

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

Общественная организация Тульский областной еврейский благотворительный центр
«ХАСДЭЙ НЭШАМА» /»МИЛОСЕРДИЕ»/

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор

Т.В.Оводова

Приказ № 41-а

от «31»августа» 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Учебного предмета

«ХИМИЯ»

(для 10 – 11 классов образовательных организаций)

Тула 2022

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа раскрывает содержание обучения химии учащихся 10—11 классов общеобразовательных организаций на базовом уровне. Рабочая программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования. Рабочая программа реализует генеральные цели общего образования, авторские идеи развивающего обучения химии, результаты межпредметной интеграции, учитывает формирование универсальных учебных действий среднего общего образования.

Рабочая программа состоит из следующих разделов.

1. *Пояснительная записка*, в которой конкретизируются общие цели среднего общего образования с учётом специфики химии как учебного предмета.

2. *Общая характеристика курса*, включающая ценностные ориентиры химического образования.

3. *Место курса химии в учебном плане*.

4. *Результаты освоения предмета* — личностные, метапредметные и предметные.

5. *Содержание учебного курса химии на базовом уровне*, которое конкретизирует положения Фундаментального ядра содержания образования по химии. При отборе содержания учитывалось, что значительная часть химических знаний, представленных в Фундаментальном ядре, освоена школьниками в основной школе.

6. *Тематическое планирование* — это также конкретизация содержания образования по химии, которое представлено на базовом уровне. Предметные цели и планируемые результаты обучения конкретизированы до уровня учебных действий, которыми овладевают обучаемые в процессе освоения предметного содержания.

7. *Рекомендации по оснащению учебного процесса*, в

которых дано общее описание учебно-методического и материально-тех-

нического обеспечения образовательного процесса, а также приведены рекомендации по оборудованию кабинета химии и требования СанПиНа по использованию в учебно-воспитательном процессе технических средств обучения.

В построении рабочей программы обучения химии ведущими ценностными и *методологическими ориентирами* выступали:

- гуманистическая парадигма непрерывного образования;
- наука химия, её концептуальные системы знаний, логика и история их развития;
- современные концепции химического, естественнонаучного и экологического образования в общеобразовательной школе;
- системный, интегративно-дифференцированный, личностно-деятельностный и комплексный психолого-методический подходы;
- принципы личностно-ориентированного развивающего обучения;
- психолого-педагогические и методические основы организации современного учебно-воспитательного процесса, ориентированного на его внутреннюю дифференциацию, собственную деятельность и развитие учащихся;
- методологическая, мировоззренческая, экологическая и ценностная доминанты в раскрытии основного содержания курса, его практическая направленность.

Химическое образование и знания учебного предмета химии рассматриваются в программах и учебниках как обязательный компонент общей культуры человека, основа его научного миропонимания, средство социализации и личностного развития ученика.

Основные цели изучения химии в 10—11 классах.

1. Системное и сознательное усвоение основного содержания курсов химии, способов самостоятельного получения, переработки, функционального и творческого применения знаний, необходимых для понимания научной картины мира.

2. Раскрытие роли химии в познании природы и её законов, в материальном обеспечении развития цивилизации и повышении уровня жизни общества, понимание необходимости школьного химического образования как элемента общей культуры и основы жизнеобеспечения человека в условиях ухудшения состояния окружающей среды.

3. Раскрытие универсальности и логики естественнонаучных законов и теорий, процесса познания природы и его возвышающего смысла, тесной связи теории и практики, науки и производства.

4. Развитие интереса и внутренней мотивации учащихся к изучению химии, к химическому познанию окружающего нас мир веществ.

5. Владение методологией химического познания и исследования веществ, умениями характеризовать и правильно использовать вещества, материалы и химические реакции, объяснять, прогнозировать и моделировать химические явления, решать конкретные проблемы.

6. Выработка умений и навыков решения химических задач различных типов, выполнения лабораторных опытов и проведения простых экспериментальных исследований, интерпретации химических формул и уравнений и оперирования ими.

7. Внесение значимого вклада в формирование целостной картины природы, научного мировоззрения, системного химического мышления, формирование на их основе гуманистических ценностных ориентиров и выбора жизненной позиции.

8. Обеспечение вклада учебного предмета химии в экологическое образование и воспитание химической, экологической и общей культуры учащихся.

9. Использование возможностей химии как средства социализации и индивидуального развития личности.

10. Развитие стремления учащихся к продолжению естественнонаучного образования и адаптации к меняющимся условиям жизни в окружающем мире.

Общая характеристика курса

Первая ступень курса химии 10—11 классов начинается с изучения органической химии из соображений психологического и содержательно-целевого характера. Органическая химия благодаря целостности и генетической связанности объектов, обзорности и единству теоретико-понятийного аппарата более доступна для сознательного усвоения учащимися и интересна новизной своего содержания. Этим она выгодно отличается от основ общей и неорганической химии с их многообразием объектов, понятий и теорий, требующих постоянной опоры на

широкий спектр внутрипредметных и межпредметных связей. Поэтому психологически и методически оправданно начинать обучение с курса органической химии. Также существенной причиной избранной последовательности изучения курса является возможность перенесения многих теоретических положений, понятий и методов органической химии

в курс неорганической химии, реализации их тесных взаимосвязей и комплексного использования всех знаний по химии для понимания её огромной роли в жизни человека. Вместе с тем ранее сформированные основные понятия химии получают ретроспективное развитие при рассмотрении органической химии.

