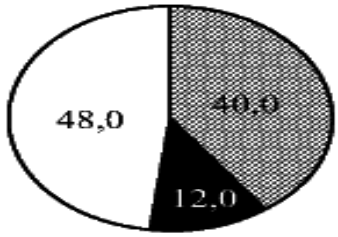
1. Распределению электронов по электронным слоям в атоме алюминия соответствует ряд чисел
1) 2; 3 2) 2; 8; 2 3) 2; 8; 8; 4 4) 2; 8; 3;
2. Элемент с наиболее ярко выраженными металлическими свойствами:
1) алюминий 2) франций 3) цинк 4) калий
3. В молекуле $CaBr_2$ химическая связь:
1) ионная 2) ковалентная полярная 3) ковалентная неполярная 4) металлическая
4. Наименьшее значение степени окисления азот имеет в соединении
1) NH_3 2) $NaNO_3$ 3) N_2O_5 4) N_2
5. К основным оксидам относится
1) CO 2) CrO_3 3) BaO 4) SO_2
6. Какое уравнение соответствует реакции обмена?
1) $Na_2O + H_2O = 2\ NaOH$ 2) $2HCl + MgO = MgCl_2 + H_2O$ 3) $H_2SO_4 + Fe = FeSO_4 + H_2$

4) $2AgNO_3 = 2Ag + 2\ NO_2 + O_2$
7. Наименьшее число ионов образуется при диссоциации 1моль
1) $MgCl_2$ 2) $Ca(OH)_2$ 3) KNO_3 4) $A1(NO_3)_3$
8. При взаимодействии каких ионов в растворе образуется осадок?
1) H^+ и CO_3^{2-} 2) Ag^+и NO_3^- 3) Ca^{2+} и CO_3^{2-} 4) H^+ и SO_4^{2-}

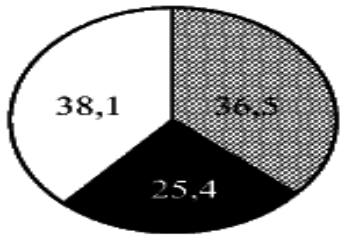
9. В реакцию с серной кислотой вступает каждый из двух металлов:
1) Ca и Ag 2) Hg и Na 3) Ag и Zn 4) Mg и Zn

10. В уравнении реакции, схема которой $CO + O_2 \rightarrow CO_2$ коэффициент перед формулой восстановителя равен
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
11.На какой диаграмме распределение массовых долей элементов соответствует количественному составу карбоната кальция?

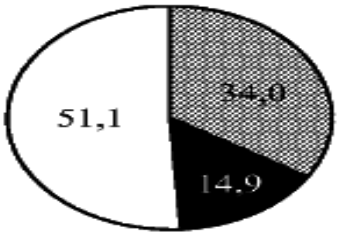
1)



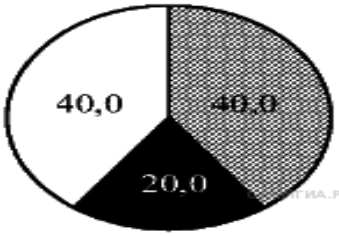
2)



3)



4)



12. Только окислительные свойства проявляет:
1) нитрид натрия 2) азот 3) азотная кислота 4) нитрит калия

В 13 задание дать полный развернутый ответ,включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчеты

13. К 34 г раствора с массовой долей бромида меди(II) 12% добавили избыток раствора сульфида натрия. Определите массу выпавшего осадка.

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$Ca \longrightarrow CaSO_4 \longrightarrow CaCl_2 \longrightarrow AgCl$

Укажите условия протекания реакций.

15. 15. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции NaOH + Cl2 = NaCl + NaClO3 + H2O , расставьте коэффициенты.

16. Докажите состав вещества хлорида меди (II), используя следущие вещества: хлорид бария, серная кислота, соляная кислота, гидроксид калия, лакмус, нитрат серебра. Укажите признаки реакций.

