



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

П Р И К А З

11.10.2022

№ 914

г. Тирасполь

О введении в действие
Примерной программы по учебному предмету
«Химия» для 10-11 классов
общеобразовательных организаций
Приднестровской Молдавской Республики

В соответствии с Законом Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-3-III «Об образовании» (САЗ 03-26), Постановлением Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 26 мая 2017 года № 113 «Об утверждении Положения, структуры и предельной штатной численности Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики» (САЗ 17-23) с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 9 ноября 2017 года № 307 (САЗ 17-46), от 25 января 2018 года № 22 (САЗ 18-5), от 10 сентября 2018 года № 306 (САЗ 18-37), от 23 октября 2019 года № 380 (САЗ 19-41), от 6 апреля 2020 года № 102 (САЗ 20-15), от 13 августа 2021 года № 269 (САЗ 21-33), от 31 августа 2021 года № 286 (САЗ 21-35)

п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить и ввести в действие Примерную программу по учебному предмету «Химия» для 10-11 классов общеобразовательных организаций Приднестровской Молдавской Республики согласно Приложению к настоящему Приказу.

2. ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации» (В.В. Проценко) разместить утвержденную программу на информационном сайте «Школа Приднестровья».

3. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на заместителя министра просвещения Приднестровской Молдавской Республики Н.В. Солдатову.

Министр

С.Н. Иванишина

Приложение к Приказу
Министерства просвещения
Приднестровской
Молдавской Республики
от «11» 10 2022 года № 914

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ДПО «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»
для 10–11 классов общеобразовательных организаций
Приднестровской Молдавской Республики**

Тирасполь
2022

Составители:

А.М. Туман, ведущий методист кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «ИРОиПК», учитель химии МОУ «Бендерская гимназия № 3 им. И.П. Котляревского»;

А.Е. Переверзева, учитель химии первой квалификационной категории МОУ «Тираспольский общеобразовательный теоретический лицей»;

А.В. Стоян, учитель химии высшей квалификационной категории МОУ «Бендерская гимназия № 2»;

Н.М. Тимофеева, учитель химии первой квалификационной категории МОУ «Парканская средняя общеобразовательная школа № 1 им. Атанаса Стоева»;

С.С. Вережан, учитель химии высшей квалификационной категории МОУ «Бендерский теоретический лицей»;

Н.В. Солдатова, учитель химии первой квалификационной категории ГОУ «Тираспольское Суворовское военное училище»;

О.Ф. Каблука, учитель химии первой квалификационной категории МОУ «Тираспольский общеобразовательный теоретический лицей».

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная программа учебного предмета «Химия» для среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования ПМР на основе авторской программы «Химия» 10–11 классы /авт.-сост. М.Н. Афанасьева. – М.: Просвещение. 2021 (базовый уровень) и авторской программы «Химия» 10–11 классы /авт.-сост. И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: Русское слово – учебник, 2015 (углубленный уровень).

Основу к определению общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Химия» для 10–11 классов на базовом уровне составили концептуальные положения ГОС С(П)ОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников.

В соответствии с данными положениями примерная программа С(П)ОО (базовый уровень) устанавливает обязательное (инвариантное) предметное содержание, определяет количественные и качественные его характеристики на каждом этапе изучения предмета, предусматривает принципы структурирования содержания и распределения его по классам, основным разделам и темам курса; дает примерное распределение учебных часов по тематическим разделам, рекомендует примерную последовательность изучения отдельных тем курса с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся 10–11 классов; дает методическую интерпретацию целей изучения предмета на уровне современных приоритетов в системе среднего общего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), основных видов учебно-познавательной деятельности ученика по освоению содержания предмета.

Данная программа является ориентиром для составления рабочих программ педагогов, которые могут предложить свой подход к структурированию и последовательности изучения учебного материала, а также свое видение относительно возможности выбора вариативной составляющей содержания предмета дополнительно к обязательной (инвариантной) части его содержания.

Обучение химии способствует становлению личностных характеристик выпускника школы («портрет выпускника школы»):

а) любящий свой край и свою Родину, уважающий свой народ, его культуру и духовные традиции;

б) осознающий и принимающий традиционные ценности семьи, приднестровского гражданского общества, многонационального приднестровского народа, человечества, осознающий свою сопричастность судьбе Отечества;

в) креативный и критически мыслящий, активно и целенаправленно познающий мир, осознающий ценность образования и науки, труда и творчества для человека и общества;

г) владеющий основами научных методов познания окружающего мира, обладающий знаниями о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;

д) мотивированный на творчество и инновационную деятельность, умеющий применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;

е) готовый к сотрудничеству, способный осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность, развивающий познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе

самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;

ж) осознающий себя личностью, социально активный, уважающий закон и правопорядок, осознающий ответственность перед семьей, обществом, государством, человечеством;

з) уважающий мнение других людей, умеющий вести конструктивный диалог, достигать взаимопонимания и успешно взаимодействовать;

и) осознанно выполняющий и пропагандирующий правила здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни, убежденный в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;

к) подготовленный к осознанному выбору профессии, понимающий значение профессиональной деятельности для человека и общества;

л) мотивированный на образование и самообразование в течение всей своей жизни, способный к применению полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, готовый к решению практических задач в повседневной жизни, предупреждению явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Химическое образование, получаемое выпускниками средней школы, является неотъемлемой частью их образованности. Оно служит завершающим этапом реализации ключевых ценностей, присущих целостной системе химического образования. Эти ценности касаются познания законов природы, формирования мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде. Реализуется химическое образование учащихся средней школы средствами учебного предмета «Химия», содержание и построение которого определены в программе с учетом специфики науки химии, ее значения в познании природы и в материальной жизни общества, а также с учетом общих целей и принципов, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Приднестровье.

Целями изучения химии в средней (полной) школе являются:

1. Формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности.

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

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

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

Задачами курса химии в средней (полной) школе являются:

– освоить систему знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;

– овладеть умениями характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;

– развить познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации: сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;

– воспитать убежденность в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

– научить применять полученные знания и умения для безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде, проведения исследовательских работ, сознательного выбора профессии, связанной с химией.

Углубленный курс общей и неорганической химии 11 класса обобщает, углубляет и расширяет знания учащихся о строении и свойствах неорганических веществ. В нем излагаются современные представления о строении атома, природе и свойствах химической связи, основные закономерности протекания химических процессов, в том числе электролиза, коррозии, а также общие свойства сложных неорганических веществ, неметаллов и металлов, научные принципы химического производства, некоторые аспекты охраны окружающей среды.

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

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

Программа составлена с учетом ведущей роли химического эксперимента, причем не только в реализации принципа наглядности, но и в создании проблемных ситуаций на уроках. Предусматриваются все виды школьного химического эксперимента – демонстрации, лабораторные опыты и практические работы, а также сочетание эксперимента с другими средствами обучения.

Таким образом, изучение этого курса формирует современную естественно-научную картину мира, представления о его познаваемости, единстве живой и неживой природы, о роли химической науки в решении экономических и экологических проблем и других практических задач, в частности управления химическими реакциями для получения необходимых человеку веществ, развивает умения, востребованные в повседневной жизни и позволяющие ориентироваться в окружающем мире, способность приобретать знания в ходе собственной познавательной деятельности, воспитывает человека, осознающего себя частью природы.

3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования ПМР (приказ Министерства просвещения ПМР от 7 мая 2021 № 349) примерная программа по химии предусматривает реализацию на базовом и на углубленном уровнях. Общее число учебных часов за период обучения с 10 по 11 классы для базового уровня составляет 68 часов, для углубленного уровня – 340 часов. Часовая нагрузка по годам обучения распределяется следующим образом (таблицы 1 и 1.1):

Таблица 1

Класс	Уровень освоения программы учебного предмета	
	Базовый уровень	Углубленный уровень
10 класс	34	170
11 класс	34	170
Всего часов	68	340

Таблица 1.1

Объем учебной нагрузки по учебному предмету «Химия» по профилям обучения в организациях, реализующих программы среднего (полного) общего образования

Наименование профиля среднего (полного) общего образования	Количество часов		Всего
	в неделю	за год	
1 Гуманитарный профиль (филологическое направление)	1	34	68
Гуманитарный профиль (правоведческое направление)	1	34	68
2 Естественно-научный профиль	5	170	340
3 Технологический профиль	1	34	68
4 Социально-экономический профиль (социологическое направление)	1	34	68
Социально-экономический профиль (экономическое направление)	1	34	68
5 Универсальный профиль	1	34	68

4. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) личностные результаты:

Таблица 2

У выпускника будут сформированы	Выпускник получит возможность для формирования
Основы самоопределения, саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества	– системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание; – способности ставить цели и строить жизненные планы; – способности к осознанию приднестровской идентичности в поликультурном социуме
Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки	– целостного мировоззрения, соответствующего современному

	<i>уровню развития науки и общественной практики, а также социальному, культурному, языковому и духовному многообразию современного мира</i>
Готовность и способность к образованию	<i>– готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях и личных профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов</i>
Толерантное сознание и поведение	<i>– готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</i>
Основы экологического мышления	<i>– осознания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды, приобретение опыта экологонаправленной деятельности</i>
Нравственно-этическая ориентация	<i>– понимания ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей; – готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной и внеучебной деятельности, способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности (учебная поисково-исследовательская, клубная, проектная, кружковая и т.п.)</i>

б) метапредметные результаты:

Таблица 3

У выпускника будут сформированы	Выпускник получит возможность для формирования
<i>Регулятивные универсальные учебные действия</i>	

<ul style="list-style-type: none"> – навыки самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, поиска средств ее осуществления; – умения анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале; – умение самостоятельно контролировать свое время и управлять им; – умение осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне произвольного внимания; – умения самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в ход его реализации 	<ul style="list-style-type: none"> – умения выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ действия; – умения построения жизненных планов во временной перспективе; – основ саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей; – умения адекватно оценивать свои возможности достижения цели определенной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности; – умения адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи
<p>Познавательные универсальные учебные действия</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – основы реализации проектно-исследовательской деятельности; – умения строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования; – основы ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения; – умение структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий; – умения осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета; создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач; осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; – умение давать определение понятиям; – умение устанавливать причинно-следственные связи; – умение осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений, ограничение понятия; – умение обобщать понятия – осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объемом к понятию с большим 	<ul style="list-style-type: none"> – умений ставить проблему, аргументировать ее актуальность; – делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации; – умения самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента; – умений выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов; организовывать исследование с целью проверки гипотез

<p>объемом;</p> <p>– умение работать с метафорами – понимать переносный смысл выражений, понимать и употреблять обороты речи, построенные на скрытом уподоблении, образном сближении слов</p>	
<p><i>Коммуникативные универсальные учебные действия</i></p>	
<p>– способности учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;</p> <p>– умение формулировать собственное мнение и позицию, способность аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;</p> <p>– умения устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор; аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом; задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером; осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь; адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;</p> <p>– умение адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;</p> <p>– способности организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;</p> <p>– способности работать в группе – устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;</p> <p>– основы коммуникативной рефлексии;</p> <p>– возможности использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи</p>	<p>– навыков продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство); оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;</p> <p>– способностей осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнера; в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;</p> <p>– умений вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;</p> <p>– возможностей следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнерам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнерам в процессе достижения общей цели совместной деятельности; устраивать</p>

	<i>эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений; в совместной деятельности четко формулировать цели группы и позволять ее участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей</i>
--	---

г) предметные результаты:

Таблица 4

Знать	Уметь	Использовать в практической деятельности
10 КЛАСС		
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ		
Раздел 1. Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей		
<ul style="list-style-type: none"> – основные положения теории органических соединений; – валентность атома углерода; – особенности строения органических соединений; – особенности классификации углеводородов 	<ul style="list-style-type: none"> – отличать органические соединения; – характеризовать химическую связь в органических соединениях; – составлять формулы данных веществ 	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни; – осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей среде; – понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.
Раздел 2. Углеводороды		
<ul style="list-style-type: none"> – основные классы углеводородов; – основные гомологические ряды углеводородов; – правила систематической номенклатуры углеводородов; – физические и химические свойства углеводородов; – способы получения углеводородов в лаборатории и промышленности; – области применения углеводородов; – алгоритм решения задач на вывод формул 	<ul style="list-style-type: none"> – определять органические вещества из ряда углеводородов; – называть углеводороды разных классов; – составлять уравнения реакций, характеризующие химические свойства классов углеводородов и способы их получения; – решать задачи по алгоритму 	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни; – осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей среде; – понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

<p>углеводородов; – генетическую связь основных классов углеводородов</p>		
<p>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения</p>		
<p>– классификацию, номенклатуру и изомерию кислородсодержащих органических соединений; – основные физические и химические свойства кислородсодержащих органических соединений; – способы получения и области применения кислородсодержащих органических соединений; – генетическую взаимосвязь кислородсодержащих органических соединений с другими органическими соединениями</p>	<p>– называть и составлять формулы основных кислородсодержащих органических соединений; – составлять уравнения химических реакций, характеризующие химические свойства, способы получения кислородсодержащих соединений. – распознавать органические вещества с помощью качественных реакций; – соблюдать правила безопасного обращения со средствами бытовой химии</p>	<p>– грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни; – осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей среде; – понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.</p>
<p>Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения</p>		
<p>– строение, классификацию, свойства и области применения азотсодержащих органических соединений; – генетическую взаимосвязь азотсодержащих соединений с другими органическими соединениями</p>	<p>– составлять формулы азотсодержащих соединений; – записывать уравнения химических реакций; – пользоваться инструкцией к лекарственным препаратам</p>	<p>– грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни; – осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей среде; – понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.</p>
<p>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения</p>		
<p>– общие понятия о высокомолекулярных веществах</p>	<p>– отличать высокомолекулярные вещества от других классов органических соединений. – решать типовые задачи, составлять основные уравнения химических реакций; – применять полученные знания на практике</p>	<p>– грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни; – осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей среде; – понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств.</p>

		средств бытовой химии и др.
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ		
Введение в органическую химию		
<ul style="list-style-type: none"> – основные положения ТХСОС А.М. Бутлерова; – понятия: гибридизация атомных орбиталей, химическое строение молекул, функциональная группа, углеродный скелет, гомология, изомерия, пространственное строение молекул, электронные эффекты 	<ul style="list-style-type: none"> – определять изомеры, гомологи, принадлежность веществ, к различным классам органических соединений; – называть вещества по систематической, рациональной и тривиальной номенклатуре; – объяснять природу и способы образования химической связи; – объяснять особенности органических соединений и их многообразие; – классифицировать органические реакции; – определять механизмы органических реакций 	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни; – осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей среде; – понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.
Раздел I. Углеводороды		
<ul style="list-style-type: none"> – понятия: радикал, атомные s-,p- орбитали, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул алканов, углеродный скелет, гомология, структурная изомерия; – классификацию и номенклатуру алканов; – основные типы реакции углеводородов и их механизм; – материалы и вещества, широко используемые в практике (углеводороды); – понятия структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, элетрофил и нуклеофил; – природные источники углеводородов этиленового ряда и способы их переработки; – природные источники углеводородов 	<ul style="list-style-type: none"> – объяснять природу и способы образования химической связи; – называть углеводороды по систематической, рациональной и тривиальной номенклатуре; – определять тип химической связи, пространственное строение, изомеры и гомологи; – характеризовать строение и свойства углеводородов; – проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; – находить генетическую связь между углеводородами; – объяснять различие физических и химических способов переработки нефти; – объяснить связь качества бензина с октановым числом 	<ul style="list-style-type: none"> – грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни; – осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей среде; – понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др. – описывать изученные объекты, применяя логику системного анализа; – применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ; – использовать приобретенные ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств,