На протяжении всего изучения курсов органической и особенно общей и неорганической химии осуществляется развитие и оформление систем знаний о веществе химической реакции и технологии как необходимом условии системного усвоения и функционального применения знаний, формирования естественнонаучной картины мира и мировоззрения. При изучении этого материала идёт постоянное обращение к химическому эксперименту и к решению химических задач. Это способствует превращению теоретических знаний в убеждения, в средство дальнейшего познания химии и формирования необходимых общеучебных и предметных умений.

В курсах химии последовательно наращиваются методологический, экологический, мировоззренческий и прикладной аспекты содержания, способствующие формированию теоретических систем знаний химии, естественнонаучной картины мира, научного мировоззрения, ценностных ориентаций в окружающей природе.

Значительный объём учебного материала в обоих курсах отведён блоку прикладной химии, основам технологии и производства, выпускающим вещества и материалы, необходимые современному обществу. Это позволяет сформировать систему знаний о химической технологии и её роли в химизации общества, усилить понимание роли науки и производства в повышении уровня жизни общества. При этом много внимания уделено различным областям применения веществ и химических реакций, в том числе в быту. Технологический и экологический материал, отражающий тесную связь химии с жизнью, формирует ценностное отношение к химии, к природе и здоровью человека, в сохранение которого химия вносит большой вклад.

Рабочая программа курса 10 класса отражает учебный материал в пяти крупных разделах: «Теоретические основы органической химии», «Классы органических соединений. Углеводороды», «Производные углеводородов», «Вещества живых клеток», «Органическая химия в жизни человека».

В первом разделе раскрываются современная теория строения органических соединений, показывающая единство хими-

ческого, электронного и пространственного строения, явления гомологии и изомерии, классификация и номенклатура органических соединений, а также закономерности протекания и механизмы реакций органических веществ. Также приводятся сведения о нахождении каждой группы веществ в природе, об их применении в условиях сформированной техно- сферы. Весь курс органической химии пронизывают идеи зависимости свойств веществ от особенностей их строения и от характера функциональных групп, а также генезиса и развития веществ и генетических связей между многочисленными классами органических соединений. Значительное внимание уделено раскрытию особенностей веществ, входящих в состав живых клеток. При этом осуществляется межпредметная связь с биологией.

Рабочая программа курса 11 класса представлена тремя разделами на базовом уровне («Общая химия», «Неорганическая химия», «Взаимосвязь неорганической и органической химии. Химия в нашей жизни»).

Первые два раздела посвящены универсализации теоретических основ общей и органической химии, развитию теоретических систем знаний о веществах и химических реакциях на основе обобщения и теоретического объяснения, опирающихся на фундаментальные понятия, законы и теории химии.

Программа данного курса по сравнению с программой основной школы предполагает более глубокое изучение закономерностей протекания обменных и окислительно-восстановительных реакций в водных растворах, рассмотрение объясняющих их теорий (электролитической диссоциации и др.), а также демонстрации научного и практического значения приобретённых знаний.

Прикладной аспект химии, её роль в жизни человека наиболее полно отражены в заключительной части курса.

В качестве **ценностных ориентиров химического образования** выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых

закljučается в изучении природы.

Основу *познавательных ценностей* составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентации, формируемые у учащихся в процессе изучения химии, проявляются:

- в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- понимании ценности химических методов исследования живой и неживой природы;
- понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов *ценностей труда и быта* выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентации содержания курса химии могут рассматриваться как формирование:

- уважительного отношения к творческой созидательной деятельности;
- понимания необходимости здорового образа жизни;
- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс химии обладает возможностями для формирования *коммуникативных ценностей*, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание у учащихся:

- правильного использования химической терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- способности открыто высказывать и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

В программе по химии для средней школы предусмотрено развитие всех основных видов деятельности обучаемых, представленных в программе по химии для основного общего образования.

Место курса химии в учебном плане

Федеральным государственным образовательным стандартом предусмотрено изучение курса химии в средней школе как части образовательной области «Естественнонаучные предметы».

Изучение химии на базовом уровне рассчитано на 35 ч (1 ч в неделю) и 70 ч (2 ч в неделю) в каждом классе. Содержание программы базового уровня возможно изучить за

35 ч в каждом классе (1 ч в неделю) при применении инновационных технологий обучения химии, использовании интернет-ресурсов, при проведении обобщающих уроков, конференций.

Содержание, которое не включается в требования к уровню подготовки выпускников средней школы, установленные государственным стандартом, выделено в тексте программы *кур-сивом*.