Критерии оценивания
Вариант

№ задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Ответ	4	2	1	1	3	2	3	3	4	2
№ задания	**11**	**12**								
Ответ	1	3								

13. К 34 г раствора с массовой долей бромид меди(II) 12% добавили избыток раствора сульфида натрия. Определите массу выпавшего осадка.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. Составлен электронный баланс: 1) Составляем уравнение реакции $CuBr_2 + Na_2S \rightarrow 2NaBr + CuS\downarrow$ 2) Определяем массу бромида меди (II) 4,08 г. 3) Определяем количество вещества бромида меди (II) 0,02моль. 4) По соотношению количества вещества 1:1 находим массу Сульфида меди (II) 1,92г. Ответ 1,92г.	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы.	3
Правильно записаны два элемента из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	3

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\mathbf{Ca \longrightarrow CaSO_4 \longrightarrow CaCl_2 \longrightarrow AgCl}$$

Укажите условия протекания реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$Ca + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2$	1
$CaSO_4 + BaCl_2 \rightarrow Ca\,Cl_2 + Ba\,SO_4$	1
$Ca\,Cl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2AgCl$	1
За каждое правильно написанное уравнение реакции	1
Максимальный балл	3

15. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции NaOH + Cl2 = NaCl + NaClO3 + H2O , расставьте коэффициенты.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составлен электронный баланс	1

Указан окислитель, восстановитель	1
Правильно раставлены коэффициенты 6 NaOH + 3 Cl2 = 5 NaCl + NaClO3 + 3 H2O	1
Максимальный балл	3

16. Докажите состав вещества хлорида меди (II), используя следущие вещества: хлорид бария, серная кислота, соляная кислота, гидроксид калия, лакмус, нитрат серебра. Укажите признаки реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$CuCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgCl + Cu(NO_3)_2$	1
AgCl - белый творожистый осадок	1
$CuCl_2 + 2KOH \rightarrow Cu(OH)_2 + 2KCl$	1
$Cu(OH)_2$ – голубого цвета желеобразный осадок	1
За каждое правильно написанное уравнение реакции и признак реакции	1
Максимальный балл	4

Система оценивания

От 0 до 9 баллов – оценка «2»

От 10 до 15 баллов - оценка «3»

От 16 до 21 баллов – оценка «4»

От 21 до 25 баллов – оценка «5»

Демонстрационная версия практической работы

Практическая работа № 1. Качественный анализ органических соединений.

Тип урока: практическая работа

Цель работы:

Образовательная

Закрепить теоретические навыки, полученные при изучении темы “Предельные углеводороды”. Уметь практически определять наличие углерода, водорода и хлора в органических веществах, проводить наблюдения, делать выводы; соблюдать правила техники безопасности при работе в химическом кабинете.

Развивающая

Развивать у учащихся умения сравнивать и анализировать сведения, полученные в ходе практической работы, логически излагать свои мысли.

Воспитывающая

Продолжить формирование химической картины мира, способствовать осознанию реальности существования атомов и молекул, и материального единства на основе этих представлений (показывая многообразие органических соединений).

Оборудование и реактивы: лабораторный штатив, нагревательный прибор, прибор для получения газов, держатель, фарфоровая чашка, парафин, оксид меди (II), известковая вода, прокаленный сульфат меди (II), медная проволочка (10 см), раствор тетрахлорметана, сахар, полимеры, содержащие хлор.

Ход урока

Опыт 1. Обнаружение углерода и водорода в органическом соединении

Присутствие углерода в органических соединениях в большинстве случаев можно обнаружить по обугливанию вещества при осторожном его прокаливании.

Собрали прибор как показано на рисунке учебника. Насыпали в пробирку щепотку сахара и немного оксида меди (II) CuO. Положили в пробирку, где-то на уровне две трети её небольшой ватный тампон, потом насыпали немного безводного медного купороса $CuSO_4$. Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, так, чтобы нижний её конец был опущен в другую пробирку с предварительно налитым туда гидроксидом кальция $Ca(OH)_2$. Нагрели пробирку в пламени горелки. Наблюдаем выделение пузырьков газа из трубки, помутнение известковой воды и посинение белого порошка $CuSO_4$.

$C_{12}H_{22}O_{11} + 24CuO \rightarrow 12CO_2 + 11H_2O + 24Cu$

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

$CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$

Вывод: В исходном веществе присутствует углерод и водород, так как получили углекислый газ и воду в результате окисления, а в окислителе CuO они не содержались.