<p>ацетиленового ряда, способы их переработки; – природные источники углеводов, способы их переработки, процессы лежащие в основе первичной и вторичной переработки нефти, продукты фракционной перегонки нефти</p>		<p>способов получения и распознавания веществ; – понимать экологические проблемы, связанные с переработкой и транспортировкой углеродного сырья</p>
--	--	--

Раздел 2. Функциональные производные углеводов

<p>– химическое и электронно-пространственное строение, тип гибридизации атомов углерода, электронные эффекты, взаимное влияние атомов в молекуле галогеналканов, тип реакций и их механизм</p>	<p>– объяснять природу и способы образования химической связи, взаимное влияние атомов в молекуле; – называть галогеналканы рациональной и систематической номенклатурой; – определять изомеры, гомологи; – составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства галоген алканов с указанием механизма реакций; – назвать области применения галогеналканов; – определять по функциональной группе принадлежность органического вещества к классу карбонильных соединений; – давать названия карбонильных соединений, альдегидов и кетонов, по систематической, рациональной и тривиальной номенклатурам; – находить зависимость между строением карбонильной группы в альдегидах и кетонах и их реакционной способностью; – определять тип и механизм реакций, учитывая строение карбонильной группы и электронные эффекты; – применять свойства карбонильной группы, как</p>	<p>– объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ; – техники безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; – определение возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; – распознавание и идентификации важнейших веществ и материалов</p>
---	---	--

	<p>реакционного центра, для составления уравнений химических реакций, характеризующих химические свойства альдегидов и кетонов;</p> <p>– выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению органических веществ</p>	
Раздел 3. Бифункциональные соединения		
<p>– классификацию и номенклатуру углеводов;</p> <p>– основные теории химии: строение органических соединений (включая стереохимию), понятия пространственное строение молекулы, пространственная изомерия, основные типы реакций;</p> <p>– вещества и материалы, широко используемые в практике: глюкозу, сахарозу, крахмал, клетчатку</p>	<p>– называть моносахариды;</p> <p>– определять пространственное строение молекулы, изомеры и гомологи;</p> <p>– характеризовать строение и свойства моносахаридов</p> <p>– выполнять химический эксперимент по распознаванию органических веществ, получению веществ, относящихся к изученным классам (углеводам)</p>	<p>– осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;</p> <p>– описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;</p> <p>– развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, ее основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники</p>
Раздел 4. Азотсодержащие гетероциклические соединения		
<p>– понятия: функциональная группа, гомология, структурная изомерия;</p> <p>– классификацию азотсодержащих органических веществ и их номенклатуру;</p> <p>– взаимное влияние атомов в молекулах азотсодержащих органических соединений;</p> <p>– типы химических реакций и их механизм;</p> <p>– пространственное строение белков, гидролиз пептидов;</p> <p>– широко используемые в практике вещества и материалы:</p>	<p>– называть изучаемые вещества по систематической, тривиальной и рациональной номенклатуре;</p> <p>– определять характер взаимного влияния атомов в молекуле;</p> <p>– определять: заряд иона, характер среды в водных растворах, изомеры, гомологи, тип реакций;</p> <p>– характеризовать строение и свойства аминокислот;</p> <p>– выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению азотсодержащих органических веществ</p>	<p>– осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;</p> <p>– описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;</p> <p>– применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;</p> <p>– развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, ее</p>

анилин, аминокислоты, белки		основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники
Раздел 5. Биологически активные вещества		
– свойства, биологическую роль и области применения изучаемых веществ	– обобщать понятия; – осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объемом к понятию с большим	– осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека; – описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа
II КЛАСС		
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ		
Раздел 1. Теоретические основы химии		
– знать важнейшие химические понятия: атом, изотопы, нуклиды; – электроотрицательность химических элементов; – химическая связь, основные виды химической связи; – степень окисления, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление; – кристаллическая решетка, виды кристаллических решеток	Называть важнейшие характеристики химического элемента. Объяснять различие между понятиями «химический элемент», «нуклид», «изотоп». Применять закон сохранения массы веществ при составлении уравнений химических реакций. Определять максимально возможное число электронов на энергетическом уровне. Записывать графические электронные формулы s- и p-элементов. Характеризовать порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в атомах. Записывать графические формулы атомов d-элементов. Объяснять, в чем заключается физический смысл понятия «валентность»	Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: – для безопасного обращения с веществами и материалами; – экологически грамотного поведения в окружающей среде; – прогнозировать и управлять химическими процессами; – критической оценки информации о веществах, используемых в быту; – применять основные законы химии при проведении расчетов по уравнениям химических реакций
Раздел 2. Неорганическая химия		
– общие свойства металлов; – химические свойства металлов IA—IIA-групп и	Характеризовать общие свойства металлов и разъяснять их на основе	– использовать приобретенные знания в практической деятельности и

<p>алюминия; – способы получения металлов; – особенности строения атомов химических элементов Б-групп; – области применения важнейших неметаллов; – свойства высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот; – качественные реакции на анионы</p>	<p>представлений о строении атомов металлов, металлической связи и металлической кристаллической решетке. Иллюстрировать примерами способы получения металлов. Характеризовать химические свойства металлов IA—IIA-групп алюминия, составлять соответствующие уравнения реакций. Объяснять особенности строения атомов химических элементов Б-групп Периодической системы Д. И. Менделеева. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства меди, цинка, титана, хрома, железа. Характеризовать общие свойства неметаллов и разъяснять их на основе представлений о строении атома. Называть области применения важнейших неметаллов. Характеризовать свойства высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот, составлять уравнения соответствующих реакций и объяснять их в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях и электролитической диссоциации. Составлять уравнения реакций, характеризующих окислительные свойства серной и азотной кислот. Характеризовать изменение свойств летучих водородных соединений неметаллов по периоду и А-группам Периодической системы. Доказывать взаимосвязь неорганических и</p>	<p>повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве</p>
---	--	---

	<p>органических соединений. Составлять уравнения химических реакций, отражающих взаимосвязь неорганических и органических веществ, объяснять их на основе теории электролитической диссоциации и представлений об окислительно-восстановительных процессах. Практически распознавать вещества с помощью качественных реакций на анионы</p>	
Раздел 3. Химия и жизнь		
<p>– научные принципы производства серной кислоты и чугуна; – правила безопасной работы со средствами бытовой химии; – причины химического загрязнения воздуха, водоемов и почв</p>	<p>Объяснять научные принципы производства на примере производства серной кислоты. Объяснять, какие принципы химического производства используются при получении чугуна. Составлять уравнения химических реакций, протекающих при получении чугуна и стали. Соблюдать правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Объяснять причины химического загрязнения воздуха, водоемов и почв</p>	<p>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой и использованием веществ; – понимать влияние химического загрязнения окружающей среды на живые организмы</p>
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ		
Раздел 1. Строение вещества		
<p>– важнейшие химические понятия: атом, изотопы, нуклиды; – электроотрицательность химических элементов; – химическая связь, основные виды химической связи; – степень окисления, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление; – кристаллическая решетка, виды кристаллических</p>	<p>– определять тип химической связи в соединениях, типы кристаллических решеток; – определять степень окисления элемента в соединениях; – составлять схемы окисления и восстановления на примере простейших окислительно-восстановительных реакций; – составлять формулы комплексных соединений</p>	<p>– использовать приобретенные знания и умения для сопоставления физико-химических свойств соединений с ковалентными и ионными связями; – способность оценивать достоверность полученной информации о строении веществ из различных источников; – уметь пользоваться химической терминологией и символикой</p>

<p>решеток; – комплексные соединения, состав и номенклатура</p>		
<p>Раздел 2. Химические процессы</p>		
<p>– классификацию химических реакций по изменению степени окисления элементов; – определение «теплого эффекта», «эндотермическая реакция», «экзотермическая реакция»; законы Гесса и следствие из закона Гесса; – определение скорости химических реакций, зависимости скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, площади соприкосновения, концентрации, температуры, катализатора; – закон действующих масс, правило Вант-Гоффа; – определение химического равновесия, понятие прямой и обратной реакции; – определение принципа Ле Шателье; – важнейшие химические понятия: «электролитическая диссоциация», «электролиты и неэлектролиты», «ион», «степень электролитической диссоциации»; – сущность реакций ионного обмена, определение реакций обмена, условия осуществления данных реакций; – основные типы гидролиза солей; – электрометаллургия, коррозия, гальванический элемент, электролиз, аккумуляторы</p>	<p>– решать задачи на вычисление теплового эффекта химической реакции; – объяснять влияние различных условий на скорость химических реакций; – объяснять на примерах условия смещения равновесия в зависимости от условий химических реакций; – объяснять механизм электролитической диссоциации веществ с ионной и ковалентной полярной связью; – записывать уравнения диссоциации кислот, оснований солей, определять в водных растворах катион H^+ и анион OH^-; – составлять молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения, необратимые реакции и объяснять их сущность в свете теории электролитической диссоциации; – составлять уравнения гидролиза и определять характер среды растворов солей по их составу; – составлять уравнения электролиза; – выполнять вычисления по термохимическим уравнениям реакций; – вычислять скорость химической реакции при изменении температуры, концентрации реагирующих веществ, константу равновесия</p>	<p>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для безопасного обращения с веществами и материалами; – экологически грамотного поведения в окружающей среде; – прогнозировать и управлять химическими процессами; – критической оценки информации о веществах, используемых в быту; – применять основные законы химии при проведении расчетов по уравнениям химических реакций</p>

Раздел 3. Вещества и их свойства		
<p>– важнейшие понятия: оксиды, основные, кислотные, амфотерные оксиды, соли, амфотерные гидроксиды, кислоты;</p> <p>– особенности строения атомов, физические и химические свойства, способы получения и области практического применения неорганических веществ – неметаллов и металлов</p>	<p>– характеризовать химические элементы металлы и неметаллы на основе их положения в ПСХЭ;</p> <p>– составлять уравнения химических реакций</p>	<p>– использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве</p>
Раздел 4. Химическая технология и экология		
<p>– химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, чугуна, стали;</p> <p>– роль химической науки в решении экологических проблем</p>	<p>– объяснять научные принципы химического производства на примере промышленного получения серной кислоты и аммиака</p>	<p>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;</p> <p>– прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой и использованием веществ;</p> <p>– понимать влияние химического загрязнения окружающей среды на живые организмы</p>

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

Таблица 5

10 КЛАСС	
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ	УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ
Раздел 1. Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей (3ч)	Введение в органическую химию (8 ч)
Тема 1. Теория основ органической химии. Природа химических связей (3 ч)	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии.
Предмет органической химии: ее возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, ее основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулах. Зависимость свойств веществ от

<p>органических соединениях – одинарные и кратные связи. Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; моделирование молекул органических веществ; наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).</p>	<p>химического строения молекул. Изомерия. Значение теории химического строения. Валентные состояния атома углерода. Реакции с участием органических веществ. Классификация реакций в органической химии. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентных связей. Механизм реакции.</p>
<p>Демонстрации 1. Ознакомление с образцами органических веществ и материалами. 2. Модели молекул органических веществ</p>	<p>Демонстрации 1. Образцы органических веществ, изделия из них. 2. Модели молекул бутана и изобутана. 3. Кинофильм «А.М. Бутлеров и теория строения органических веществ»</p>
	<p>Раздел 1. Углеводороды (43 ч)</p>
	<p>Тема 1. Предельные углеводороды (16 ч)</p>
	<p>Алканы. Электронное и пространственное строение алканов на примерах метана, этана и пропана. sp^3-гибридизация орбиталей атома углерода. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия углеродного скелета. Изомерия в ряду радикалов. Конформации. Физические свойства алканов и их зависимость от молекулярной массы и строения. Химические свойства: галогенирование, нитрование, горение, термические превращения (разложение, крекинг, дегидрирование, изомеризация, ароматизация). Конверсия метана. Механизм реакции замещения. Избирательный характер реакции замещения. Каталитическое окисление метана кислородом воздуха. Индуктивный эффект. Нахождение в природе, получение и применение алканов.</p>
	<p>Демонстрации 1. Таблица «Гомологический ряд предельных углеводородов и их алкильных радикалов». 2. Схемы образования ковалентной связи в неорганических и органических соединениях. 3. Модели молекул метана и других углеводородов. 4. Определение элементного состава метана по продуктам горения. 5. Отношение парафина к воде и керосину или бензину. 6. Ознакомление с химическими свойствами метана: горение, взрыв смеси метана с воздухом, отношение к растворам кислот и</p>

	<p>щелочей, бромной воде и раствору перманганата калия.</p> <p>7. Горение метана, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода.</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>1. Изготовление моделей молекул углеводородов и их галогенопроизводных (выполняется дома).</p> <p>Практическая работа № 1. «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических соединениях».</p> <p>Расчетные задачи</p> <p>1. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.</p> <p>2. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях.</p>
<p>Раздел 2. Углеводороды (12ч)</p>	<p>Тема 2. Непредельные углеводороды (21 ч)</p>
<p>Тема 2. Предельные углеводороды – алканы (2ч)</p>	<p>Алкены. Электронное и пространственное строение молекул этилена. sp^2-гибридизация орбиталей атома углерода. σ-связи и π-связи. Гомологический ряд и номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи. Межклассовая и пространственная изомерия.</p> <p>Закономерности изменения физических свойств алкенов. Химические свойства: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация), окисления, полимеризации и замещения. Правило Марковникова. Механизм реакций электрофильного присоединения. Исключения из правила Марковникова.</p> <p>Промышленные и лабораторные методы получения алкенов. Реакции элиминирования (отщепления).</p> <p>Правило Зайцева. Основные области применения алкенов.</p> <p>Алкадиены. Электронное строение молекулы бутадиена-1,3. Сопряженные связи. Изомерия и номенклатура. Бутадиен-1,3 (дивинил) и 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен). Получение и химические свойства: реакции присоединения и полимеризации. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.</p> <p>Алкины. Электронное и пространственное</p>
<p>Алканы: состав и строение, гомологический ряд. Возбужденное состояние атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Электронное и пространственное строение алканов. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологический ряд. Международная номенклатура органических веществ. Изомерия углеродного скелета. Метан и этан – простейшие представители алканов: нахождение в природе, физические и химические свойства (реакции замещения (галогенирования) и горения, дегидрирования и изомеризации), получение и применение. Цепные реакции. Свободные радикалы. Галогенопроизводные алканов. Циклоалканы.</p> <p>Демонстрации</p> <p>1. Отношение алканов к кислотам, щелочам, к раствору перманганата калия и бромной воде.</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>1. Изготовление моделей молекул углеводородов</p>	

	<p>строение молекулы ацетилена. sp-гибридизация орбиталей атома углерода. Особенности тройной связи. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алкинов. Физические и химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация), окисления и полимеризации. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Получение и применение алкинов.</p> <p>Демонстрации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Таблица «Сравнение состава алканов и алкенов». 2. Модели молекулы этилена. 3. Получение этилена и его свойства: горение, взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия. 4. Отношение каучука и резины к органическим растворителям. 5. Разложение каучука при нагревании и испытание на неопределенность продуктов разложения. 6. Модели молекулы ацетилена. 7. Получение ацетилена карбидным способом и его свойства: горение, взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия. <p>Лабораторные опыты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомление с образцами изделий из полиэтилена и полипропилена. 2. Ознакомление с образцами каучуков, резины, эбонита. <p>Расчетные задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. 2. Расчеты по химическим уравнениям, характеризующим свойства и способы получения алкенов, при условии, что одно из реагирующих веществ дано в избытке. 3. Комбинированные задачи
<p>Тема 3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины) (5ч)</p>	<p>Тема 3. Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов (14 ч)</p>
<p>Алкены: состав и строение, гомологический ряд, номенклатура и изомерия, sp^2-гибридизация. Изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стереоизомерия). Этилен и пропилен – простейшие представители алкенов: физические и химические свойства</p>	<p>Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура. Получение, свойства и применение. Особенности химических свойств соединений, обусловленные строением молекул. Арены. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Гомологический ряд, номенклатура и</p>

(реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации).
Правило Марковникова.
Высокомолекулярные соединения.
Качественные реакции на двойную связь.
Получение и применение.
Алкадиены (диеновые углеводороды).
Изомерия и номенклатура. Сопряженные двойные связи. Дивинил (бутадиен-1,3) и изопрен (2-метилбутадиен-1,3): строение, важнейшие химические свойства (реакция полимеризации, галогенирования).
Получение синтетического каучука и резины.
Алкины: состав и особенности строения, *sp*-гибридизация, гомологический ряд.
Изомерия и номенклатура. Ацетилен – простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления, полимеризации), получение и применение.