Программа реализована в учебниках химии, выпущенных Издательским центром «Вентана-Граф»:

- Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н. Химия. 10 класс (базовый уровень);
- Кузнецова Н. Е., Лёвкин А. Н., Шаталов М. А. Химия. 11 класс (базовый уровень).

Результаты обучения и освоения содержания курса химии

Деятельность образовательной организации общего образования в обучении химии в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися **личностных результатов**, отражающих:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

3) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

5) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

б) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных от- ношений;

7) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасно- го образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

8) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

9) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

10) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта экологической направленности.

Метапредметные результаты освоения основной образова- тельной программы отражают:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информаци- онно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации,

критически оцени- вать и интерпретировать информацию, получаемую из различ- ных источников;

5) умение использовать средства информационных и комму- никационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитив- ных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресур- сосбережения, правовых и этических норм, норм информацийон- ной безопасности;

6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

В области **предметных результатов** образовательная организация общего образования реализует следующие задачи.

А. На базовом уровне:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии, такими как наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Б. На углублённом уровне:

1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил

безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описывать, анализировать и оценивать достоверность полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Содержание учебного предмета

Базовый уровень

Теоретические основы органической химии

Введение в органическую химию. Органические вещества. Органическая химия. Предмет органической химии. Отличительные признаки органических веществ и их реакций.

Теория строения органических соединений. Теория химического строения А. М. Бутлерова: основные понятия, положения, следствия. Современные представления о строении органических соединений. Изомеры. Изомерия. Эмпирические, структурные, электронные формулы. Модели молекул органических соединений. *Жизнь, научная и общественная деятельность А. М. Бутлерова.*

Особенности строения и свойств органических соединений и их классификация. Электронное и пространственное строение органических соединений. Гибридизация электронных орбиталей при образовании ковалентных связей. Простая и кратная ковалентные связи. *Методы исследования органических соединений.*

Теоретические основы, классификация и закономерности протекания реакций органических соединений. Теоретические основы протекания реакций органических соединений. Классификация органических реакций.

Особенности протекания реакций органических соединений.

**Классы органических соединений.
Углеводороды**

Предельные углеводороды. Строение молекул алканов. Го-мологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические свой-

ства алканов. Химические свойства: горение, галогенирование, термическое разложение, изомеризация. Нахождение алканов в природе. Получение и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул, гомологический ряд, физические свойства, распространение в природе. Химические свойства.

Непредельные углеводороды. Алкены. Строение молекул. Физические свойства. Изомерия: углеродной цепи, положения кратной связи, *цис*-, *транс*-изомерия. Номенклатура. Химические свойства: реакции окисления, присоединения, полимеризации. *Правило В. В. Марковникова*. Способы получения этилена в лаборатории и промышленности.

Алкадиены. Строение. Физические и химические свойства.

Применение алкадиенов. Натуральный каучук. Резина.

Алкины. Строение молекул. Физические и химические свойства. Реакции присоединения и замещения. Получение. Применение.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Строение, физические свойства, изомерия, номенклатура. Химические свойства бензола. Гомологи бензола. Особенности химических свойств гомологов бензола на примере толуола. Применение бензола и его гомологов.

Генетическая связь углеводородов.

Производные углеводородов

Спирты, фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов, предельных одноатомных спиртов. Гомологический ряд, строение и физические свойства. Водородная связь. Химические свойства. Получение и применение спиртов.

Многоатомные спирты. *Классификация, номенклатура и изомерия*. Этиленгликоль и глицерин. Состав, строение. Физические и химические свойства. Получение и применение. Качественные реакции на многоатомные спирты. *Спирты в жизни человека. Спирты и здоровье*.

Фенолы. Фенол: состав, строение молекулы, физические и химические свойства. Применение фенола и его соединений. Их токсичность.

Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и сложные эфиры. Характеристика альдегидов и кетонов (функциональная группа, общая формула, представители). Классификация альдегидов. Гомологический ряд предельных альдегидов. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства: реакции окисле-

ния, присоединения, поликонденсации. Формальдегид и ацетальдегид: получение и применение. *Ацетон как представитель кетонов.*

Классификация карбоновых кислот. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, строение. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Применение и получение карбоновых кислот.

Краткие сведения о высших карбоновых кислотах: пальмитиновой, стеариновой и олеиновой. Распространение в природе. Свойства и применение. Мыла.

Состав и номенклатура. Физические и химические свойства. Гидролиз сложных эфиров. Распространение в природе и применение.

Генетическая связь углеводов, спиртов, альдегидов и карбоновых кислот.

Азотсодержащие соединения. Классификация, состав, *изомерия* и номенклатура аминов. Гомологический ряд. Строение. Физические и химические свойства аминов. Применение аминов. Анилин — представитель ароматических аминов. Строение молекулы. Физические и химические свойства, качественная реакция. Способы получения. *Ароматические гетероциклические соединения. Пиридин и пиррол: состав, строение молекул. Значение аминов. Табакокурение и наркомания — угроза жизни человека.*

Вещества живых клеток

Жиры. Жиры — триглицериды: состав, физические и химические свойства жиров. Жиры в жизни человека и человечества. Жиры как питательные вещества.