Опыт 2.Определение углерода и водорода в органическом соединении (парафин)

Наиболее точным методом открытия углерода и одновременно с ним водорода является сожжение органического вещества в смеси с мелким порошком оксида меди. Углерод образует с кислородом оксида меди(П) углекислый газ, а водород — воду. Оксид меди восстанавливается до металлической меди, например:

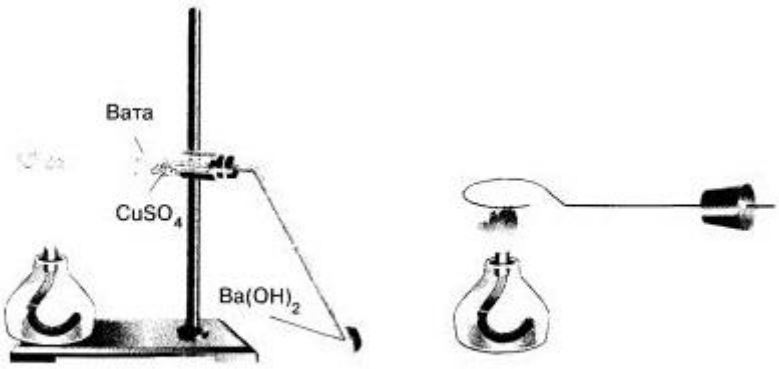
C13H28 + 40CuO —> 13C02 + 14H20 + 40Cu

Соберите прибор, как показано на рисунке 44. Смесь 1—2 г оксида меди(II) и -0,2 г парафина хорошо перемешайте и поместите на дно пробирки. Сверху насыпьте еще немного оксида меди(II). В верхнюю часть пробирки введите в виде пробки небольшой кусочек ваты и насыпьте на нее тонкий слой белого порошка безводного сульфата меди(II). Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. При этом конец трубки должен почти упираться в комочек ваты с сульфатом меди(II). Нижний конец газоотводной трубки должен быть погружен в пробирку с баритовой водой (раствор гидроксида бария) или известковой водой (раствор гидроксида кальция). Нагрейте пробирку в пламени горелки. Если пробка плотно закрывает пробирку, то через несколько секунд из газоотводной трубки начнут выходить пузырьки газа.

Как только баритовая вода помутнеет, пробирку с ней следует удалить и продолжать нагревание, пока пары воды не достигнут белого порошка сульфата меди(II) и не вызовут его посинения.

После изменения окраски сульфата меди(II) следует прекратить нагревание.

1. Почему помутнел раствор баритовой воды? Напишите уравнение реакции.
2. Почему белый порошок сульфата меди(II) стал голубым? Напишите уравнение реакции.



Определение состава продуктов окисления органического вещества

Определение галогена в хлороформе

Опыт 3. Обнаружение галогенов

Взяли медную проволоку, загнутую на конце петлёй щипцами, прокалили её в пламени до образования чёрного налёта оксида меди (II) CuO. Затем остывшую проволоку окунули в раствор хлороформа и вновь внесли её в пламя горелки. Наблюдаем окрашивание пламени в голубовато-зелёный цвет, так как соли меди окрашивают пламя.

$5CuO + 2CHCl_3 = 3CuCl_2 + 2CO_2 + H_2O + 2Cu$

Самоконтроль выполнения работы.

Обучающиеся заполняют таблицу и делают выводы по каждому опыту

Демонстрационная версия контрольной работы

Задача 1

Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бутен-1	1) C_nH_{2n+2}
Б) циклопропан	2) C_nH_{2n}
В) бутадиен-1,3	3) C_nH_{2n-2}
	4) C_nH_{2n+4}

Решение:

Установим соответствие

А) Бутен-1 − формула $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ ответ 2

Б) Циклопропан – C_3H_6 ответ 2

В) Бутадиен-1,3 − формула $CH_2=CH-CH=CH_3$ ответ 3

Задача 2

Напишите структурные изомеры бутена-1.

Решение: Структурными изомерами бутена-1 являются: циклобутан и метилпропен (должны быть написаны структурные формулы и названия веществ).