Демонстрации

1. Модели молекул гомологов и изомеров.
 2. Получение ацетилена карбидным способом.
 3. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия и бромной водой. Горение ацетилена.
 4. Разложение каучука при нагревании и испытание продуктов разложения. Знакомство с образцами каучуков.
- Практическая работа № 1. Получение этилена и опыты с ним.

Расчетные задачи

Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания

изомерия аренов. Физические свойства бензола, его токсичность. Химические свойства: реакции замещения (нитрование, галогенирование, алкилирование), присоединения (гидрирование, хлорирование), горения. Механизм реакции электрофильного замещения.

Особенности химических свойств гомологов бензола на примере толуола (реакции с участием бензольного кольца и боковой цепи).

Стирол – ароматический углеводород, содержащий кратную связь в боковой цепи. Особенности химических свойств стирола. Получение полистирола и бутадиен-стирольного каучука.

Получение бензола и его гомологов. Применение ароматических углеводородов. Взаимосвязь предельных, непредельных, ароматических углеводородов и водородных соединений неметаллов. Классификация углеводородов. Генетическая связь гомологических рядов. Связь строения углеводородов с их свойствами.

Природные источники углеводородов и их переработка. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование как источника энергии и химического сырья. Нефть, ее состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг, ароматизация (риформинг) и пиролиз нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Октановое число бензинов. Каменный уголь. Коксование каменного угля и применение продуктов коксохимического производства.

Демонстрации

1. Модели молекулы бензола.
2. Бензол как растворитель. Экстракция йода из йодной воды.
3. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия.
4. Нитрование и горение бензола.
5. Окисление толуола.

Лабораторный опыт 4

Изготовление моделей молекул циклопарафинов.

Лабораторные опыты

1. Ознакомление с коллекцией образцов нефти, каменного угля и продуктов их переработки.

	Расчетные задачи Решение задач по материалу темы
Тема 4. Арены (ароматические углеводороды) (2ч)	Раздел 2. Функциональные производные углеводородов (47 ч)
	Тема 4. Галогенопроизводные углеводородов (6 ч)
Арены (ароматические углеводороды). Бензол: состав, строение (бензольное кольцо), физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Тoluол: состав, строение (изомерия заместителей), физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования, окисления и присоединения). Пестициды. Генетическая связь аренов с другими углеводородами. Демонстрации 1. Бензол как растворитель. горение бензола. 2. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. 3. Окисление толуола	Функциональная группа, изомерия, номенклатура. Некоторые особенности галогенопроизводных углеводородов. Получение, химические свойства: реакции нуклеофильного замещения, отщепления. Мезомерный эффект. Применение галогенопроизводных
Тема 5. Природные источники и переработка углеводородов (3ч)	Тема 5. Гидроксильные производные углеводородов (14 ч)
Природные источники углеводородов. Природный газ. Нефть. Попутные нефтяные газы. Каменный уголь. Переработка нефти. Перегонка нефти. Ректификационная колонна. Бензин. Лигроин. Керосин. Крекинг нефтепродуктов. Термический и каталитический крекинг. Пиролиз. Демонстрации 1. Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки. Расчетные задачи Решение задач на определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Контрольная работа №1. «Теория химического строения органических соединений», «Углеводороды»	Спирты. Функциональная группа, классификация: одноатомные, многоатомные; предельные, непредельные, ароматические; первичные, вторичные, третичные спирты. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия и строение. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные замещением атома водорода в гидроксильной группе и свойствами гидроксильной группы, окисление. Получение и применение спиртов, физиологическое действие на организм человека. Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин. Токсичность этиленгликоля. Особенности химических свойств. Получение и практическое использование. Качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Строение фенола, взаимное влияние атомов в молекуле. Физические и химические свойства фенола. Реакции с участием гидроксильной группы и

	<p>бензольного кольца. Качественные реакции на фенол. Получение и промышленное использование. Действие фенола на живые организмы. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.</p> <p>Ароматические спирты.</p> <p>Демонстрации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнение физических свойств спиртов в гомологическом ряду (растворимость в воде). 2. Химические свойства спиртов: горение, взаимодействие с натрием и дихроматом натрия в кислотной среде. 3. Качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты. 4. Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании. 5. Качественные реакции на фенол. 6. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. <p>Практическая работа № 2. «Спирты».</p> <p>Расчетные задачи Вычисления по термохимическим уравнениям</p>
<p>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (12ч)</p>	<p>Тема 6. Карбонильные соединения (8 ч)</p>
<p>Тема 6. Спирты и фенолы (3ч)</p>	
<p>Кислородсодержащие органические соединения. Предельные одноатомные спирты. Функциональная группа спиртов. Изомерия и номенклатура спиртов. Метанол и этанол: строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение, брожение), получение и применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля. Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства. Качественная реакция на фенол. Токсичность фенола. Применение фенола.</p> <p>Лабораторные опыты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Окисление этанола оксидом меди (II). 	<p>Альдегиды. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Электронное строение карбонильной группы, особенности двойной связи. Физические и химические свойства: реакции присоединения, окисления, полимеризации, замещения по α-атому углерода. Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации. Получение феноло-формальдегидной смолы. Общие методы получения альдегидов. Применение ацетальдегида и формальдегида. Действие альдегидов на живые организмы. Кетоны. Номенклатура, изомерия, строение. Особенности реакции окисления. Ацетон, получение и промышленное использование.</p> <p>Демонстрации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модели молекул метанала и этанала. 2. Взаимодействие формальдегида с аммиачным раствором оксида серебра. 3. Сравнение действия перманганата калия на альдегид и кетон. 4. Ацетон как растворитель. <p>Лабораторные опыты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Качественные реакции на альдегиды.

<p>2. Растворение глицерина в воде и его реакция с гидроксидом меди (II).</p> <p>Расчетные задачи Решение задач по химическим уравнениям при условии, что одно из реагирующих веществ дано в избытке.</p> <p>Республиканский компонент. Производство этанола в ПМР и продукции на его основе (ЗАО «КВИНТ»)</p>	<p>Расчетные задачи Решение задач по материалу темы</p>
<p>Тема 7. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты(5ч)</p>	<p>Тема 7. Карбоновые кислоты и их производные (12 ч)</p>
<p>Карбонильные соединения: карбонильная и альдегидная группы. Изомерия и номенклатура. Альдегиды и кетоны. Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение. Ацетон.</p> <p>Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксогруппа). Изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.</p> <p>Демонстрации 1. Растворение в ацетоне различных органических веществ.</p> <p>Лабораторные опыты 1. Окисление метаноля (этаноля) аммиачным раствором оксида серебра и гидроксидом меди.</p> <p>Практическая работа № 2. Получение и свойства карбоновых кислот.</p> <p>Республиканский компонент. Применение уксусной кислоты (ЗАО «Хлебокомбинат», ЗАО «Тиротекс»)</p>	<p>Классификация карбоновых кислот: предельные, непредельные, ароматические; одно- и многоосновные; низшие и высшие кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Физические свойства, водородная связь. Химические свойства: диссоциация кислот, взаимодействие с металлами, основаниями, оксидами, солями, спиртами; реакции с участием углеводородного радикала. Изменение силы кислот под влиянием заместителей в углеводородном радикале. Производные кислот: галогенангидриды, ангидриды, амиды. Реакции с участием двойной связи карбоксильной группы. Реакции окисления.</p> <p>Особенности строения и свойств муравьиной кислоты. Общие способы получения кислот. Получение и применение муравьиной и уксусной кислот. Высшие карбоновые кислоты.</p> <p>Двухосновные, непредельные и ароматические кислоты.</p> <p>Сравнительная характеристика органических и неорганических кислот.</p> <p>Демонстрации 1. Таблица «Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот».</p> <p>2. Образцы различных карбоновых кислот.</p> <p>3. Действие индикаторов на органические кислоты.</p> <p>4. Качественная реакция на муравьиную кислоту.</p> <p>5. Отношение олеиновой кислоты к бромной воде и раствору перманганата калия.</p> <p>Практическая работа № 3. «Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот».</p>

	Расчетные задачи Решение задач по материалу темы
Тема 8. Сложные эфиры. Жиры (2ч)	Тема 8. Эфиры (11 ч)
<p>Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Получение, химические свойства сложных эфиров. Реакция этерификации. Щелочной гидролиз сложного эфира (омыление). Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров. Синтетические моющие средства.</p> <p>Демонстрации</p> <p>1. Образцы моющих и чистящих средств.</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>1. Растворимость жиров, доказательство их непердельного характера, омыление жиров.</p> <p>2. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств.</p> <p>Республиканский компонент. Применение жиров как пищевых продуктов, производство жиров в ПМР. (ОАО «Молочный комбинат», ООО «Фиальт-Агро»)</p>	<p>Простые эфиры. Номенклатура, изомерия, получение. Диэтиловый эфир – представитель простых эфиров, физические свойства, применение.</p> <p>Сложные эфиры. Состав, номенклатура, изомерия. Реакция этерификации. Гидролиз, восстановление и горение сложных эфиров. Примеры сложных эфиров, их физические свойства, распространение в природе и применение.</p> <p>Жиры. Состав, строение, номенклатура. Жиры в природе, их свойства. Гидролиз и гидрирование жиров в промышленности. Превращения жиров в организме. Пищевая ценность жиров и продуктов на их основе. Мыла – соли высших карбоновых кислот. Моющее действие мыла. Синтетические моющие средства (СМС), состав, особенности свойств. Защита природы от загрязнения СМС.</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>1. Получение сложного эфира.</p> <p>2. Свойства жиров.</p> <p>3. Свойства моющих средств.</p> <p>Практическая работа № 4. «Решение экспериментальных задач».</p> <p>Расчетные задачи Решение задач по материалу темы</p>
Тема 9. Углеводы (2ч)	Тема 9. Азотсодержащие соединения (9 ч)
<p>Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.</p> <p>Сахароза – представитель дисахаридов, гидролиз, нахождение в природе и применение.</p> <p>Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы. Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом).</p>	<p>Нитросоединения. Классификация (алифатические, ароматические и т. д.), номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение.</p> <p>Предельные алифатические амины. Состав, номенклатура и изомерия аминов. Строение аминогруппы. Физические и химические свойства. Амины как органические основания, взаимодействие с водой и кислотами. Горение аминов. Получение и применение.</p> <p>Анилин – представитель ароматических аминов. Строение молекулы, причины ослабления основных свойств в сравнении с аминами предельного ряда. Получение анилина из нитробензола (реакция Зинина), физические и химические свойства. Области применения.</p> <p>Сравнительная характеристика органических и неорганических оснований.</p>

<p>Классификация волокон. Лабораторные опыты 1. Свойства глюкозы как альдегидоспирта. 2. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция. 3. Приготовление крахмального клейстера и его взаимодействие с йодом. 4. Гидролиз крахмала. 5. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон. Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ. Республиканский компонент. Натуральные и синтетические волокна. (ЗАО «Тиротекс», «Одема», «Вестра»)</p>	<p>Демонстрации 1. Опыты с метиламином: горение, подтверждение щелочных свойств раствора и способности к образованию солей. 2. Взаимодействие анилина с соляной кислотой и бромной водой. 3. Окраска ткани анилиновым красителем. Расчетные задачи Решение задач по материалу темы</p>
<p>Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения (4ч)</p>	<p>Раздел 3. Бифункциональные соединения (18 ч)</p>
<p>Тема 10. Амины и аминокислоты. Белки (4ч)</p>	<p>Тема 10. Аминокислоты и белки (9 ч)</p>
<p>Азотсодержащие органические соединения. Амины. Анилин: состав, строение, физические и химические свойства (горение, взаимодействие с водой и кислотами). Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды. Белки как природные высокомолекулярные соединения. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки. Лабораторные опыты 1. Цветные реакции на белки (биуретовая и ксантопротеиновая реакции). Контрольная работа №2. «Кислородсодержащие органические соединения. Азотсодержащие органические соединения». Республиканский компонент. Роль белкового питания. Производство молочных продуктов в ПМР (ОАО «Молочный комбинат», «Благода»)</p>	<p>Аминокислоты. Состав, номенклатура, изомерия, получение и физические свойства. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Биполярный ион. Синтез пептидов, их строение. Пептидная связь. Биологическое значение α-аминокислот (заменимые и незаменимые кислоты). Области применения аминокислот. Белки как биополимеры. Состав и строение белков. Структуры: первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Характеристика связей, поддерживающих эти структуры. Физические и химические свойства белков, цветные реакции на белки. Синтез белков. Превращения белков в организме. Биологическая роль пищевых белков. Успехи науки в изучении строения и синтезе белков. Демонстрации 1. Образцы аминокислот. 2. Доказательство наличия функциональных групп в молекулах аминокислот. 3. Растворение белков в воде. 4. Денатурация белков при нагревании и под действием кислот. 5. Обнаружение белка в молоке. Лабораторные опыты 1. Качественные реакции на белки. Расчетные задачи Решение задач по материалу темы</p>
<p>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения (3ч)</p>	<p>Тема 11. Углеводы (14 ч)</p>