Углеводы. *Образование углеводов в процессе фотосинтеза.* Классификация углеводов. Глюкоза: физические свойства. Строение молекулы: альдегидная и циклические формы. Физические и химические свойства. Природные источники, способы получения и применения. *Фруктоза. Рибоза и дезоксирибоза.* Превращение глюкозы в организме человека. Сахароза. Нахождение в природе.

Биологическое значение. Состав. Физические и химические свойства. Крахмал. Строение, свойства. Распространение в природе. Применение. Целлюлоза — природный полимер. Состав, структура, свойства, нахождение в природе, применение. Нитраты и ацетаты целлюлозы: *получение и свойства*. Применение.

Аминокислоты. Пептиды. Белки. Состав, строение, номен- клатура. Изомерия. Гомологический ряд аминокислот. Физиче- ские и химические свойства. Двойственность химических реак- ций. Распространение в природе. Применение и получение аминокислот в лаборатории.

Белки. Классификация белков по составу и пространственно- му строению. Пространственное строение. Физические и хими- ческие свойства. Качественные реакции на белки. Гидролиз. Синтез белков.

Единство биохимических функций белков, жиров, углеводов.

Органическая химия в жизни человека

Природные источники и способы переработки углеводо- родов. Промышленный органический синтез. Нефть и нефте- продукты. Физические свойства. Способы переработки нефти. Перегонка. Крекинг термический и каталитический. *Коксохими- ческое производство.* Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование в промышленности.

Полимеры — синтетические высокомолекулярные соеди- нения. Общие понятия о синтетических высокомолекулярных соединениях: полимер, макромолекула, мономер, структурное звено, степень полимеризации, геометрическая форма макромо- лекул. Свойства полимеров. Классификация полимеров. Реак- ции полимеризации и поликонденсации. Синтетические каучу- ки: изопреновый, бутадиеновый и дивиниловый. Синтетические волокна: ацетатное волокно, лавсан и капрон; пластмассы: поли- этилен, поливинилхлорид, поливинилстирол. Практическое ис- пользование полимеров и возникшие в результате этого экологи- ческие проблемы. Вторичная переработка полимеров.

Органическая химия и окружающая среда. Химическая эко- логия как комплексная наука, изучающая состояние окружающей среды. Защита окружающей среды от загрязняющего воздей- ствия органических веществ. Способы уменьшения негативного воздействия на природу

органических соединений.

Общая химия

Важнейшие понятия и законы химии. Атом. Вещество. Простые и сложные вещества. Элемент. Изотопы. Массовое число. Число Авогадро. Моль. Молярный объём. Химическая реакция. Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро.

Теория строения атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Электрон. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям. Электронная конфигурация атомов. Валентные электроны.

А. Лавуазье — творец химической революции и основоположник классической химии. Предсказание Д. И. Менделеевым существования новых химических элементов.

Строение и многообразие веществ. Химическая связь и её виды. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования. Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Аморфное и кристаллическое состояние веществ. Кристаллические решётки и их типы. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.

Комплексные соединения.

Смеси и растворы веществ. Чистые вещества и смеси. Истинные растворы. Растворитель и растворённое вещество. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Растворы электролитов. Дисперсность. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.

Гели и золи.

Химические реакции. Химические реакции в системе природных взаимодействий. Реагенты и продукты реакций. Классификации органических и неорганических реакций. Тепловые эффекты реакции. Термохимические уравнения реакций. Скорость химической реакции. Энергия активации. Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализ и катализаторы. Ингибиторы. Промоторы. Каталитические яды. Ферменты. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, смещающие равновесие. Принцип Ле Шателье. Закон действующих масс.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты.

Ани-оны и катионы. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена в водных растворах. *Ионное производство воды*. Водородный показатель (рН) раствора. Индикаторы. Гидролиз органических и неорганических соединений.

Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Электролиз. *Химические источники тока, гальванические элементы и аккумуляторы*.

Неорганическая химия

Металлы. Характерные особенности металлов. Положение металлов в Периодической системе. Металлы — химические элементы и простые вещества. Физические и химические свойства металлов. Общая характеристика металлов IA-группы. Щелочные металлы и их соединения. Строение, основные свойства, области применения и получение.

Общая характеристика металлов IIA-группы. Щелочноземельные металлы и их важнейшие соединения. Жёсткость воды способы её устранения.

Краткая характеристика элементов IIIA-группы. Алюминий и его соединения. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Алюминотермия. Получение и применение алюминия.

Железо как представитель *d*-элементов. Аллотропия железа. Основные соединения железа (II) и (III). Качественные реакции катионы железа.

Получение и применение металлов. Коррозия металлов и способы защиты от неё. *Сплавы. Производство чугуна и стали.*

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе. Неметаллы — химические элементы и простые вещества. Физические и химические свойства неметаллов.

Общая характеристика галогенов — химических элементов, простых веществ и их соединений. Химические свойства и *способы получения* галогенов. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора.