Задача 3

Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений

$CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5NO_2$. Дайте названия продуктам реакции

Решение:

1) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow \underset{\text{хлорметан}}{CH_3Cl} + HCl$

р. замещения (галогенирование)

2)2 $CH_3Cl + 2Na \rightarrow \underset{\text{этан}}{C_2H_6} + 2NaCl$

р. Вюрца

3) $C_2H_6 + HNO_3 \rightarrow \underset{\text{нитроэтан}}{C_2H_5NO_2} + H_2O$

р. замещения (нитрование)

Задача 4

Определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода, если молярная масса продукта его реакции с избытком бромоводорода в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода.

Решение:

Общая формула ацетиленого углеводорода имеет вид:

$$C_nH_{2n-2}.$$

Все углеводороды данного ряда содержат одну тройную связь и при избытке бромоводорода присоединяют 4 атома. Запишем химическую реакцию:

$$C_nH_{2n-2} + 2HBr \Rightarrow C_nH_{2n}Br_2$$

Запишем выражения для молярных масс исходного углеводорода и продукта реакции с использованием молярных масс элементов:

$$M(C_nH_{2n-2}) = 12n + 2n - 2 = (14n - 2)\ г/моль,$$
$$M(C_nH_{2n}Br_2) = 12n + 2n + (80 \cdot 2) = (14n + 160)\ г/моль.$$

Разделим выражение для молярной массы продукта реакции на выражение для молярной массы исходного вещества и приравняем это отношение к значению, указанному в условии:

$$\frac{M(C_nH_{2n}Br_2)}{M(C_nH_{2n-2})} = \frac{14n + 160}{14n - 2} = 4$$

Получили математическое уравнение с одним неизвестным. Решая его, получаем n = 4. Следовательно, формула исходного углеводорода: C_4H_6.

Ответ: C_4H_6 (бутин).

Задача 5

Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) выделится при взаимодействии раствора, содержащего 2,3 г муравьиной кислоты с избытком карбоната кальция.

Решение:

Запишем уравнение реакции

CaCO3 + 2HCOOH = (HCOO)2Ca + H 2O

найдем количество вещества углекислого газа x=2,3•22,4:46 x=0,05моль

найдем объем газа V= 0,05*22,4=1,12 (л)

Демонстрационная версия теста

1.Всеатомыуглеродавмолекулахгалогенопроизводныхциклоалкановнаходятсявсостоянииг ибридизации

1) sp

2) sp2

3) sp3

4) sp3d2

2. Ученые - авторы основных теорий органической химии (несколько правильных ответов)

1) М.В. Ломоносов

2) Д.И. Менделеев

3) Ф. Веллер
4) А.М. Бутлеров
5) В.В. Марковников
6) Ф.А. Кекуле
7) М. Бертло
8) И.С. Бах
3.Вставьте пропущенное слово:
Частица радикал в молекуле X•\•Y у образуется при _____ разрыве связи
Ответ: гомолитическом
4. Углеводород, в котором все атомы углерода имеют sp3-гибридизацию.
1) изобутан
2) бутадиен-1,3
3) пропин
4) бензол
5.Основной тип реакций для предельных углеводородов
1) SR – радикальное замещение
2) E – отщепление
3) AE – электрофильное присоединение
4) SN – нуклеофильное замещение
6. Ближайшим гомологом пропина является
1) C2H6
2) C4H8
3) C2H4
4) C4H6
7. Установите правильную последовательность:
Чтобы назвать органическое вещество по систематической номенклатуре, необходимо:
1) назвать старшую функциональную группу
2) перечислить заместители в алфавитном порядке
3) пронумеровать атомы углерода главной цепи
4) определить заместители и их названия
5) определить старшую функциональную группу
6) указать длину и насыщенность главной цепи
7) выбрать родоначальную структуру
Ответ: 7, 5, 3, 4, 2, 6, 1
8. Изомерами бутена-2 являются оба вещества группы
1) 2-метилпропан; метилциклопропан
2) цис-бутен-2; циклобутен
3) циклобутан; 2-метилпропен
4) 2-метилбутен-2; метилциклопропан
9. Ученые-практики, впервые синтезировавшие органиче-ские вещества (несколько правильных ответов)
1) М.В. Ломоносов
2) Ф. Веллер
3) Д.И. Менделеев
4) Л. Полинг
5) А.В. Кольбе
6) М. Бертло
10. Название вещества, главная цепь которого состоит из четырех атомов углерода, содержит карбоксильную группу и одну двойную связь, а так же радикалы метил и этил называется
1) 3-метил-3-этилбутен-3-овая кислота
2) 3-метил-2-этилбутен-3-овая кислота
3) 2-метил-2-этилбутен-2-овая кислота