<p>Тема 11. Пластмассы. Каучуки. Волокна (3ч)</p>	<p>Моносахариды Глюкоза. Состав и строение молекулы: альдегидная и циклическая формы. Физические и химические свойства глюкозы. Реакции с участием альдегидной и гидроксильных групп, брожение. Природные источники и способы получения глюкозы. Биологическая роль и применение. Фруктоза как изомер глюкозы. Состав, строение, нахождение в природе, биологическая роль. Рибоза и дезоксирибоза. Состав, строение.</p>
<p>Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол). Натуральный и синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый и изопреновый). Резина. Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шелк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан).</p>	<p>Дисахариды Сахароза. Состав, строение, физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства, получение и применение сахарозы. Биологическое значение. Мальтоза как изомер сахарозы. Сравнение строения и свойств мальтозы и сахарозы. Лактоза. Применение мальтозы и лактозы.</p>
<p>Демонстрации 1. Образцы пластмасс, синтетических каучуков, синтетических волокон.</p>	<p>Полисахариды Крахмал – природный полимер. Состав (амилоза и амилопектин), строение, физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства, получение и применение. Биологическая роль крахмала. Превращения крахмала в организме. Гликоген, его роль в организме человека и животных. Целлюлоза – природный полимер. Строение и свойства целлюлозы в сравнении с крахмалом. Нахождение в природе, биологическая роль, получение и применение целлюлозы.</p>
<p>Лабораторные опыты 1. Свойства капрона.</p>	<p>Волокна. Природные (натуральные) волокна. Понятие об искусственных волокнах, ацетатное и вискозное волокна. Синтетические волокна. Полиамидное (капрон) и полиэфирное (лавсан) волокна, их строение, свойства, практическое использование.</p>
<p>Практическая работа № 4. «Распознавание пластмасс и волокон». Республиканский компонент. Изготовление полиэтиленовых изделий на территории ПМР (ДООО «ПолиМир»)</p>	<p>Демонстрации 1. Реакция «серебряного зеркала» на примере глюкозы. 2. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при обычных условиях и при нагревании. 3. Отношение сахарозы к гидроксиду меди(II) при обычных условиях и при нагревании. 4. Гидролиз сахарозы.</p>

	<p>5. Гидролиз целлюлозы и крахмала. 6. Взаимодействие крахмала с йодом. 7. Образцы натуральных, искусственных, синтетических волокон и изделий из них. <i>Практическая работа № 5.</i> «Углеводы». <i>Практическая работа № 6.</i> «Решение экспериментальных задач». <i>Практическая работа № 7.</i> «Волокна». Расчетные задачи Решение задач по материалу темы</p>
	<p>Раздел 4. Азотсодержащие гетероциклические соединения (7 ч)</p> <p>Пиррол, пиридин, пиримидин. Строение, свойства и применение. Пиримидиновые основания. Пуриин и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты. Понятие о нуклеиновых кислотах как природных полимерах. Состав мономеров – нуклеотидов (остатки молекул пиримидинового или пуринового основания, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты). ДНК и РНК. Роль водородных связей в поддержании структуры нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка.</p> <p>Демонстрация 1. Модель двойной спирали ДНК</p> <p>Раздел 5. Биологически активные вещества (6 ч)</p> <p>Ферменты – биологические катализаторы. Классификация ферментов. Каталитическое действие ферментов и небиологических катализаторов в сравнении. Применение и биологическое значение ферментов.</p> <p>Витамины. Водорастворимые и жирорастворимые витамины и их биологическое действие. Витамин С (аскорбиновая кислота). Получение и применение витаминов, их биологическая роль.</p> <p>Гормоны. Классификация гормонов: стероидные, пептидные и белковые. Гормоны – производные тирозина. Биологическое действие гормонов. Физиологическая активность ферментов, витаминов и гормонов в сравнении.</p> <p>Лекарственные препараты. Классификация лекарственных препаратов. Биологическое действие лекарств. Механизм действия</p>

	<p>молекул белого стрептоцида на бактерию. Явление привыкания микроорганизмов к тому или иному препарату.</p> <p>Демонстрации</p> <p>1. Образцы витаминных препаратов. Поливитаминны.</p> <p>2. Образцы лекарственных препаратов</p>
	<p>Раздел 6. Обобщение знаний по курсу органической химии (22 ч)</p> <p>Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце.</p> <p>Высокомолекулярные соединения (полимеры). Мономер, структурное звено, полимер, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Линейная, разветвленная и пространственная структура полимеров.</p> <p>Аморфное и кристаллическое строение. Зависимость свойств полимеров от молекулярной массы, состава и структуры макромолекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Деструкция полимеров. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Применение полимеров.</p> <p>Пластические массы (композиты), их состав и свойства. Охрана окружающей среды от загрязнения синтетическими полимерами.</p> <p>Классификация органических соединений. Классы органических соединений и взаимосвязь между ними. Наличие взаимосвязи между неорганическими и органическими веществами. Примеры различных переходов от углеводов к веществам всех изученных классов органических соединений. Значение превращений углеводов для понимания процессов, происходящих в природе, на производстве, в быту.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Образцы полимеров, изделия из них.</p> <p>Практическая работа № 8 «Полимеры».</p>
II КЛАСС	
Раздел 1. Теоретические основы химии (14ч)	Раздел 1. Строение вещества (30 ч)
Тема 1. Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (3ч)	Строение атома. Состав атома. Нуклиды, изотопы, изобары. Состояние электронов в атоме. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь и электронное облако.
Химический элемент. Атом. Ядро атома,	Понятие о квантовых числах электронов.

<p>изотопы. Нуклиды. Радионуклиды. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, s-, p-, d-элементы. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырех периодов. Электронная конфигурация атомов. Электроотрицательность. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона в развитии науки.</p> <p>Расчетные задачи</p> <p>Вычисление массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ</p>	<p>Принцип Паули. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Принцип наименьшей энергии и электронная формула атома. Правило Хунда. Классификация элементов на основе строения атомов. Энергия ионизации и энергия сродства к электрону. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Современная формулировка периодического закона. Структура Периодической системы. Длиннопериодная форма Периодической системы. Строение атомов элементов малых и больших периодов, главных и побочных подгрупп. Физический смысл номеров периода и группы. Изменение характеристик и свойств атомов элементов и их соединений (вертикальная и горизонтальная периодичность, диагональное сходство). Физический смысл периодического закона. Общая характеристика элемента и свойств его соединений на основе положения элемента в Периодической системе и строения атома. Предсказание свойств веществ на основе периодического закона. Значение периодического закона для развития науки и понимания научной картины мира.</p>
<p>Тема 2. Строение вещества. Многообразие веществ (5ч)</p>	
<p>Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая). Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Ионы: катионы и анионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решеток: атомные, молекулярные, ионные, металлические. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решетки. Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе. Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ. Генетическая</p>	<p>Ковалентная химическая связь, механизмы ее образования: обменный и донорно-акцепторный. Полярная и неполярная ковалентные связи. Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи. Валентные электроны и валентные орбитали (орбитали с неспаренными электронами, неподеленными электронными парами, свободные орбитали). Основное и возбужденное состояния атома. Комплексные соединения. Состав комплексного соединения: комплексобразователь, лиганды. Координационное число комплексобразователя. Внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексных соединений: соединения с комплексным анионом, комплексным катионом, нейтральные комплексы. Номенклатура комплексных</p>

<p>связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам.</p> <p>Демонстрации Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решеток. Модели молекул изомеров, гомологов.</p> <p>Расчетные задачи Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей исходного вещества.</p> <p>Практическая работа № 1. «Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией»</p>	<p>соединений. Составление формулы комплексного соединения. Механизм образования комплексных соединений. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Диссоциация и определение комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химической технологии и жизнедеятельности организмов. Основные характеристики ковалентной связи: энергия связи, длина связи, валентные углы, насыщенность, направленность и поляризуемость. σ-связь и π-связь. Гибридизация атомных орбиталей. Виды гибридизации атомных орбиталей. Пространственное строение (геометрия) молекул (линейные, треугольные, тетраэдрические, пирамидальные и угловые молекулы). Полярность молекул. Полярные и неполярные молекулы. Зависимость типа молекул от вида химической связи и строения молекул. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Степень окисления и валентность. Правила определения степеней окисления атомов в соединениях. Водородная связь. Механизм образования водородной связи: электростатическое и донорно-акцепторное взаимодействия. Влияние водородной связи на свойства веществ. Единая природа химической связи. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: ионные, атомные, молекулярные и металлические решетки. Металлическая связь, ее особенности. Зависимость свойств веществ от типа связи между частицами в кристаллах. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Соединения переменного состава. Дальтониды и бертоллиды.</p> <p>Демонстрации 1. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. 2. Модели атомов некоторых элементов. 3. Таблица «Изотопы водорода». 4. Модели атомных орбиталей разной формы.</p>
<p>Тема 3. Химические реакции (6ч)</p>	
<p>Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Реакции ионного обмена. Гидролиз неорганических и органических веществ. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электролизе расплавов и растворов солей. Применение электролиза.</p> <p>Демонстрации Различные типы химических реакций, видеоопыты по органической химии.</p> <p>Лабораторные опыты Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций.</p> <p>Расчетные задачи Вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.</p> <p>Республиканский компонент Примеры реакций, применяемых на производстве НП ЗАО «Электромаш», в</p>	

медицине и в быту.	5. Плакаты с электронными и электронно-графическими формулами атомов элементов малых и больших периодов.
Контрольная работа № 1. «Теоретические основы химии»	6. Плакат с электронными формулами атомов элементов одной из главных подгрупп и разных подгрупп одной и той же группы.
Раздел 2. Неорганическая химия (16 ч)	7. Плакаты со схемами образования ковалентной, ионной, водородной и металлической химической связи, σ - и π -связи.
Тема 4. Металлы (8ч)	8. Таблица «Строение комплексных соединений».
Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.	9. Получение комплексного соединения – гидроксида тетраамминмеди(II).
Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений.	10. Модели пространственного расположения sp -, sp^2 -, sp^3 - гибридных орбиталей.
Общие способы получения металлов.	11. Плакат со схемами образования молекул линейной, треугольной, тетраэдрической, пирамидальной и угловой формы.
Металлургия. Коррозия металлов.	12. Модели молекул различной геометрической формы.
Способы защиты от коррозии.	13. Модели кристаллических решеток, коллекция кристаллов.
Применение металлов в быту, природе и технике.	Лабораторные опыты
Демонстрации	1. Получение катионных аквакомплексов и анионных гидроксокомплексов хрома(III).
Ознакомление с образцами металлов и их соединений, сплавов. Взаимодействие металлов с водой, кислородом, кислотами.	2. Гидратная изомерия комплексных соединений
Доказательство амфотерности алюминия и его гидроксида. Взаимодействие меди и железа с кислородом, взаимодействие меди с кислотами (соляная, серная).	
Получение гидроксида меди (II), гидроксида хрома (III), оксида меди (II).	
Взаимодействие оксидов и гидроксидов металлов с кислотами. Доказательство амфотерности соединений хрома(III).	
Расчетные задачи	
Расчеты по химическим уравнениям, связанные с массовой долей выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».	
Республиканский компонент. Черная металлургия (на основе переработки металлолома) ПМР ММЗ	
Тема 5. Неметаллы (8ч)	
Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на	

<p>примере кислорода, серы, фосфора и углерода).</p> <p>Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений).</p> <p>Применение важнейших неметаллов и их соединений.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Образцы неметаллов. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Получение аммиака и хлороводорода, растворение их в воде, доказательство кислотно-основных свойств этих веществ. Сжигание угля и серы в кислороде, определение химических свойств продуктов сгорания. Взаимодействие с медью концентрированной серной кислоты, концентрированной и разбавленной азотной кислоты.</p> <p>Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».</p> <p>Контрольная работа № 2. «Неорганическая химия».</p> <p>Республиканский компонент</p> <p>1. Использование хлора для обеззараживания воды. Проблема йододефицита в ПМР. Использование йодированной соли.</p> <p>2. Применение азотных удобрений в сельском хозяйстве. Влияние на повышение урожайности. Влияние нитратов на организм человека.</p> <p>3. Использование серной кислоты на предприятиях Приднестровья: НП ЗАО «Электромаш», ЗАО «Электроаппаратный завод»</p>	
<p>Раздел 3. Химия и жизнь (4ч)</p>	<p>Раздел 2. Химические процессы (68 ч)</p>
<p>Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций.</p> <p>Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ.</p> <p>Человек в мире веществ и материалов: важнейшие строительные материалы,</p>	<p>Сущность химической реакции (процесс разрыва связей в реагентах и образование новых связей в продуктах реакции). Энергетика химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект. Энтальпия. Сохранение массы веществ и энергии в химических реакциях. Термохимические уравнения. Закон Гесса, его применение для термохимических расчетов. Стандартная теплота (энтальпия)</p>

конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения. Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов; правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Демонстрации

Образцы средств бытовой химии, инструкции по их применению.

Республиканский компонент

Химико-технологические процессы используемы на предприятиях ПМР (экскурсии)

образования химических соединений. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Условия принципиальной возможности протекания реакции.

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

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

Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Представление о коллоидных растворах. Эффект Тиндаля. Суспензии, эмульсии. Истинные растворы. Образование растворов. Механизм и энергетика растворения. Кристаллогидраты. Химическое равновесие при растворении. Растворимость веществ в воде. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Влияние на растворимость природы растворимого вещества и растворителя, температуры и давления. Способы выражения состава растворов. Массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Значение растворов в жизнедеятельности организмов, быту, промышленности.

Электролитическая диссоциация. Зависимость механизма диссоциации от характера химических связей в электролитах. Степень диссоциации электролитов. Факторы, влияющие на

степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации. Смещение ионного равновесия в растворе слабого электролита. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Индикаторы. Значение среды раствора для химических и биологических процессов. Положение элементов в Периодической системе и кислотно-основные свойства их оксидов и гидроксидов. Современные представления о природе кислот и оснований.

Реакции ионного обмена. Условия необратимого протекания реакций в растворе: выпадение осадка, выделение газа, образование слабого электролита или комплексного иона. Реакции, протекающие до состояния равновесия. Реакции, не протекающие в растворе.

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

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

Особые случаи составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций). Органические вещества в окислительно-восстановительных реакциях.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

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

Химические источники тока. Гальванические элементы. Понятие о топливных элементах. Аккумуляторы. Электрохимический ряд напряжений металлов.

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

Демонстрации

1. Экзо- и эндотермические реакции (гашение извести и разложение дихромата аммония).

2. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры (взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами при разных концентрациях и температурах).

3. Влияние площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ на протекание реакции (взаимодействие гранул и порошка цинка или мела с соляной кислотой одинаковой концентрации).

4. Опыты, иллюстрирующие влияние катализаторов и ингибиторов на скорость химических реакций.

5. Влияние температуры на химическое равновесие (взаимодействие йода с крахмалом).

6. Образцы пищевых, косметических, биологических и медицинских зелей и гелей.

7. Таблица «Классификация дисперсных систем».

8. Получение насыщенного раствора поваренной соли или сахара.

9. Получение пересыщенного раствора.

10. Образование и разрушение

кристаллогидратов.

11. Схемы диссоциации электролитов с ионной и ковалентной полярной связями.

12. Окраска индикаторов в различных средах.

13. Таблица «Положение элементов в Периодической системе и характер диссоциации их гидроксидов».

14. Гидролиз солей различных типов.

15. Полный гидролиз средней соли.

16. Таблицы по теме «Электролиз».

17. Электролиз растворов хлорида меди(II) и сульфата натрия или калия.

18. Схемы устройства гальванического и топливного элементов и аккумулятора.

19. Электрохимический ряд напряжений металлов.

20. Таблицы по теме «Коррозия металлов и способы их защиты».

Лабораторные опыты

1. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.

2. Тепловые явления при растворении.

3. Приготовление раствора заданной молярной концентрации.

4. Реакции ионного обмена в растворе.

5. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей.

6. Окислительно-восстановительные реакции.

7. Электролиз воды.

8. Гальванический элемент.

9. Восстановительные свойства металлов.

Практическая работа № 1. Скорость химической реакции.

Практическая работа № 2. Методы очистки веществ.

Практическая работа № 3. Гидролиз солей.

Практическая работа № 4. Коррозия и защита металлов от коррозии.

Расчетные задачи

Решение задач с использованием:

1. Закона Гесса.

2. Правила Вант-Гоффа.

3. Закона действующих масс.

4. Константы равновесия.

5. Расчет изменения энтропии реакции.

6. Расчет изменения энергии Гиббса реакции.

7. Вычисление растворимости веществ в

	<p>воде.</p> <p>8. Расчет массовой доли растворенного вещества.</p> <p>9. Вычисление молярной и моляльной концентрации растворенного вещества.</p> <p>10. Решение задач по теме «Электролиз»</p>
	<p>Раздел 3. Вещества и их свойства (58 ч)</p>
	<p>Оксиды. Классификация оксидов по химическим свойствам. Способы получения, физические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов.</p> <p>Гидроксиды. Основания: классификация, способы получения и химические свойства.</p> <p>Кислоты: классификация, номенклатура, способы получения и общие химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства кислот. Амфотерные гидроксиды: получение и химические свойства.</p> <p>Соли. Классификация солей. Средние соли: номенклатура, способы получения и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства средних солей. Кислые соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод кислых солей в средние. Основные соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод основных солей в средние. Двойные и смешанные соли.</p> <p>Генетическая связь между классами неорганических соединений.</p> <p>Общий обзор неметаллов. Положение элементов, образующих простые вещества – неметаллы, в Периодической системе химических элементов. Особенности строения атомов неметаллов. Неметаллы в природе. Способы получения неметаллов и их физические свойства. Аллотропные модификации кислорода, серы, фосфора, углерода и их свойства. Химические свойства неметаллов. Окислительно-восстановительная двойственность неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами и водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства в реакциях с более электроотрицательными неметаллами (кислород, фтор, хлор и др.), сложными веществами – окислителями (азотная и концентрированная серная кислоты и др.).</p>

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

Соединения неметаллов. Водородные соединения неметаллов: получение, отношение к воде, изменение свойств в периодах и группах, реакции, протекающие без изменения степени окисления атома неметалла, окислительно-восстановительные свойства. Кислородные соединения неметаллов. Кислородные соединения фосфора и хлора: оксиды и кислоты. Способы получения, физические и химические свойства: кислотные и окислительно-восстановительные. Области практического применения. Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов от степени окисления неметалла. Химические свойства (реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атома неметалла).

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

Благородные газы: получение, физические и химические свойства, применение.

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

Применение металлов, их сплавов и соединений в промышленности и современной технике. Роль металлов в природе и жизни организмов.

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

Хром. Строение атома и степени окисления.

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

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

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

Медь и серебро. Общая характеристика элементов подгруппы меди. Строение атомов и степени окисления меди и серебра. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства меди и серебра. Оксиды, гидроксиды и комплексные соединения меди и серебра. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди и серебра. Сплавы меди и серебра. Применение меди и серебра, их сплавов и соединений. Биологическая роль меди.

Цинк. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства цинка. Амфотерность его оксида и гидроксида. Соли цинка. Применение цинка, его сплавов и соединений. Биологическая роль цинка.

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

Демонстрации

1. Реакции, характерные для основных, кислотных и амфотерных оксидов и гидроксидов.
2. Получение и свойства средних, кислых и основных солей.
3. Термическое разложение нитратов и солей аммония.
4. Таблица «Генетическая связь между классами неорганических соединений».
5. Модели кристаллических решеток иода, алмаза и графита.
6. Взаимодействие серы с кислородом, водородом, растворами щелочи и азотной кислоты.
7. Вытеснение менее активных галогенов из их соединений (галогенидов) более активными галогенами.
8. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства водородных соединений неметаллов.
9. Таблица «Общая характеристика кислородных соединений хлора».
10. Коллекция металлов с различными физическими свойствами.
11. Взаимодействие металлов с неметаллами и водой, алюминия с растворами серной и азотной кислот.
12. Отношение алюминия и железа к концентрированным растворам азотной и серной кислот.
13. Минералы, содержащие хром, марганец, железо, медь и цинк.
14. Получение гидроксидов железа(II) и (III), их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
15. Взаимодействие меди с концентрированной и разбавленной азотной кислотой.
16. Растворение цинка в кислотах и щелочах.

Лабораторные опыты

1. Распознавание оксидов.
2. Распознавание катионов натрия, магния и цинка.
3. Получение кислой соли.
4. Получение основной соли.
5. Диспропорционирование йода в щелочной среде.
6. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода.

	<p>7. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.</p> <p>8. Соединения марганца.</p> <p>9. Получение оксида и комплексного основания серебра.</p> <p>10. Получение гидроксида цинка и исследование его свойств.</p> <p>11. Получение, соби́рание и распознавание газов.</p> <p>12. Соединения хрома.</p> <p>13. Соединения железа.</p> <p>14. Соединения меди.</p> <p>15. Идентификация неорганических соединений.</p> <p><i>Расчетные задачи</i></p> <p>Решение задач по материалу темы.</p> <p>Решение задач с использованием стехиометрических схем</p>
	<p>Раздел 4. Химическая технология и экология (14 ч)</p>
	<p>Производство серной кислоты и аммиака: закономерности химических реакций, выбор оптимальных условий их осуществления. Промышленное получение чугуна и стали. Общие научные принципы химического производства. Применение в организации химических производств современных методов оптимизации и управления. Необходимость экологической экспертизы новых технологий.</p> <p>Охрана атмосферы. Значение атмосферы. Состав атмосферы Земли. Озоновый щит Земли. Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферы. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ. Изменение свойств атмосферы в результате ее загрязнения: парниковый эффект, кислотные дожди, фотохимический смог. Охрана атмосферы от загрязнения.</p> <p>Охрана гидросферы. Значение гидросферы. Вода в природе. Вода – универсальный растворитель. Роль воды в круговороте веществ в природе. Источники и виды загрязнения воды. Охрана водных ресурсов от загрязнений.</p> <p>Охрана почвы. Почва – основной источник обеспечения растений питательными веществами. Источники и основные загрязнители почвы. Способы снижения загрязненности почвы. Химия как необходимая научная основа разработки мер</p>

	<p>борьбы с загрязнением окружающей среды, научно обоснованных норм природопользования, ограничения потребления природных ресурсов.</p> <p>Демонстрации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель или схема производства серной кислоты. 2. Модель или схема производства аммиака. 3. Таблицы по производству чугуна и стали. 4. Модель доменной печи. 5. Модель кислородного конвертера. 6. Образцы чугуна и стали. 7. Схема безотходного производства. 8. Фильмы о загрязнении воздуха, воды и почвы. <p>Лабораторные опыты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кислотные дожди. 2. Качество воды в вашей местности. <p>Расчетные задачи</p> <p>Расчет выхода продукта реакции</p>
--	--

6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 6

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
10 КЛАСС		
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ		
Раздел 1. Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей		
Тема 1. Теория основ органической химии. Природа химических связей		
<p>Предмет органической химии. Теория химического строения органических веществ.</p> <p>Состояние электронов в атоме. Электронная природа химических связей в органических соединениях.</p> <p>Классификация органических соединений</p>	3	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выражают свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; – удерживают цель деятельности до ее результата; – анализируют объекты с выделением существенных и несущественных признаков; – действуют по определенному плану; – представляют и анализируют результаты своей деятельности; – ориентируются в системе имеющихся знаний; – работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте; – аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации;

		<p>– дают пояснения и комментарии (на примере объяснения, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии).</p> <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечисляют основные предпосылки возникновения теории химического строения; – объясняют, что нужно учитывать при составлении структурной формулы органического вещества; – различают три основных типа углеродного скелета: разветвленный, неразветвленный и циклический. – определяют наличие атомов углерода и водорода в органических веществах. – знают, как определить наличие атомов хлора в органическом веществе; – различают понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь»; – изображают электронные конфигурации атомов элементов 1-го и 2-го периодов с помощью электронных и графических электронных форму; – объясняют механизм образования и особенности σ- и π- связей; – перечисляют принципы классификации органических соединений; – определяют принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле
Раздел 2. Углеводороды		
Тема 2. Предельные углеводороды – алканы		
<p>Алканы: состав, строение. Гомологи и изомеры алканов. Метан – простейший представитель алканов. Циклоалканы</p>	2	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулируют собственное мнение и позиции; – учитывают разные мнения и интересы; – самостоятельно организуют учебное действие; – ориентируются на разнообразие способов решения задач; – устанавливают причинно-следственные связи; – преобразовывают информацию из одного вида в другую; – анализируют объекты с выделением существенных и несущественных признаков; – составляют план решения проблемы.

		<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объясняют пространственное строение молекул алканов на основе представлений о гибридизации орбиталей атома углерода; – изготавливают модели молекул алканов, руководствуясь теорией химического строения органических веществ; – отличают гомологи от изомеров; – называют алканы по международной номенклатуре; – составляют уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства метана и его гомологов; – решать расчетные задачи на вывод формулы органического вещества
<p>Тема 3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины)</p>		
<p>Непредельные углеводороды. Алкены: состав и строение, гомологический ряд, получение, свойства и применение. Практическая работа № 1. «Получение этилена и опыты с ним». Алкадиены. Алкины. Ацетилен – простейший представитель алкинов. Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания</p>	<p>5</p>	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выражают свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; – удерживают цель деятельности до ее результата; – анализируют объекты с выделением существенных и несущественных признаков; – представляют и анализируют результаты своей деятельности; – ориентируются в системе имеющихся знаний; – работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте; – аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации; – ориентируются в системе имеющихся знаний. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объясняют пространственное строение молекулы этилена на основе представлений о гибридизации атомных орбиталей углерода; – изображают структурные формулы алкенов и их изомеров; – называют алкены по международной номенклатуре; – составляют формулы алкенов по их названиям; – перечисляют способы получения алкенов и области их применения; – составляют уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов;

		<ul style="list-style-type: none"> – составляют уравнения химических реакций, характеризующих непредельный характер алкадиенов; – объясняют <i>sp</i>-гибридизацию и пространственное строение молекулы ацетилена; – называют гомологи ацетилена; – составляют уравнения реакций, характеризующих химические свойства ацетилена
Тема 4. Арены (ароматические углеводороды)		
<p>Арены. Бензол: состав, строение, получение, применение. Тoluол. Генетическая связь аренов с другими углеводородами</p>	2	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – действуют по определенному плану; – представляют и анализируют результаты своей деятельности; – ориентируются в системе имеющихся знаний; – работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте; – аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации; – выбирают наиболее эффективные способы решения поставленных задач; – делают выводы на основе полученной информации; – устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объясняют электронное и пространственное строение молекулы бензола; – изображают структурную формулу бензола двумя способами; – объясняют, как свойства бензола обусловлены строением его молекулы; – составляют уравнения реакций, характеризующие химические свойства бензола и его гомологов.
Тема 5. Природные источники и переработка углеводородов		
<p>Природные источники углеводородов и их переработка. <i>Контрольная работа № 1</i> по темам «Теория химического строения органических соединений», «Углеводороды»</p>	3	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности; – осуществляют контроль в процессе

		<p>достижения результата, корректируют свои действия;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризуют состав природного газа и попутных нефтяных газов; – характеризуют способы переработки нефти; – объясняют отличие бензина прямой перегонки от крекинг-бензина.
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения		
Тема 6. Спирты и фенолы		
<p>Кислородсодержащие органические соединения.</p> <p>Одноатомные предельные спирты: строение, свойства, получение и применение.</p> <p>Многоатомные спирты.</p> <p>Фенол: строение, свойства, получение и применение</p>	3	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте; – используют речевые средства в соответствии с задачами коммуникации; – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности; – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображают общую формулу одноатомных предельных спиртов; – объясняют образование водородной связи и ее влияние на физические свойства спиртов; – составляют структурные формулы

		<p>спиртов и их изомеров; – называют спирты по международной номенклатуре; – объясняют зависимость свойств спиртов от наличия функциональной группы (-ОН); – составляют уравнения реакций, характеризующих свойства спиртов; – характеризуют физиологическое действие метанола и этанола; – проводят качественную реакцию на многоатомные спирты; – объясняют зависимость свойств фенола от строения его молекулы; – анализируют взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола; – составляют уравнения реакций, характеризующих химические свойства фенола</p>
Тема 7. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты		
<p>Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Свойства и применение альдегидов. Карбоновые кислоты. Химические свойства и применение одноосновных предельных карбоновых кислот. Практическая работа № 2. «Получение и свойства карбоновых кислот». Мыла как соли высших карбоновых кислот</p>	5	<p>Метапредметные: – работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте; – используют речевые средства в соответствии с задачами коммуникации; – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности; – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлекссию своей деятельности.</p> <p>Предметные: – составляют формулы изомеров и гомологов альдегидов и называют их по международной номенклатуре; – объясняют зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы; – проводят качественные реакции на альдегиды; – составляют уравнения реакций,</p>

		<p>подтверждающих свойства альдегидов и кетонов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составляют формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называют их по международной номенклатуре; – объясняют зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы (-COOH); – составляют уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот; – получают уксусную кислоту и доказывают, что это вещество относится к классу кислот; – распознают органические вещества с помощью качественных реакций
Тема 8. Сложные эфиры. Жиры		
Сложные эфиры. Жиры. Моющие средства	2	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте; – используют речевые средства в соответствии с задачами коммуникации; – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности; – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составляют уравнения реакций этерификации; – объясняют, в каком случае гидролиз сложного эфира необратим; – объясняют биологическую роль жиров; – соблюдают правила безопасного обращения со средствами бытовой химии
Тема 9. Углеводы		
Углеводы. Глюкоза. Олигосахариды. Сахароза. Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза.	2	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте;

<p><i>Практическая работа № 3. «Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ»</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> –используют речевые средства в соответствии с задачами коммуникации; –выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; –ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности; –осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; –анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; –организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объясняют биологическую роль глюкозы; – практически доказывают наличие функциональных групп в молекуле глюкозы; – объясняют, как свойства сахарозы связаны с наличием функциональных групп в ее молекуле, и называют области применения сахарозы; – составляют уравнения реакций, характеризующих свойства сахарозы; – составляют уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов; – проводят качественную реакцию на крахмал
--	---

Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения

Тема 10. Амины и аминокислоты. Белки

<p>Амины. Анилин. Аминокислоты. Белки. <i>Контрольная работа № 2</i> по темам «Кислородсодержащие органические соединения», «Азотсодержащие органические соединения»</p>	<p align="center">4</p> <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулируют собственное мнение и позиции; – учитывают разные мнения и интересы; – самостоятельно организуют учебное действие; – ориентируются на разнообразие способов решения задач; – устанавливают причинно-следственные связи; – преобразовывают информацию из одного вида в другую; – анализируют объекты с выделением существенных и несущественных
--	---