Благородные газы.

Взаимосвязь неорганической и органической химии. Химия в нашей жизни

Классификация и взаимосвязь неорганических и органических веществ и материалов. Сравнительная характеристика металлов и неметаллов и их соединений. Оксиды, гидроксиды и соли: основные свойства и *способы получения*. Сравнительная характеристика свойств оксидов и гидроксидов неметаллов и металлов.

Неорганические вещества. Органические вещества. Их классификация и взаимосвязь. Обобщение знаний о неорганических и органических реакциях.

Развитие биологической химии — актуальная потребность нашего времени.

Производство и применение веществ и материалов.

Химическая технология. Принципы организации современного производства. Химическое сырьё. Металлические руды. Общие способы получения металлов. Металлургия, металлургические процессы. Химическая технология синтеза аммиака.

Вещества и материалы вокруг нас. Биологически активные вещества (ферменты, витамины, гормоны). Химия и медицина. Анальгетики. Антибиотики. Анестезирующие препараты. Средства бытовой химии. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.

Экологические проблемы химии. Источники и виды химических загрязнений окружающей среды. Химические производства и их токсичные, горючие и взрывоопасные отходы, выбросы. Химико-экологические проблемы охраны атмосферы, стратосферы, гидросферы, литосферы. Парниковый эффект. Смог. Кислотные дожди. Разрушение озонового слоя. Сточные воды. Захоронение отходов. *Экологический мониторинг. Экологические проблемы и здоровье человека. Химия и здоровый образ жизни.*

Химические процессы в живых организмах.

Методы познания в химии. Описание, наблюдение, химический эксперимент. Химический анализ и синтез веществ.

Естественнонаучная картина мира. Химическая картина природы.

Примерное тематическое планирование

Базовый уровень

10 класс

(2 ч в неделю, всего — 70 ч; из них 2 ч — резервное время)

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Раздел I. Теоретические основы органической химии (11 ч)		
1. Введение в органическую химию (2 ч)	1. Предмет и значение органической химии. 2. Отличительные признаки органических соединений	Различать предметы изучения органической и неорганической химии. Сравнивать органические и неорганические соединения. Называть изученные положения

2. Теория строения органических соединений (2 ч)	<ol style="list-style-type: none">1. Теория химического строения А. М. Бутлерова.2. Изомерия. Жизнь, научная и общественная деятельность А. М. Бутлерова	теории химического строения А. М. Бутлерова. Оперировать понятиями «атом», «молекула», «валентность», «химическое строение», «структурная формула», «изомерия», «изомеры».
---	---	--

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		Моделировать пространственное строение метана, этана, пропана
3. Особенности строения и свойств органических соединений и их классификация (3 ч)	1. Электронная природа химических связей в органических веществах. 2. Гибридизация атомных орбиталей при образовании ковалентных связей. 3. Классификация и методы познания органических соединений	Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Систематизировать знания о ковалентной химической связи. Различать типы гибридизации

<p>4. Теоретические основы, классификация и закономерности протекания реакций органических соединений (4 ч)</p>	<p>1. Теоретические основы протекания органических реакций. 2. Особенности и классификация химических реакций с участием органических веществ. 3. Обобщение знаний по темам 1—4. 4. Контрольная работа № 1. Демонстрации. 1. Определение качественного состава органических веществ.</p>	<p>Определять качественный состав изучаемых веществ. Классифицировать химические реакции. Систематизировать и обобщать полученные знания. Составлять обобщающие схемы</p>
--	---	--

	2. Шаростержневые модели метана, этана, пропана. 3. Плавление, обугливание и горение органических веществ	
Раздел II. Классы органических соединений. Углеводороды (16 ч)		
5. Предельные углеводороды (4 ч)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о предельных углеводородах. Алканы. 2. Изомерия и номенклатура алканов. 3. Получение, физико-химические свойства и применение алканов. 4. Циклоалканы 	<p>Исследовать свойства изучаемых веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции с помощью</p>

<p>6. Непредельные углеводороды (6 ч)</p>	<p>1. Понятие о непредельных углеводородах. Алкены. 2. Получение, физико-химические свойства и применение алкенов. 3. Практическая работа № 1. Получение этилена и изучение его свойств. 4. Алкадиены. Строение, свойства, применение. 5. Алкины. Строение. 6. Получение, физико-химические свойства и применение алкинов</p>	<p>языка химии. Соблюдать правила техники безопасности. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Называть углеводороды по международной номенклатуре. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Моделировать пространственное строение метана, этана, пропана, этилена, ацетилен.</p>
<p>7. Ароматические углеводороды (арены) (6 ч)</p>	<p>1. Арены. Бензол. Гомологи бензола. 2. Получение, физико-химические свойства и применение аренов.</p>	<p>Характеризовать способы получения,</p>