4) 2-метил-3-этилбутен-3-овая кислота

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация осуществляется в форме контрольной работы (1 полугодие 11 класс).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Демоверсия контрольной работы

1.. Рассчитайте объём кислорода, который необходимо затратить для получения 2111 кДж теплоты в соответствии с термохимическим уравнением C (тв) + O2 (г) = CO2(г) + 394 кДж

2..Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: Cr → CrCl3 →Cr(OH)3→ Cr2O3. Для перехода 1 составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

3.НАЗВАНИЕ СОЛИ СПОСОБНОСТЬ СОЛИ К ГИДРОЛИЗУ

А) сульфид алюминия 1. гидролизу не подвергается

Б) нитрат железа (111) 2. гидролизуется по катиону

В) хлорид натрия 3. гидролизуется по аниону

Г) силикат рубидия 4. гидролизуется по катиону и аниону

4.Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

4FeO→Fe→FeCl 3→Fe (OH) 3→Fe2O 3

5.Какие из попарно перечисленных растворов веществ, формулы которых NaOH и HCl, KCl и H2SO4, Na2CO3 и HNO3, CuCl2 и KOH, взаимодействуют друг с другом? Ответ подтвердите, записав сокращенные ионные уравнения.

6.Определите массовую долю раствора, который получили при смешивании 15 г. 20% раствора соли и 24 г. 5% раствора этой соли

7.Разделить смесь веществ: древесные, железные и медные опилки. Гомогенная или гетерогенная эта смесь? Опишите способы разделения этой смеси

8.К 70 г воды добавили 15 г соли. Вычислите массовую долю растворенного вещества в растворе. Какой будет концентрация раствора, если из него выпарили 5 г. воды?

Приложение 2 к рабочей программе

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

№	Раздел / глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Тип занятия	Вид и формы контроля	Календарные/фактические сроки проведения
10 класс/1 год обучения (102 часа)					
	Раздел 1. Теоретические основы органической химии	***8***			
1	**Диагностический срез**	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Входной контроль: тестирование	
2	Предмет органической химии. Место и роль органической химии в системе наук о природе. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Строение атома углерода. Валентные состояния атома углерода	1	Урок формирования новых знаний	Входной контроль: контрольная работа	
3	Практическая работа № 1 «Качественный анализ органических соединений».	1	Урок формирования новых знаний	Тематический контроль: практическая работа	
4	Классификация углеводородов. Классификация кислородсодержащих и азотсодержащих соединений	1	Урок формирования новых знаний		
5	Изомерия в органической химии и ее виды.	1	Урок формирования новых знаний		
6	Номенклатура органических соединений.	1	Урок формирования новых знаний		

7	Типы химических реакций в органической химии. Реакционные частицы в органической химии.	1	Урок формирования новых знаний		
8	Обобщение и систематизация знаний о типах химических реакций и видах реагирующих частиц	1	Урок обобщения знаний	Тематический контроль: тестирование	
Глава 2. Углеводороды		**31**			
	Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы)	***5***			
9	Алканы. Строение, номенклатура, и физические свойства	1	Урок формирования новых знаний		
10	Получение алканов.	1	Урок формирования новых знаний		
11	Химические свойства алканов	1	Урок формирования новых знаний		
12-13	Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура, свойства	2	Урок формирования новых знаний		
	Непредельные углеводороды	***14***			
14	Алкены: строение, изомерия, номенклатура, физические свойства, получение	1	Урок формирования новых знаний		
15-16	Химические свойства алкенов	2	Урок формирования новых знаний		
17-18	Решение задач и упражнений по теме «Алкены»	2	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
19	Алкины. Строение, изомерия, номенклатура. Физические свойства. Получение	1	Урок формирования новых знаний		
20-21	Химические свойства алкинов	2	Урок формирования новых знаний		
22	Решение задач и упражнений по теме «Алкины»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		
23	Решение задач и упражнений по теме	1	Уроки контроля и проверки	Тематический контроль:	