		<p>признаков; – составляют план решения проблемы.</p> <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составляют уравнения реакций, характеризующих свойства аминов; – объясняют зависимость свойств аминокислот от строения их функциональных групп; – называют аминокислоты по международной номенклатуре и составляют уравнения реакций, характеризующих их свойства; – объясняют биологическую роль белков и их превращений в организме; – проводят цветные реакции на белки; – объясняют биологическую роль нуклеиновых кислот. – пользуются инструкцией к лекарственным препаратам
Раздел 5. Высокмолекулярные соединения		
Тема 11. Пластмассы. Каучуки. Волокна		
<p>Высокмолекулярные соединения. Пластмассы. Волокна. <i>Практическая работа № 4.</i> «Распознавание пластмасс и волокон». Органическая химия, человек и природа. Итоговый урок по курсу химии 10 класса</p>	3	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулируют собственное мнение и позиции; – учитывают разные мнения и интересы; – самостоятельно организуют учебное действие; – ориентируются на разнообразие способов решения задач; – устанавливают причинно-следственные связи; – преобразовывают информацию из одного вида в другую; – анализируют объекты с выделением существенных и несущественных признаков; – составляют план решения проблемы; <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объясняют, как зависят свойства полимеров от их строения; – записывают уравнения реакций полимеризации; – записывают уравнения реакций поликонденсации; – перечисляют природные источники каучука; – распознают органические вещества, используя качественные реакции
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ		
Введение в органическую химию		
Введение в органическую химию	8	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирают эффективные способы решения

		<p>учебных и познавательных задач; – ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности; – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексии своей деятельности.</p> <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечисляют основные предпосылки возникновения теории химического строения; – объясняют, что нужно учитывать при составлении структурной формулы органического вещества; – различают три основных типа углеродного скелета: разветвленный, неразветвленный и циклический. – определяют наличие атомов углерода и водорода в органических веществах. – знают, как определить наличие атомов хлора в органическом веществе; – различают понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь»; – изображают электронные конфигурации атомов элементов 1-го и 2-го периодов с помощью электронных и графических электронных форму; – объясняют механизм образования и особенности σ- и π- связей; – перечисляют принципы классификации органических соединений; – определяют принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле
Раздел 1. Углеводороды		
<p>Тема 1. Предельные углеводороды. Тема 2. Непредельные углеводороды. Тема 3. Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов</p>	43	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности; – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои

		<p>действия;</p> <ul style="list-style-type: none"> –анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; –организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; –используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> –определяют принадлежность веществ к различным классам органических соединений, дают им названия; –объясняют зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи; –составляют уравнения химических реакций, отражающих свойства органических веществ; –характеризуют общие химические свойства органических соединений; –выдвигают гипотезы и доказывают правильность рассуждений; –называют важнейшие вещества и материалы для безопасного обращения с горючими и токсичными веществами
Раздел 2. Функциональные производные углеводов		
<p>Тема 4. Галогенопроизводные углеводов.</p> <p>Тема 5. Гидроксильные производные углеводов.</p> <p>Тема 6. Карбонильные соединения.</p> <p>Тема 7. Карбоновые кислоты и их производные.</p> <p>Тема 8. Эфиры.</p> <p>Тема 9. Азотсодержащие соединения</p>	47	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организуют самостоятельно и мотивированно свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата); –используют элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа для определения сущностных характеристик изучаемого объекта; –используют мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз результатов познавательной и практической деятельности; –используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – переводят информацию из текста в

		<p>таблицу;</p> <p>–владеют различными формами устного публичного выступления.</p> <p>Предметные:</p> <p>– определяют принадлежность веществ к различным классам органических соединений;</p> <p>–объясняют зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи;</p> <p>–составляют уравнения химических реакций;</p> <p>– совершенствуют умения выполнять химический эксперимент с соблюдением правил ТБ.</p> <p>–решают расчетные задачи</p>
Раздел 3. Бифункциональные соединения		
<p>Тема 10. Аминокислоты и белки.</p> <p>Тема 11. Углеводы</p>	18	<p>Метапредметные:</p> <p>–выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</p> <p>–ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности;</p> <p>–осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия;</p> <p>–анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей;</p> <p>–организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность;</p> <p>–используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;</p> <p>– организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности.</p> <p>Предметные:</p> <p>–определяют принадлежность веществ к различным классам органических соединений;</p> <p>–знают химические свойства основных классов органических соединений</p>
Раздел 4. Азотсодержащие гетероциклические соединения		
<p>Азотсодержащие гетероциклические соединения</p>	7	<p>Метапредметные:</p> <p>– организуют самостоятельно и мотивированно свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);</p> <p>–используют элементы причинно-</p>

		<p>следственного и структурно-функционального анализа для определения существенных характеристик изучаемого объекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> –используют мультимедийные ресурсы и компьютерные технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз результатов познавательной и практической деятельности; –используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – переводят информацию из текста в таблицу; –владеют различными формами устного публичного выступления. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> –определяют принадлежность веществ к различным классам органических соединений; –называют химические свойства основных классов органических соединений; –подтверждают существование генетической связи между органическими веществами изученных классов путем составления уравнений соответствующих реакций; –объясняют зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул
Раздел 5. Биологически активные вещества		
Биологически активные вещества	6	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> –выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; –ставят цели и новые задачи в познавательной деятельности; –осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; –анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; –организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; –используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей

		<p>деятельности.</p> <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> –определяют принадлежность веществ к различным классам органических соединений; – называют химические свойства основных классов органических соединений; –подтверждают существование генетической связи между органическими веществами изученных классов путем составления уравнений соответствующих реакций; –объясняют зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул
Раздел 6. Обобщение знаний по курсу органической химии		
Обобщение знаний по курсу органической химии	22	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> –выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; –осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; –анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; –организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; –используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> –определяют принадлежность веществ к различным классам органических соединений; – называют химические свойства основных классов органических соединений; –подтверждают существование генетической связи между органическими веществами изученных классов путем составления уравнений соответствующих реакций; –объясняют зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул
11 КЛАСС		
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ		

Раздел 1 Теоретические основы химии

Тема 1.Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

<p>Строение атомов элементов. Основные законы химии:закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии. Периодический закон и ПСХЭ Д.И.Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона в развитии науки</p>	<p>3</p>	<p>Метапредметные: – действуют по определенному плану; – представляют и анализируют результаты своей деятельности; – ориентируются в системе имеющихся знаний; – работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте; – аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации; – выбирают наиболее эффективные способы решения поставленных задач; – делают выводы на основе полученной информации; – устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности.</p> <p>Предметные: – перечисляют важнейшие характеристики химического элемента; – объясняют различие между понятиями «химический элемент», «нуклид», «изотоп»; – применяют закон сохранения массы веществ при составлении уравнений химических реакций; – определяют максимально возможное число электронов на энергетическом уровне – записывают графические электронные формулы s-, p- и d-элементов; – характеризуют порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в атомах; – объясняют, в чем заключается физический смысл понятия «валентность»; – объясняют, чем определяются валентные возможности атомов разных элементов; – составляют графические электронные формулы</p>
--	----------	---

Тема 2.Строение вещества. Многообразие веществ

<p>Основные виды химической связи: ионная, ковалентная, металлическая связь, водородная связь.</p>	<p>5</p>	<p>Метапредметные: – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</p>
--	----------	---

<p>Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Дисперсные системы. Способы выражения концентрации растворов. Практическая работа № 1 «Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией». Классификация неорганических соединений. Генетическая связь неорганических веществ</p>		<ul style="list-style-type: none"> – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объясняют механизм образования ионной и ковалентной связи и особенности физических свойств ионных и ковалентных соединений; – составляют электронные формулы молекул ковалентных соединений; – объясняют механизм образования водородной и металлической связей и зависимость свойств вещества от вида химической связи; – объясняют пространственное строение молекул органических и неорганических соединений с помощью представлений о гибридизации орбиталей; – объясняют зависимость свойств вещества от типа его кристаллической решетки и причины многообразия веществ; – дают характеристику свойствам различных видов дисперсных систем, указывают причины коагуляции коллоидов и объясняют значение этого явления; – решают задачи на приготовление раствора определенной молярной концентрации; – готовят раствор заданной молярной концентрации; – объясняют, почему растворы веществ с ионной и ковалентной полярной связью проводят электрический ток; – определяют рН среды с помощью универсального индикатора
Тема 3. Химические реакции		
<p>Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Скорость химических реакций.</p>	6	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

<p>Катализ. Химическое равновесие и способы его смещения. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Реакции ионного обмена. Гидролиз органических и неорганических соединений. Контрольная работа № 1 «Теоретические основы химии»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – называют признаки, по которым классифицируют химические реакции; – объясняют сущность химической реакции; – составляют уравнения химических реакций, относящихся к определенному типу; – объясняют влияние концентраций реагентов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций; – объясняют влияние различных факторов на скорость химической реакции, а также значение применения катализаторов и ингибиторов на практике; – объясняют влияние изменения концентрации одного из реагирующих веществ, температуры и давления на смещение химического равновесия; – объясняют с позиций теории электролитической диссоциации сущность химических реакций, протекающих в водной среде; – составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакций, характеризующих основные свойства важнейших классов неорганических соединений; – определяют реакцию среды раствора соли в воде; – составляют уравнения реакций гидролиза органических и неорганических веществ
Раздел 2. Неорганическая химия	
Тема 4. Металлы	
Положение металлов в Периодической	8 Метапредметные:

<p>системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.</p> <p>Свойства металлов. Сплавы металлов.</p> <p>Электрохимический ряд напряжений металлов.</p> <p>Обзор металлических элементов А- и В-групп (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь).</p> <p>Общие способы получения металлов.</p> <p>Электролиз.</p> <p>Металлургия. Коррозия металлов.</p> <p>Способы защиты от коррозии.</p> <p>Применение металлов в быту, природе и технике.</p> <p>Практическая работа № 2 «Решение экспериментальных задач по теме „Металлы”»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризуют общие свойства металлов и разъясняют их на основе представлений о строении атомов металлов, металлической связи и металлической кристаллической решетке; – иллюстрируют примерами способы получения металлов; – дают характеристику химическим свойствам металлов IА—IIА групп и алюминия, составляют соответствующие уравнения реакций; – объясняют особенности строения атомов химических элементов В-групп периодической системы Д. И. Менделеева; – составляют уравнения реакций, характеризующих свойства меди, цинка, титана, хрома, железа; – предсказывают свойства сплава, зная его состав; – объясняют, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов металлов по периодам и А-группам периодической таблицы; – объясняют принцип работы гальванического элемента; – объясняют, как устроен стандартный водородный электрод; – пользуются рядом стандартных
--	--

		<p>электродных потенциалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – называют отличия между химической и электрохимической коррозией; – объясняют принципы защиты металлических изделий от коррозии и какие процессы происходят на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов солей; – составляют суммарные уравнения реакций электролиза; – объясняют, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов химического элемента с повышением степени окисления его атома; – записывают в молекулярном и ионном виде уравнения химических реакций, характеризующих кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов металлов, а также экспериментально доказывают наличие этих свойств; – распознают катионы солей с помощью качественных реакций
Тема 5. Неметаллы		
<p>Обзор неметаллов: положение в ПСХЭ и особенности строения атомов, физические свойства, аллотропия. Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Применение важнейших неметаллов и их соединений.</p> <p><i>Практическая работа № 3</i> «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»».</p> <p><i>Контрольная работа № 2</i> по теме «Неорганическая химия»</p>	8	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлекссию своей деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризуют общие свойства неметаллов и разъясняют их на основе представлений о строении атома; – называют области применения

		<p>важнейших неметаллов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – дают характеристику свойствам высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот, составляют уравнения соответствующих реакций и объясняют их в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях и электролитической диссоциации; – составляют уравнения реакций, характеризующих окислительные свойства серной и азотной кислот; – характеризуют изменение свойств летучих водородных соединений неметаллов по периоду и А-группам периодической системы; – доказывают взаимосвязь неорганических и органических соединений; – составляют уравнения химических реакций, отражающих взаимосвязь неорганических и органических веществ, объясняют их на основе теории электролитической диссоциации и представлений об окислительно-восстановительных процессах; – практически распознают вещества с помощью качественных реакций на анионы
Раздел 3. Химия и жизнь		
<p>Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций. Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ. Человек в мире веществ и материалов. Химия и здоровье человека. Итоговый урок за курс 11 класса</p>	4	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирают эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – осуществляют контроль в процессе достижения результата, корректируют свои действия; – анализируют, классифицируют, обобщают, выбирают основания и критерии для установления причинно-следственных связей; – организуют учебное сотрудничество и совместную деятельность; – используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; – аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации; – организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности. <p>Предметные:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – объясняют научные принципы производства на примере производства серной кислоты; – перечисляют принципы химического производства, используемые при получении чугуна; – составляют уравнения химических реакций, протекающих при получении чугуна и стали; – соблюдают правила безопасной работы со средствами бытовой химии; – объясняют причины химического загрязнения воздуха, водоемов и почв
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ		
Раздел 1. Строение вещества		
Тема 1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома		
<p>Состав атома. Нуклиды. Состояние электронов в атоме. Электронные конфигурации атомов. Электронно-графическая формула атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в периодах. Изменение свойств простых веществ и соединений элементов в группах. Значение периодического закона для развития науки и понимания научной картины мира</p>	12	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дают определения понятиям; – устанавливают причинно-следственные связи; – сравнивают и делают выводы на основании сравнения; – выбирают целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках; – слушают учителя и одноклассников; – аргументируют свою точку зрения; – представляют информацию в виде схем, таблиц, опорного конспекта; – излагают свои мысли в устной и письменной форме; – устанавливают межпредметные связи; – делают выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывают строение атомов химических элементов с использованием знаний о протоне, нейтроне, электроны, химическом элементе; – раскрывают физический смысл атомного (порядкового) номера элемента; – определяют число протонов, нейтронов и электронов в атомах химических элементов; – дают определения понятиям «химический элемент», «массовое число», «атомный (порядковый) номер», «изотопы», «изобары», «нуклиды»; – составляют схемы строения атомов первых двадцати химических элементов и железа;

	<ul style="list-style-type: none"> – составляют электронные формулы атомов; – дают определения понятиям «s-, p-, d- и f-элементы»; – определяют число полностью заполненных энергетических уровней и подуровней в атомах того или иного элемента; – характеризуют химические элементы и их соединения на основе положения элементов в Периодической системе и строения атомов по предложенному плану; – прогнозируют свойства еще не открытых элементов и их соединений по аналогии со свойствами изученных; – рассказывают значение периодического закона как одного из важнейших законов природы для развития науки и техники; – рассказывают о жизни и деятельности гениального русского ученого Д.И. Менделеева
--	---