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
---	---	--

	<p>3. Генетическая взаимосвязь классов углеводородов.</p> <p>4. Обобщение знаний по темам 5—7.</p> <p>5. Решение расчётных задач.</p> <p>6. Контрольная работа № 2.</p> <p>Демонстрации. 1. Определение относительной плотности метана по воздуху. 2. Определение качественного состава метана по продуктам горения.</p> <p>3. Разложение метана в искровом разряде. 4. Взрыв смеси метана с воздухом. 5. Отношение предельных углеводородов к раствору перманганата калия, щелочей и кислот. 6. Горение этилена. 7. Взаимодействие этилена с бромной водой. 8. Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия. 9. Получение ацетиленового карбида карбидным способом. 10. Горение ацетиленового карбида.</p>	<p>свойства и области применения изучаемых веществ.</p> <p>Опытным путём доказывать непредельный характер углеводородов.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств углеводородов в гомологических рядах.</p> <p>Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами органических веществ.</p> <p>Осуществлять расчёты по нахождению молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.</p> <p>Использовать алгоритмы при решении задач.</p>
--	---	--

	<p>11. Взаимодействие ацетилен с бром-ной водой. 12. Взаимодействие ацети-лена с раствором перманганата калия.</p> <p>13. Бензол как растворитель. 14. Отно- шение бензола к бромной воде. 15. От- ношение бензола к раствору перманга- ната калия. 16. Горение бензола.</p> <p>17. Окисление толуола.</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Изготовле-ние моделей молекул углеводородов.</p> <p>2. Изучение свойств природного кау-чука</p>	<p>Осуществлять внутри- и межпредмет-ные связи</p>
--	---	--

Раздел III. Производные углеводородов (21 ч)

<p>8. Спирты, фенолы (6 ч)</p>	<p>1. Понятие о спиртах. Предельные одноатомные спирты. Водородная связь.</p> <p>2. Получение и химические свойства одноатомных спиртов.</p> <p>3. Многоатомные спирты.</p> <p>4. Фенолы. Строение. Физические свойства.</p> <p>5. Получение и химические свойства фенола.</p> <p>6. Решение расчётных задач.</p> <p>Демонстрации. 1. Сравнение свойств предельных одноатомных спиртов</p>	<p>Моделировать строение изучаемых веществ.</p> <p>Обобщать понятия «ковалентная не-полярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «водородная связь». Различать изученные виды изомерии органических веществ. Называть одноатомные спирты по международной номенклатуре.</p> <p>Исследовать свойства одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p>
---------------------------------------	---	--

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
---	---	--

	<p>(растворимость в воде, горение, взаимодействие с натрием). 2. Взаимодействие этанола с бромоводородом. 3. Взаимодействие глицерина с натрием. 4. Растворимость фенола в воде. 5. Взаимодействие расплавленного фенола с натрием. 6. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. 7. Взаимодействие фенола с раствором хлорида железа (III) и бромной водой.</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Реакция окисления этилового спирта оксидом меди (II). 2. Растворение глицерина в воде. 3. Взаимодействие глицерина со свежеосаждённым гидроксидом меди (II). 4. Взаимодействие фенола с бромной водой. 5.</p>	<p>Наблюдать и описывать химические реакции. Проводить качественные реакции многоатомные спирты и фенолы. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств функциональных производных углеводородов в гомологических рядах. Описывать генетические связи между изученными классами органических веществ. Характеризовать способы получения, свойства и области применения изучаемых веществ.</p>
--	--	--

	Взаимодействие фенола с раствором щёлочи	
--	---	--

		Осуществлять расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке
9. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и сложные эфиры (9 ч)	<p>1. Классификация, номенклатура и особенности строения альдегидов.</p> <p>2. Получение, физико-химические свойства и применение альдегидов.</p> <p>3. Понятие о карбоновых кислотах.</p> <p>4. Получение, физико-химические свойства и применение карбоновых кислот. Сложные эфиры.</p> <p>5. Практическая работа № 2. Получение карбоновых кислот и изучение их свойств.</p> <p>6. Обобщение знаний по темам 8, 9.</p> <p>7. Генетическая связь изученных</p>	<p>Исследовать свойства альдегидов, карбоновых кислот.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать химические реакции.</p> <p>Проводить качественные реакции на альдегиды, карбоновые кислоты. Соблюдать правила техники безопасности.</p> <p>Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лаборатор-</p>

клас-
сов соединений.
8. Решение расчётных задач.
9. Контрольная работа № 3.
Демонстрации. 1.
Взаимодействие
формальдегида с аммиачным раство-
ром оксида серебра и гидроксидом
меди (II). 2. Качественная реакция
на альдегиды с фуксинсернистой
кис-
лотой.

ным оборудованием.
Обобщать знания и делать выводы
о закономерностях изменений
свойств функциональных производ-
ных углеводов в
гомологических
рядах.
Описывать генетические связи
между
изученными классами органических
веществ.