	«Алкины»		знаний и умений	тестирование	
24	Алкадиены. Строение молекул. Изомерия и номенклатура	1	Урок формирования новых знаний		
25-26	Химические свойства алкадиенов. Каучуки. Резина	2	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
27	Решение задач и упражнений по теме «Алкадиены»	1	Урок обобщения знаний	Тематический контроль: тестирование	
	Ароматические углеводороды	***8***			
28-29	Ароматические углеводороды (арены). Строение молекулы бензола. Физические свойства и способы получения аренов	2	Урок формирования новых знаний		
30-31	Химические свойства бензола. Хлорирование и гидрирование бензола. Реакции замещения. Применение бензола и его гомологов	2	Урок формирования новых знаний		
32	Обобщение и систематизация знаний по теме «Арены»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		
33	Обобщение и систематизация знаний по теме «Арены»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
34-35	Генетическая связь между классами углеводородов	2	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Поурочный контроль: работа на уроке	
	Галогенпроизводные углеводородов	***4***			
36	Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Химические свойства	1	Урок формирования новых знаний		
37	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания;	1	Урок формирования новых знаний		
38	Решение задач на определение молекулярной формулы органического	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	

	вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав;				
39	Расчёты по уравнению химической реакции	1	Урок формирования новых знаний		
	Природные источники углеводородов	***4***			
40	Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ, каменный уголь	1	Урок формирования новых знаний		
41	Практическая работа № 2 «Углеводороды»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
42	Обобщение и систематизация знаний по теме «Углеводороды»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Поурочный контроль: работа на уроке	
43	**Контрольная работа №2 по теме: «Углеводороды»**	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа	
Глава 4. Кислородсодержащие соединения					
	Спирты. Фенол	***11***			
44	Спирты. Состав, классификация и изомерия спиртов	1	Урок формирования новых знаний		
45-47	Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов	3	Урок формирования новых знаний		
48	Получение спиртов	1	Урок формирования новых знаний		
49	Решение задач и упражнений по теме «Спирты»	1	Урок обобщения знаний	Тематический контроль: тестирование	
50-51	Фенол. Строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола	2	Урок формирования новых знаний		
52	Практическая работа № 3 «Спирты и фенолы».	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
53	Обобщение и систематизация знаний по теме «Спирты и фенолы».	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		

54	Обобщение и систематизация знаний по теме «Спирты и фенолы».	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры.	***21***			
55-56	Альдегиды: классифика-ция, изомерия, номенклатура. Строение молекул и физические свойства альдегидов	***2***	Урок формирования новых знаний		
57-58	Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды.	2	Урок формирования новых знаний		
59	Практическая работа № 4 «Альдегиды и кетоны».	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
60-61	Обобщение и стематизация знаний о карбонильных соединениях	2	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Поурочный контроль: работа на уроке	
62	**Контрольная работа №3 по теме: Кислородсодержащие соединения**	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа	
63-64	Карбоновые кислоты, их строение, классификация, номенклатура. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	2	Урок формирования новых знаний		
65-67	Химические свойства карбоновых кислот	3	Урок формирования новых знаний		
68	Практическая работа № 5 «Карбоновые кислоты».	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
69-70	Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура, физические и химические свойства	2	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
71-72	Жиры. Состав и строение молекул. Физические и химические свойства жиров. Мылá и СМС	2	Урок формирования новых знаний		
73	Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты.	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	