Тема 2. Химическая связь

<p>Ковалентная связь. Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи. Комплексные соединения Основные характеристики ковалентной связи. Полярность молекул. Пространственное строение молекул. Ионная связь. Степень окисления. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Газообразные, жидкие и твердые вещества. Обобщение знаний по разделу «Строение вещества». <i>Контрольная работа № 1</i> по разделу «Строение вещества»</p>	<p style="text-align: center;">18</p> <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – воспроизводят информацию по памяти; – работают с различными источниками информации; – сравнивают и анализируют информацию, делают выводы; дают определения понятиям; – излагают свои мысли в устной и письменной форме; – осознают мотивы учебной деятельности; – определяют степень успешности выполнения своей работы, исходя из имеющихся критериев; – самостоятельно приобретают новые знания и организуют собственную учебную деятельность. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеют объяснять механизм образования (обменный и донорно-акцепторный) ковалентной связи; – устанавливают различия между понятиями «ковалентная полярная связь» и «ковалентная неполярная связь»; – устанавливают причинно-следственные связи: состав вещества – вид химической связи; – формулируют определение понятий «валентное возбуждение атома», «энергия связи», «длина связи», «валентный угол», «σ-связь», «π-связь»; «комплексное соединение»;
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> – определяют возможные валентности атомов элементов; – объясняют механизм образования комплексных соединений и последовательность действий при составлении их формул; – называют комплексные соединения по формулам; – записывают химические формулы комплексных соединений по их названиям; – составляют уравнения диссоциации комплексных соединений; – характеризуют свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность и поляризуемость; – изображают схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании; – описывают строение газообразных, жидких и твердых веществ; – определяют тип кристаллической решетки веществ и соединения переменного состава по формулам; – показывают зависимость между свойствами веществ и типом кристаллической решетки
Раздел 2. Химические процессы	
Тема 3. Химические реакции и закономерности их протекания	
<p>Энергетика химических реакций. Понятие об энтропии. Решение расчетных задач с использованием закона Гесса. Энергия Гиббса. Скорость химической реакции. Элементарные и сложные реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Катализ. Зависимость скорости реакции от температуры. <i>Практическая работа № 1</i> «Скорость химической реакции». Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип ЛеШателье. Решение расчетных задач по теме: «Химические реакции и закономерности их протекания». Обобщение знаний по теме «Химические реакции и закономерности их протекания». <i>Контрольная работа № 2</i> «Химические реакции и</p>	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирают наиболее эффективные способы решения поставленных задач; – делают выводы на основе полученной информации; – устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками; – проводят сравнение объектов; – планируют выполнение заданий учителя; – представляют результаты работы; – слушают учителя и одноклассников; – аргументируют свою точку зрения; – приводят примеры; – используют знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения поставленных задач; – объясняют смысл собственной деятельности; – составляют схемы, таблицы, опорные конспекты, алгоритмы; – используют различные источники для получения химической информации (учебник, книги для чтения по химии, справочники, энциклопедии, интернет). <p>Предметные:</p>

закономерности их протекания»	<ul style="list-style-type: none"> – объясняют тепловой эффект реакции; – отличают молекулярные уравнения химических реакций от термохимических; – формулируют определения понятий «тепловой эффект реакции», «экзо- и эндотермические реакции», «термохимическое уравнение», «закон Гесса», «стандартная теплота (энтальпия) образования соединения»; – соблюдают форму записи решения задач и последовательность действий при расчетах по термохимическим уравнениям; – классифицируют химические реакции по тепловому эффекту; – формулируют определение понятия «энтропия», «скорость химической реакции», «гомогенная и гетерогенная реакция» «элементарные и сложные реакции»; – объясняют изменение энтропии при химических реакциях и фазовых переходах; – применяют следствие из закона Гесса для вычисления изменения энтропии реакции; – вычисляют скорость реакции по изменению концентрации реагирующих веществ; – объясняют механизм цепных реакций; – решают задачи с использованием закона действующих масс и правила Вант-Гоффа; – объясняют механизм действия катализаторов и их влияние на энергию активации реакции; – указывают области применения катализаторов. – работают с лабораторным оборудованием и реактивами; – проводят химический эксперимент, соблюдая правила безопасности; – формулируют определение понятия «химическое равновесие» и принцип ЛеШателье; – предсказывают направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой реакции; – объясняют сущность принципа ЛеШателье и указывают области его применения; – решают задачи с использованием константы равновесия
Тема 4. Химические реакции в водных растворах	
Дисперсные системы и их классификация.	24 Метапредметные: – излагают теоретический материал;

<p>Растворы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов. <i>Практическая работа № 2</i> «Методы очистки веществ». Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные свойства гидроксидов. Современные представления о природе кислот и оснований. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Гидролиз в свете протонной теории. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей. Необратимый гидролиз солей и бинарных соединений. <i>Практическая работа № 3</i> «Гидролиз солей»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – строят логическое рассуждение, умозаключение; – создают обобщения; – устанавливают аналогии; – соотносят свои действия с планируемыми результатами; – осуществляют контроль своей деятельности в процессе достижения результата; – определяют цели и задачи деятельности; – выполняют поставленные задачи на практике; – используют знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения поставленных задач; – объясняют смысл собственной деятельности; – составляют схемы, таблицы, опорные конспекты, алгоритмы; – используют различные источники для получения химической информации (учебник, книги для чтения по химии, справочники, энциклопедии, интернет); – работают в составе творческих групп. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулируют определения понятий «дисперсная система», «дисперсионная среда», «дисперсная фаза», «гидрозоль», «аэрозоль», «суспензия», «эмульсия», «коагуляция», «раствор», «кристаллогидраты», «растворимость», «насыщенный раствор», «электролит», «неэлектролит», «электролитическая диссоциация», «степень диссоциации», «константа диссоциации», «ионное произведение воды», «водородный показатель», «нейтральная, кислотная, щелочная среда», «индикаторы»; – отличают истинные растворы от дисперсных систем; – указывают области применения дисперсных систем; – объясняют механизм образования истинного раствора и происходящие при этом явления; – применяют принцип ЛеШателье для объяснения влияния температуры и давления на растворимость веществ; – вычисляют растворимость веществ в воде, записывают формулы и рассчитывают массовую долю, молярную и моляльную концентрацию растворенного вещества в
--	---

		<p>растворе;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводят расчеты по уравнениям реакций, протекающих в растворе; – указывают факторы, влияющие на его значение; – сравнивают растворимость малорастворимых соединений; – определяют условия образования и растворения осадков; – определяют значение pH раствора с помощью универсального индикатора; – указывают важность определения водородного показателя в различных областях жизнедеятельности человека; – записывают уравнения реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионно-молекулярном видах; – составляют молекулярное уравнение реакции, если известно сокращенное ионно-молекулярное уравнение; – объясняют сущность процессов, происходящих при растворении некоторых солей в воде; – предвидят среду водных растворов солей; – записывают молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей; – указывать факторы, влияющие на степень гидролиза; – применяют принцип ЛеШателье для предсказания направления смещения равновесия гидролиза при изменении температуры раствора и концентрации соли; – записывают уравнения ступенчатого гидролиза солей; – умеют обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами; – выполняют эксперимент, соблюдая правила безопасности; – описывают проведенный эксперимент и формулируют выводы по его результатам; – исследуют реакцию среды в растворах солей с помощью индикаторов; – составляют отчет о проведенной практической работе
Тема 5. Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов		
<p>Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Особые случаи составления уравнений</p>	22	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливают аналогии; – классифицируют, самостоятельно выбирают признаки классификации; – готовят сообщения;

<p>ОВР. Метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций). Органические вещества в ОВР. Химические источники тока. Электрохимический ряд напряжений металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз. Решение задач по теме «Электролиз». Аккумуляторы. Коррозия металлов. <i>Практическая работа № 4</i> «Коррозия и защита металлов от коррозии». Обобщение знаний по разделу «Химические процессы». <i>Контрольная работа № 3</i> по разделу «Химические процессы»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – строят речевые высказывания в устной и письменной формах; – аргументируют собственную позицию по отношению к сообщениям средств массовой информации с химическим содержанием; – определяют цель урока и ставят задачи, необходимые для ее достижения; – осуществляют поиск нужной информации; выделяют главное в тексте; – структурируют учебный материал; – используют методы познания (эксперимент, наблюдение), приемы мышления (анализ, синтез, обобщение, классификация); – объясняют смысл собственной деятельности; – оценивают правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения; – работают индивидуально и в группе: находят общее решение и разрешают конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; – осуществляют контроль своей деятельности в процессе достижения результата; – корректируют свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулируют определения понятий «степень окисления», «окислительно-восстановительные реакции», «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление», «гальванический элемент», «топливный элемент», «анод», «катод», «аккумулятор»; – характеризуют окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов; – расставляют коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций; – аргументируют выбор классификации химических реакций; – указывают роль окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организма; – объясняют сущность электролиза; – составляют схемы электролиза электролитов в расплавах;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдают форму записи решения задач и последовательность действий при расчетах по уравнениям электролиза расплавов электролитов; – объясняют устройство гальванических элементов и принцип их действия; сопоставляют топливный и гальванический элементы; – объясняют сущность химической и электрохимической коррозии; – указывают механизм и условия, в которых протекает коррозия каждого вида; – характеризуют способы защиты металлов от коррозии; – самостоятельно планируют и осуществляют исследование; – умеют обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами; – выполняют эксперимент, соблюдая правила безопасности; – наблюдают явления, происходящие с веществами; – описывают проведенный эксперимент и формулировать выводы по его результатам
--	---

Раздел 3. Вещества и их свойства

Тема 6. Основные классы неорганических соединений

<p>Оксиды. Гидроксиды. Основания. Кислоты. Амфотерные гидроксиды. Решение задач с использованием стехиометрических схем. Классификация солей. Средние соли. Кислые соли. Основные, двойные и смешанные соли. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Обобщение знаний учащихся по теме «Основные классы неорганических соединений». <i>Контрольная работа № 4</i> по теме «Основные классы неорганических соединений»</p>	<p style="text-align: center;">16</p> <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеют определять понятия; – делают обобщения; – проводят аналогии; – выбирают критерии для классификации; – устанавливают причинно-следственные связи и делают выводы; – умеют пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, объяснения, прогнозирования, решения проблем и др. – устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками; – сравнивают объекты; – применяют ранее полученные знания на практике; – осуществляют самоконтроль, самооценку; – принимают решения и осуществляют осознанный выбор в учебной и познавательной деятельности; – планируют пути достижения целей на основе самостоятельного анализа условий и средств достижения этих целей; – работают в группе, сотрудничают и взаимодействуют на основе координации различных позиций при выработке общего
--	---

		<p>решения в совместной деятельности.</p> <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классифицируют оксиды по химическим свойствам; – формулируют определения понятий «основные оксиды», «соли», «средние соли», «кислые соли», «кислотные оксиды» и «амфотерные оксиды», «кислородсодержащие основания», «основные соли», «двойные соли», «смешанные соли»; – записывают уравнения химических реакций, отражающих способы получения и химические свойства оксидов, гидроксидов, кислот, солей; – решают расчетные задачи по материалу темы; – умеют обращаться с веществами и лабораторным оборудованием; – составляют стехиометрические схемы; – соблюдают форму записи решения задач и последовательность действий при расчетах по стехиометрическим схемам; – составляют схемы генетических рядов металлов, неметаллов и металлов, образующих амфотерные оксиды и гидроксиды; – записывают уравнения реакций, с помощью которых можно осуществлять предложенные превращения
Тема 7. Неметаллы и их соединения		
<p>Общая характеристика и способы получения неметаллов.</p> <p>Свойства неметаллов.</p> <p>Водородные соединения неметаллов.</p> <p>Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды.</p> <p>Благородные газы.</p> <p><i>Практическая работа № 5</i> «Получение, собирание и распознавание газов».</p> <p><i>Решение расчетных задач</i> по теме «Неметаллы и их соединения»</p>	12	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками; – проводят сравнение объектов; – планируют выполнение заданий учителя; – представляют результаты работы; – умеют слушать учителя и одноклассников; – аргументируют свою точку зрения; – приводят примеры; – умеют разрешать конфликты; – выявляют проблемы, находят способы их разрешения; – используют знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения поставленных задач. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливают внутрипредметные связи; – указывают положение элементов, образующих простые вещества –

	<p>неметаллы, в Периодической системе;</p> <ul style="list-style-type: none"> – объясняют химические свойства неметаллов особенностями строения их атомов и положением элементов в Периодической системе; – записывают уравнения реакций, характеризующих способы получения неметаллов; – объясняют зависимость свойств неметаллов от их состава и строения; – записывают уравнения реакций, характеризующих химические свойства неметаллов; – составляют схему генетического ряда неметалла; – решают качественные и расчетные задачи; – характеризуют роль неметаллов в природе и технике; – умеют обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами; – собирают приборы для получения газов; – планируют и проводят химический эксперимент, соблюдают правила безопасности; – исследуют, анализируют и распознают газы; – наблюдают явления, происходящие с веществами; – описывают проведенный эксперимент и формулируют выводы по его результатам; – составляют отчет о проведенной практической работе; – характеризуют водородные соединения неметаллов по положению элементов в Периодической системе и делают выводы о закономерностях изменения их кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в периодах и главных подгруппах; – записывают уравнения реакций, отражающих способы получения и химические свойства водородных соединений неметаллов; – решают расчетные задачи по материалу темы; – указывают положение элементов, образующих простые вещества – благородные газы, в Периодической системе; – объясняют химические свойства благородных газов особенностями строения
--	---

		их атомов и положением в Периодической системе; – указывают физические свойства, области применения благородных газов
Тема 8. Металлы и их соединения		
<p>Общая характеристика и способы получения металлов. Свойства металлов. Общая характеристика d-элементов. Хром и его соединения. <i>Практическая работа № 6</i> «Соединения хрома». Марганец и его соединения. Железо и его соединения. <i>Практическая работа № 7</i> «Соединения железа». Медь и ее соединения. <i>Практическая работа № 8</i> «Соединения меди». Серебро и его соединения. Химические элементы побочной подгруппы II группы. Цинк и его соединения. Ртуть и ее соединения. <i>Практическая работа № 9</i> «Идентификация неорганических соединений». Решение расчетных задач по теме «Металлы и их соединения». Обобщение и систематизация знаний учащихся по теме «Металлы и их соединения». <i>Контрольная работа № 5</i> по разделу «Вещества и их свойства»</p>	30	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отбирают необходимую информацию из различных источников, преобразовывают ее из одной формы в другую; – готовят сообщения и презентации; – представляют результаты работы одноклассникам; – вырабатывают критерии оценки; – определяют степень успешности выполнения своей работы, исходя из имеющихся критериев; – совершенствуют критерии оценки и пользуются ими в ходе оценки и самооценки; – умеют вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения; – извлекают нужную информацию для решения практической задачи из текста, таблиц, графиков; обобщают факты и делают выводы; – выступают с устными публичными сообщениями; – умеют определять понятия; – делают обобщения; – проводят аналогии; – выбирают критерии для классификации; – устанавливают причинно-следственные связи и делают выводы. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – записывают уравнения химических реакций, раскрывающих химические (восстановительные) свойства металлов: взаимодействие с растворами и расплавами щелочей, с щелочными расплавами окислителей, растворами кислот и солей, кислотами-окислителями; – составляют схемы генетических рядов металлов, в том числе образующих амфотерные оксиды и гидроксиды; – решают качественные и расчетные задачи по материалу темы; – характеризуют области практического применения металлов, их сплавов и соединений; – устанавливают причинно-следственные связи между свойствами и применением