<p>Темы, раскрывающие данный раздел программы. Количество часов, отводимых на данную тему</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
	<p>3. Получение уксусного альдегида окислением этанола. 4. Гидролиз мы-ла. 5. Отношение олеиновой кислоты к бромной воде. 6. Отношение олеиновой кислоты к раствору перманганата калия. 7. Получение сложного эфира.</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Окисление этанола оксидом меди (II). 2. Окисление альдегида гидроксидом меди (II). 3. Реакция серебряного зеркала</p>	<p>Характеризовать способы получения, свойства и области применения изучаемых веществ. Осуществлять расчёты по химическим уравнениям, связанные с массовой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного</p>

<p>10. Азотсодержащие соединения (6 ч)</p>	<p>1. Понятие об азотсодержащих органических соединениях. Амины.</p> <p>2. Анилин — представитель ароматических аминов.</p> <p>3. Табакокурение и наркомания — угроза жизни человека.</p> <p>4. Обобщение знаний по темам 9, 10.</p>	<p>Осуществлять внутри- и межпредметные связи.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности.</p>
--	--	--

	<p>5. Практическая работа № 3. Исследование химических свойств анилина.</p> <p>6. Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.</p> <p>Демонстрации. 1. Получение метил-амина, его горение, подтверждение щелочных свойств раствора и способности к образованию солей. 2. Получение красителя анилинового чёрного и окрашивание им хлопковой ткани</p>	<p>Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств функциональных производных углеводородов в гомологических рядах. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме</p>
<p>Раздел IV. Вещества живых клеток (10 ч)</p>		
<p>11. Жиры (1 ч)</p>	<p>Жиры — триглицериды: состав, строение, свойства.</p> <p>Демонстрация. Растворимость жиров в растворителях различной природы. Лабораторный опыт. Растворимость жиров в воде и органических растворителях</p>	<p>Использовать внутри- и межпредметные связи. Исследовать свойства изучаемых веществ. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые</p>

12. Углеводы (3 ч)	<ol style="list-style-type: none">1. Классификация углеводов. Глюкоза: строение, свойства, применение.2. Сахароза.3. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза — природные полимеры.	опыты. Наблюдать и описывать химические реакции. Характеризовать свойства, биологическую роль и области применения изучаемых веществ. Проводить качественные реакции на углеводы, белки.
---------------------------	--	---

<p>Темы, раскрывающие данный раздел программы. Количество часов, отводимых на данную тему</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
	<p>Демонстрации. 1. Реакция серебряного зеркала с раствором глюкозы. 2. Окисление глюкозы гидроксидом меди (II). 3. Гидролиз сахарозы. 4. Гидролиз целлюлозы. 5. Нитрование целлюлозы. Лабораторные опыты. 1. Взаимодействие глюкозы со свежеосаждённым гидроксидом меди (II) при обычных условиях и при нагревании. 2. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II) при</p>	<p>Соблюдать правила техники безопасности. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Обобщать знания и делать выводы о классах органических соединений. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме</p>

	<p>обычных усло- виях.</p> <p>3. Взаимодействие крахмала с иодом.</p> <p>4. Гидролиз крахмала</p>	
<p>13. Аминокислоты. Пептиды. Белки (6 ч)</p>	<p>1. Аминокислоты.</p> <p>2. Белки: классификация, простран- ственное строение и свойства.</p>	

	<p>3. Выполнение упражнений и решение задач.</p> <p>4. Обобщение знаний по темам 11—13. Единство биохимических функций изученных веществ.</p> <p>5. Практическая работа № 5. Приготовление растворов белков и выполнение опытов с ними.</p> <p>6. Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Вещества живых клеток».</p> <p>Демонстрации. 1. Растворение и осаждение белков.</p> <p>2. Денатурация белков.</p> <p>3. Цветные реакции белков</p>	
<p>Раздел V. Органическая химия в жизни человека (10 ч)</p>		

<p>14. Природные источники и способы переработки углеводородов. Промышленный органический синтез (3 ч)</p>	<p>1. Природный и попутный нефтяной газы. 2. Нефть. 3. Коксохимическое производство. Демонстрация. Коллекция «Нефть и нефтепродукты». Лабораторный опыт. Ознакомление с образцами нефти, каменного угля и продуктами их переработки</p>	<p>Описывать способы получения и применение изученных веществ. Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме</p>
---	--	---

<p>Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
<p>15. Полимеры — синтетические высокомолекулярные соединения (5 ч)</p>	<p>1. Понятие о синтетических высокомолекулярных соединениях. 2. Синтетические каучуки. 3. Синтетические волокна. 4. Практическая работа № 7. Распознавание пластмасс. 5. Практическая работа № 8. Распознавание волокон. Демонстрации. 1. Образцы пластмасс. 2. Образцы синтетических каучуков.</p>	<p>Использовать внутрипредметные связи. Различать общие понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «средняя молекулярная масса», «полимеризация», «поликонденсация». Характеризовать свойства изученных высокомолекулярных соединений и полимерных материалов на их ос-</p>

3. Образцы синтетических волокон.
 4. Сравнение свойств термопластичных и термореактивных полимеров.
 5. Деполимеризация полистирола.
 6. Получение нитей из смолы лавсана.
- Лабораторные опыты. 1.**
Изучение свойств термопластичных полимеров.

нове.

Описывать способы получения и применение изученных высокомолекулярных соединений и полимерных материалов на их основе.