	Сложные эфиры. Жиры»				
74	Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		
75	**Контрольная работа № 4 по теме: Карбоновые кислоты. Жиры.**	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа	
Глава 5. Углеводы		**9**			
76	Углеводы, их состав и классификация	1	Урок формирования новых знаний		
77-78	Моносахариды. Гексозы. Глюкоза и фруктоза	2	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
79-80	Дисахариды. Важнейшие представители	2	Урок формирования новых знаний		
81-82	Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза	2	Урок формирования новых знаний		
83	Практическая работа № 6 «Углеводы»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
84	Систематизация и обобщение знаний по теме «Углеводы»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
Глава 6. Азотсодержащие соединения		**12**			
85	Амины: строение, классификация, номенклатура, получение.	1	Урок формирования новых знаний		
86-87	Химические свойства аминов	2	Урок формирования новых знаний		
88	Анилин	1	Урок формирования новых знаний		
89	Аминокислоты. Состав и строение молекул. Номенклатура аминокислот	1	Урок формирования новых знаний		
90	Получение и свойства аминокислот.	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
91	Белки как природные биополимеры. Биологические функции белков.	1	Урок формирования новых знаний		

	Значение белков				
92	Нуклеиновые кислоты	1	Урок формирования новых знаний		
93	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения»;	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
94	Практическая работа « Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание органических соединений».	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
95	Обобщение и систематизация знаний по углеводам и азотсодержащим соединениям	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
96	**Контрольная работа № 5 по темам: Углеводы. Азотсодержащие соединения.**	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа	
	Высокомолекулярные соединения	***6***			
97-98	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.	2	Урок формирования новых знаний		
99	Полимерные материалы. Пластмассы	1	Урок формирования новых знаний		
100	Каучуки	1	Урок формирования новых знаний		
101	Волокна	1	Урок формирования новых знаний		

102	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	

11 класс/2 год обучения (102 часа)					
№	Раздел / глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Тип занятия	Вид и формы контроля	Календарные/фактические сроки проведения
Глава 1. Строение атома		**9**			
1	Строение атома	1	Урок формирования новых знаний		
2	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	1	Урок формирования новых знаний		
3	Состояние электрона в атоме. Квантовые числа	1	Уроки применений знаний на практике		
4	Строение электронных оболочек атомов. Электронные и электронно-графические формулы	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
5	Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона	1	Уроки применений знаний на практике		
6	Периодический закон и строение атома	1	Урок формирования новых знаний		
7	Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Значение Периодического закона	1	Уроки применений знаний на практике		
8	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
9	**Контрольная работа № 1 по теме: Строение атома**	1	Урок контроля и проверки знаний и	Тематический контроль: контрольная работа	

			умений		
Глава 2. Строение вещества. Дисперсные системы и растворы.		**11**			
10	Химическая связь. Ионная связь	1	Урок формирования новых знаний		
11	Ковалентная связь	1	Урок формирования новых знаний		
12	Металлическая связь	1	Урок формирования новых знаний		
13	Водородная связь. Основные типы межмолекулярного взаимодействия. Единая природа химических связей	1	Урок формирования новых знаний		
14	Пространственное строение молекул	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
15	Представление о комплексных соединених.	1	Урок формирования новых знаний		
16	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток (структур) и свойства веществ.	1	Урок формирования новых знаний		
17	Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Представление о коллоидных растворах.	1	Урок формирования новых знаний		
18	Способы выражения концентрации растворов.	1	Урок формирования новых знаний		
19	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы»	1	Урок формирования новых знаний	Тематический контроль: тестирование	
20	**Контрольная работа №2 по теме: Строение вещества.**	1	Урок контроля и проверки знаний и	Тематический контроль: контрольная работа	

	Дисперсные системы и растворы.		умений		
	Химические реакции	***19***			
21	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам	1	Урок формирования новых знаний		
22	Классификация реакций по изменению степеней окисления атомов	1	Урок формирования новых знаний		
23	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	1	Урок обучения умениям и навыкам		
24	Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
25-26	Расчеты по термохимическим уравнениям	2	Урок обучения умениям и навыкам		
27	Скорость химической реакции	1	Урок формирования новых знаний		
28	Катализ и катализаторы	1	Урок формирования новых знаний		
29	Химическое равновесие	1	Урок формирования новых знаний		
30-31	Решение задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	2	Уроки применений знаний на практике		
32	Практическая работа № 1 «Скорость химических реакций»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
33	Практическая работа № 2 «Химическое равновесие»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
34	Электролитическая диссоциация	1	Урок формирования		