		<p>веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – указывают роль металлов в природе и жизни организмов; – умеют обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами; – собирают приборы для получения газов; – планируют и проводят химический эксперимент, соблюдают правила безопасности; – исследуют, анализируют и получают соединения хрома, железа, меди; – наблюдают явления, происходящие с веществами; – описывают проведенный эксперимент и формулируют выводы по его результатам; – составляют отчет о проведенной практической работе
Раздел 4. Химическая технология и экология		
Тема 9. Химия и химическая технология		
<p>Производство серной кислоты контактным способом.</p> <p>Производство аммиака.</p> <p>Производство чугуна. Доменный процесс.</p> <p>Производство стали.</p> <p>Научные принципы химического производства.</p> <p>Выход продукта реакции</p>	6	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществляют познавательную деятельность различных видов (работа с литературными источниками, таблицами, схемами, поиск информации в интернете и т.д.); – сравнивают и классифицируют объекты; – оценивают воздействие веществ на окружающую среду и организм человека; – планируют свою работу при выполнении заданий учителя; – проявляют уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению; – ведут диалог и достигают в нем взаимопонимания. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечисляют сырье для получения серной кислоты и стадии ее производства; – записывают уравнения химических реакций, лежащих в основе получения серной кислоты; – объясняют принципы действия аппаратов, используемых в производстве серной кислоты; – характеризуют общую схему производства; – формулируют определение понятия «выход продукта реакции»; – соблюдают форму записи решения задач и последовательность действий при расчетах, связанных с выходом продукта реакции;

		<ul style="list-style-type: none"> – работают по алгоритму; – называют сырье для получения аммиака, чугуна, стали; – записывают уравнения химических реакции, лежащих в основе получения этих веществ; – объясняют принципы действия аппаратов, используемых в производстве аммиака, выплавке стали и чугуна; – решают расчетные задачи по материалу темы; – называют общие принципы химических производств и объясняют их суть; – указывают, какие принципы используются на конкретных производствах; – раскрывают экологические проблемы, связанные с производством изученных веществ; – оценивают влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; – указывают возможные пути уменьшения химического загрязнения окружающей среды
Тема 10. Охрана окружающей среды		
<p>Охрана атмосферы. Охрана гидросферы. Охрана почвы. Обобщение материала по разделу «Химическая технология и экология». Обобщение материала по пройденному курсу химии. <i>Контрольная работа № 6</i> по пройденному курсу химии</p>	8	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – воспринимают, систематизируют и предъявляют информацию в словесной, образной, символической формах; – анализируют и перерабатывают информацию в соответствии с поставленными задачами; – пользуются информацией из разных источников для подготовки кратких сообщений; – готовят компьютерные презентации по теме; – оценивают значимость различных видов профессиональной и общественной деятельности; – управляют своей учебной деятельностью (постановка учебной задачи, проектирование деятельности по ее решению, самоконтроль и самооценка). – осуществляют совместную учебную работу с учителем и сверстниками. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеют на основе схем круговорота объяснять превращения веществ в природе;

	<ul style="list-style-type: none"> – указывают, где происходит внедрение деятельности человека в природный круговорот; – характеризуют последствия этого внедрения; – называют источники и виды загрязнения атмосферы; – формулируют определения понятий «атмосфера», «предельно допустимая концентрация», «гидросфера», «сточная вода»; – рассказывают о влиянии загрязнения атмосферы на окружающую среду и о методах охраны атмосферы от загрязнений; – характеризуют отрицательное влияние деятельности человека на гидросферу, на почву; – указывают последствия этого влияния; – называют источники и виды загрязнения воды; – указывают пути уменьшения этого влияния; – характеризуют причины появления экологических проблем, их сущность; – называют мероприятия по охране окружающей среды; – указывают роль химии в решении глобальных проблем, стоящих перед человечеством (экологической, энергетической, экономической)
--	--

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

I. Нормативные документы

1. Закон Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года №294-3-III «Об образовании» (САЗ 03-26) в действующей редакции.

2. Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 7 мая 2021 года № 349 «Об утверждении Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики» (регистрационный № 10375 от 6 июля 2021 года) (САЗ 21-27).

3. Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 5 августа 2022 года № 693 «Об утверждении Базисного учебного плана организаций образования, реализующих основную образовательную программу среднего (полного) общего образования» (САЗ 22-34).

4. «Гигиенические требования к условиям обучения в организациях общего образования» на территории Приднестровской Молдавской Республики (Приказ Министерства здравоохранения и социальной защиты Приднестровской Молдавской Республики от 16 марта 2005 года № 125 (САЗ 05-18)).

5. Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 24 июня 2021 года № 533 «Об утверждении Методических рекомендаций

по ведению классного журнала в общеобразовательных организациях Приднестровской Молдавской Республики».

6. Критерии ЗУН учащихся по предметам БУРПА с учетом требований к устным ответам и письменным работам учащихся (*приказ Министерства просвещения ПМР от 03.06.2013 г. №730*).

7. Положение о предметной олимпиаде учащихся, осваивающих общеобразовательные программы в организациях общего и профессионального образования и Инструкции о порядке приема и рассмотрения апелляций (*приказ Министерства просвещения ПМР от 4 августа 2016 № 925 (САЗ 16-42)*).

8. Порядок проведения государственной (итоговой) аттестации по образовательным программам среднего (полного) общего образования (*Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 5 февраля 2018 № 87 (САЗ 18-14)*).

II. Программно-методический аппарат

Примерная программа для организаций общего образования ПМР по учебному предмету «Химия». 10, 11 классы (2022 г.)

III. Учебники и дидактические пособия

1. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе (DVD). – М.: Просвещение, 2014.
2. Афанасьева М.Н. Химия. Примерные рабочие программы. 10–11 классы. – М.: Просвещение, 2021.
3. Гара Н.Н. Химия. Уроки в 10 классе. – М.: Просвещение, 2009.
4. Радецкий А.М. Химия. Дидактический материал. 10–11 классы. – М.: Просвещение, 2011.
5. Гара Н.Н., Габрусева Н.И. Химия. Задачник с «помощником». 10–11 классы. – М.: Просвещение, 2013.
6. Микитюк А.Д. Рабочая тетрадь по химии. 10 класс. – М.: Просвещение, 2019.
7. Рябов М.А. Сборник задач, упражнений и тестов по химии. 10–11 классы. – М.: Просвещение, 2017.
8. Рябов М.А. Тесты по химии. 10 класс. – М.: Просвещение, 2020.
9. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. – М.: Новая Волна, 2021.
10. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Химия: учебник для 10 (11) класса общеобразовательных организаций. Углубленный уровень. – М.: Русское слово, 2017.
11. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Тетрадь для практических работ к учебнику И.И. Новошинского и Н.С. Новошинской. 11 класс. Профильный уровень. – М.: Русское слово – РС, 2009. 40с.
12. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Текущий и итоговый контроль по курсу «Химия. 11 класс. Углубленный уровень»: пособие. – М.: Русское слово – РС, 2010. – 96с.
13. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Таблицы по химии. – М.: Русское слово-РС, 2008.

Учебно-методическая литература для учителя

1. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Программа курса, тематическое и поурочное планирование к учебнику И.И. Новошинского и Н.С. Новошинской «Химия» для 11 класса общеобразовательных учреждений. Углубленный уровень. – 2-е изд. – М.: Русское слово – учебник, 2015. – 176с.
2. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Типы химических задач и способы их решения. 8–11 классы. – М.: Русское слово-РС, 2008.

3. Электронное учебное издание «Дрофа». Мультимедийное приложение к УМК 8 класс». «Химия».
4. Диски DVD: «Виртуальная лаборатория». 8–11 классы; «Химия». 10–11 классы.
5. CD-ROM Полный интерактивный курс химии для учащихся школ, лицеев, гимназий, колледжей, студентов технических вузов. Поддержка обучения на образовательном портале «Открытый колледж» – www.college.ru, 2005.
6. CD-ROM Электронные уроки и тесты. Химия в школе. Сложные химические соединения в повседневной жизни. – М.: Просвещение; МЕДИА, 2005.
7. CD-ROM Электронные уроки и тесты. Химия в школе. Вещества и их превращения. – М.: Просвещение; МЕДИА, 2005.
8. CD-ROM Электронные уроки и тесты. Химия в школе. Соли. – М.: Просвещение; МЕДИА, 2005.
9. CD-ROM Электронные уроки и тесты. Химия в школе. Минеральные вещества. – М.: Просвещение; МЕДИА, 2005.
10. CD-ROM Электронные уроки и тесты. Химия в школе. Водные растворы. – М.: Просвещение; МЕДИА, 2005.
11. CD-ROM Электронные уроки и тесты. Химия в школе. Атом и молекула. – М.: Просвещение; МЕДИА, 2005.

Дополнительная литература для учащихся

1. Аликберова Л.Ю., РуккН.С. Полезная химия: задачи и история. – М.: Дрофа, 2006.
2. Артеменко А. И. Удивительный мир органической химии. –М.: Дрофа, 2005.
3. Артеменко А.И. Применение органических соединений. –М.: Дрофа, 2005.
4. Володин В. Химия.Т.17. – М.: Аванта+, 2001.
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учеб. Пособие. –М.: Дрофа, 2005.
6. Джуга М. История химии.– М.: Мир, 1975.
7. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Сажнева Т.В., Февралева В.А. Химия. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Задания высокого уровня сложности (С1-С5): учебно-методическое пособие. – Ростов н/Д, 2015.
8. Карцова А.А., Левкин А.Н. Органическая химия: иллюстрированный курс: 10(11) класс: пособие для учащихся. –М.: Просвещение, 2005.
9. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы: учебник / Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков. – М.: Экзамен, 2010.
10. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. Задачник по химии 10 класс. – М.: Вентана-Граф, 2013.
11. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. Задачник по химии. 11 кл. – М.: Вентана-Граф, 2000–2007.
12. Рэмсен Э.М. Начало современной химии. – Л.: Химия, 1989.
13. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю.. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. –М.: Дрофа, 2005.
14. Ушкалова В.Н., Иоанидис Н.В. Химия: Конкурсные задания и ответы: пособие для поступающих в ВУЗы. –М.: Просвещение, 2005.
15. Фримантл М. Химия в действии. – М.: Мир, 1991.
16. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. – М.: Новая Волна, 2001–2005.
17. Шаталов М.А., Кузнецова Н.Е. Обучение химии. – М.: Вентана-Граф, 2006.
18. Эткинс П. Молекулы.– М.: Мир, 1975.

19. CD-ROM Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки химии. 8–9 классы. – М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2002.
20. CD-ROM Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Репетитор по химии. 1999, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 с изменениями и дополнениями. – М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2006.
21. CD-ROM Химия (8–11 класс). Виртуальная лаборатория: учебное электронное издание. – МарГТУ, Лаборатория систем мультимедиа, 2004.
22. CD-ROM Обучающие энциклопедии. Химия для всех. Общая и неорганическая химия. – РНПО РОСУЧПРИБОР АО «ИНТОС», 1998.

IV. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы по химии осуществляется в условиях специально оборудованного кабинета химии и обеспечивается необходимым учебным оборудованием и учебно-наглядными пособиями:

- 1) *натуральными объектами* (коллекции минералов, горных пород, металлов и сплавов, минеральных удобрений, пластмасс, каучуков, волокон и т.д.);
- 2) *химическими реактивами*;
- 3) *химической посудой*;
- 4) *различными приборами, аппаратами и установками*;
- 5) *моделями* (кристаллических решеток, атомов и молекул);
- 6) *таблицами постоянного экспонирования*: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов» и др.;
- 7) *экранными-звуковыми средствами обучения* (слайды, видеофильмы и др.).

Кабинет химии должен быть оборудован специальным демонстрационным столом и вытяжным шкафом.

В кабинете химии обязательно должна быть аптечка и средства для тушения пожара.

1. Химические реактивы и материалы для демонстрационных и лабораторных опытов, практических работ:

- 1) Щелочи (ЗВС).
- 2) Минеральные удобрения (7С).
- 3) Образцы неорганических веществ (9ВС).
- 4) Карбонаты (11ОС).
- 5) Фосфаты. Силикаты (12 ОС).
- 6) Галогениды (13ВС).
- 7) Ацетаты (13ОС).
- 8) Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды (10ОС).
- 9) Металлы. Оксиды (16ВС).
- 10) Нитраты (с серебром) (17С).
- 11) Соединения хрома (18С).
- 12) Соединения марганца (19ВС).
- 13) Индикаторы (22ВС).
- 14) Органические вещества (5С).
- 15) Органические вещества (6С).
- 16) Набор для проведения термических работ.

2. Химическая посуда для выполнения опытов обучающимися и для демонстрационных опытов:

- 1) Микролаборатория и комплект химического оборудования к ней – 10 шт.
- 2) Стенд «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
- 3) Стенд «Таблица растворимости кислот, солей и оснований в воде».
- 4) Стенд «Электрохимический ряд напряжения металлов».

- 5) Шкаф вытяжной без сантехники с вентилятором.
- 6) Ноутбук.
- 7) Доска аудиторная.

V. Цифровые образовательные ресурсы дидактической и диагностической направленности

1. <http://pgiro.3dn.ru/> – официальный сайт ГОУ ДПО «ИРОиПК», общая информация об изучаемых дисциплинах.
2. <http://dist-pgiro.3dn.ru/> – центр дистанционного обучения ГОУ ДПО «ИРОиПК», программы спецкурсов, программы КПК, документация.
3. <http://pgiro-resurs.3dn.ru/> – сайт методического ресурсного центра ГОУ ДПО «ИРОиПК», методические рекомендации, ГОС общего образования.
4. <http://schoolpmr.3dn.ru/> – «Школа Приднестровья» сайт в помощь учителю и ученику. Содержит программы, стандарты, перечень базовых программ и учебных изданий, методические рекомендации и конспекты уроков.
5. <https://edu.gospmr.org/?redirect=0> – «Электронная школа Приднестровья» – единый фонд электронных информационно-образовательных ресурсов лучших педагогов республики по всем школьным предметам.
6. info@ceko-pmr.org
7. chem.msu.su – сайт «Химическая наука и образование в России»: «Электронная библиотека по химии» (раздел «Материалы для школьников») и «Школьное химическое образование в России: стандарты, учебники, олимпиады, экзамены» (материалы для учителей и школьников).

Интернет-ресурсы

1. <http://school-collection.edu.ru/> – «Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов».
2. <http://www.fipi.ru> – сайт ФИПИ.
3. www.edios.ru – центр дистанционного образования «Эйдос».
4. www.km.ru/education – учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий».
5. <http://video.edu-lib.net> – учебные фильмы.
6. chem.msu.su – на сайте «Химическая наука и образование в России»: «Электронная библиотека по химии» (раздел «Материалы для школьников»).
7. chemi.nsu.ru «Основы химии» – электронный учебник. Internet-издание, исправленное и дополненное. – Новосибирск.
8. <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html> – сайт химического факультета МГУ г. Москвы (содержит ссылки на ряд конкурсов, предметных олимпиад, а также тексты олимпиадных заданий разных этапов и лет). Здесь действует «Школа Юного Химика».
9. <http://www.chem.msu.su/rus/olimp/> – дистанционная подготовка к Всероссийской олимпиаде школьников по химии.
10. <http://www.rosolymp.ru/> – Официальный сайт Всероссийской олимпиады школьников.
11. <http://chemolymp.narod.ru/> – сайт предметной олимпиады по химии, Многопредметной олимпиады ПГУ «Юные таланты».
12. <http://olympiads.mccme.ru/turlom> – Турнир имени М.В. Ломоносова для одаренных детей.
13. <http://www.nanometer.ru/> – Всероссийский интеллектуальный форум – олимпиада по нанотехнологиям.
14. school-sector.relarn.ru – «Химия для ВСЕХ» из серии «Обучающие энциклопедии».
15. alhimikov.net – Электронный учебник «Основы общей и неорганической химии».
16. alhimik.ru – Алхимик. Советы абитуриенту. Учителю химии. Справочник.