			новых знаний		
35	Свойства растворов электролитов	1	Урок формирования новых знаний		
36	Гидролиз	1	Урок формирования новых знаний		
37	Практическая работа № 3 «Гидролиз»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
38	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции»	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: тестирование	
39	**Контрольная работа № 3 по теме: Химические реакции**	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: контрольная работа	
	Вещества и их свойства				
	Неметаллы	***31***			
40-44	Классификация неорганических веществ. Оксиды, основания, кислоты, соли.	5	Урок формирования новых знаний		
45	Общая характеристика неметаллов и их соединений	1	Урок формирования новых знаний		
46	Контрольная работа по итогам полугодия	1	Урок контроля и проверки знаний и умений	Промежуточная аттестация: контрольная работа	
47	Общие химические свойства неметаллов	1	Урок формирования новых знаний		
48	Водород и его соединения	1	Урок формирования новых знаний		
49-50	Галогены и их соединения	2	Урок формирования новых знаний		
51	Халькогены – простые вещества	1	Урок формирования новых знаний		
52-53	Соединения серы	2	Урок формирования		

			новых знаний		
54-55	Азот и его соединения	2	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
56-57	Фосфор и его соединения	2	Урок формирования новых знаний		
58-59	Углерод и его соединения	2	Урок формирования новых знаний		
60-61	Кремний и его соединения	2	Урок формирования новых знаний		
62	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»;	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
63	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Сера и ее соединения».	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
64	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Азот и фосфор и их соединения».	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений	Тематический контроль: практическая работа	
65	Решение задач на вычисление массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ;	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		
66	Решение задач на вычисление массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси;	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		
67	Уроки контроля и проверки знаний и умений	1	Уроки контроля и проверки знаний и умений		
68	Уроки контроля и проверки знаний и умений	1	Уроки контроля и проверки знаний и		

			умений		
69	Обобщение по теме «Неметаллы»	1	Урок обобщения знаний		
70	Контрольная работа по теме «Неметаллы».	1	Урок контроля знаний		
	Металлы	***23***			
71	Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.	1	Урок формирования новых знаний		
72	Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту, природе и технике. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.	1	Урок формирования новых знаний		
73	Общие химические свойства металлов.	1	Урок формирования новых знаний		
74	Получение металлов	1	Урок формирования новых знаний		
75	Электролиз.	1	Урок формирования новых знаний		
76	Коррозия металлов	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
77	Щелочные металлы	1	Урок формирования новых знаний		
78	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	1	Урок формирования новых знаний		
79-80	Алюминий и его соединения	2	Уроки применений знаний на практике		
81	Металлы побочных подгрупп. Медь	1	Урок формирования новых знаний		
82-83	Цинк	2	Урок формирования	Поурочный контроль:	

			новых знаний	работа на уроке	
84-85	Железо	2	Урок формирования новых знаний		
86	Хром	1	Урок формирования новых знаний		
87	Марганец	1	Урок формирования новых знаний		
88	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»;	1	Урок формирования новых знаний		
89	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».	1	Урок формирования новых знаний		
90	Решение задач вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества, или имеет примеси;	1	Урок формирования новых знаний		
91	Решение задач «вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества»;	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
92	Решение задач на вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного	1	Урок формирования новых знаний	Поурочный контроль: работа на уроке	
93	Контрольная работа по теме «Металлы»	1	Урок контроля и проверки знаний и умений		
	Химия в жизни общества	***9***			

94	Химия и производство	1	Урок формирования новых знаний		
95	Химия и сельское хозяйство	1	Урок формирования новых знаний		
96	Химия и проблемы охраны окружающей среды	1	Урок формирования новых знаний		
97	Химия и повседневная жизнь человека	1	Урок формирования новых знаний		
98-102	Обобщающее повторение по теме: Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений	5	Урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений	Поурочный контроль: работа на уроке	

Приложение 3 к рабочей программе

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Текст изменения	Протокол заседания	
		№	Дата
2025 – 2026 учебный год			
1.			
2.			
2026 – 2027 учебный год			
1.			
2.			