Соблюдать правила техники безопасности

	2. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей. 3. Расплавление капрона и вытягивание из него нитей	
16. Органическая химия и окружающая среда (2 ч)	1. Экологические проблемы и защита окружающей среды от загрязняющего воздействия органических веществ. 2. Обобщение знаний по темам 14—16	Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Составлять обобщающие схемы. Готовить презентации по теме

Примерное тематическое планирование

Базовый уровень

11 класс

(2 ч в неделю, всего — 70 ч; из них 7 ч — резервное время)

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Раздел I. Общая химия (39 ч)		
1. Важнейшие понятия и законы химии (2 ч)	1. Важнейшие понятия химии и их взаимосвязи. 2. Основные законы химии и расчёты на их основе	Использовать внутри- и межпредмет-ные связи. Называть и объяснять причины мно-гообразия веществ.

<p>2. Теория строения атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов</p>	<p>1, 2. Современные представления о строении атома. 3, 4. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете теории строения атома.</p>	<p>Обобщать понятия «<i>s</i>-орбиталь», «<i>p</i>-орбиталь», «<i>d</i>-орбиталь». Описывать электронное строение атома с помощью электронных конфигураций. Характеризовать структуру таблицы «Периодическая система химических</p>
--	---	---

<p>Д. И. Менделеева (6 ч)</p>	<p>5. Решение задач. 6. Обобщение знаний по темам 1, 2.</p> <p>Демонстрации. 1. Модели молекул. 2. Объёмные и плоскостные модели атомных орбиталей. 3. Опорные кон-спекты</p>	<p>элементов Д. И. Менделеева» (корот-кая форма). Сравнивать электронное строение атомов элементов малых и больших периодов. Определять понятия «химический элемент», «порядковый номер», «мас-совое число», «изотоп», «относитель-ная атомная масса», «электронная оболочка», «электронный слой», «электронная орбиталь», «Периодиче-ская система химических элементов». Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме</p>
--------------------------------------	--	---

3. Строение и многообразие веществ (7 ч)	<ol style="list-style-type: none">1. Химическая связь и её виды. Ковалентная связь.2. Ионная и металлическая связь.3. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.4. Аморфное и кристаллическое состояния вещества.	<p>Использовать внутри- и межпредметные связи.</p> <p>Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «водородная связь», «металлическая связь», «ионная кристаллическая решётка».</p>
---	--	---

<p>Темы, раскрывающие данный раздел программы. Количество часов, отводимых на данную тему</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
	<p>5, 6. Многообразие веществ и его причины. 7. Комплексные соединения. Демонстрации. 1. Образцы веществ. 2. Модели молекул, кристаллических решёток. 3. Схемы образования разных видов связи. 4. Образцы аморфных и кристаллических веществ. 5. Плавление хлорида натрия; возгонка иода; изучение тепловой и электрической проводимости металлов. 6. Получение аллотропных модификаций кислорода, серы,</p>	<p>«атомная кристаллическая решётка», «молекулярная кристаллическая решётка», «металлическая кристаллическая решётка». Моделировать строение веществ с ковалентной и ионной связью. Описывать строение комплексных соединений. Описывать процессы, происходящие при растворении веществ в воде. Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям.</p>

	<p>фосфора</p>	<p>Аргументировать выбор классификации химических реакций. Наблюдать и описывать химические реакции. Делать выводы из результатов проведённых химических опытов.</p>
<p>4. Смеси и растворы веществ (8 ч)</p>	<p>1. Чистые вещества и смеси. 2. Истинные растворы. Растворение. 3. Практическая работа № 1. Приготовление растворов заданной концентрации.</p>	

	<p>4. Растворы электролитов. 5. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. 6. Решение задач на растворы. 7. Обобщающий урок по темам 3, 4. 8. Контрольная работа № 1. Демонстрации. 1. Дисперсные системы. 2. Истинные и коллоидные растворы. 3. Таблицы и схемы классификации дисперсных систем</p>	<p>Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов. Соблюдать технику безопасности. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Объяснять: процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов; условия</p>
--	--	--

<p>5. Химические реакции (16 ч)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация реакций в неорганической и органической химии. 2. Тепловой эффект химической реакции. 3. Скорость химической реакции. 4. Катализ. 5, 6. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. 7. Практическая работа № 2. Идентификация неорганических соединений. 8, 9. Реакции ионного обмена в водных растворах. 10. Гидролиз. 11, 12. Окислительно-восстановительные реакции. 	<p>течения реакций в растворах электролитов до конца; условия, влияющие на положение химического равновесия; условия, влияющие на скорость химической реакции.</p> <p>Составлять схемы электролиза электролитов в расплавах и растворах. Предсказывать: возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний химической термодинамики; направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой химической реакции; реакцию среды водных растворов солей. Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процес-</p>
--	---	--

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
---	---	--

	<p>13. Электролиз.</p> <p>14. Решение задач.</p> <p>15. Обобщающий урок по теме 5.</p> <p>16. Контрольная работа № 2.</p> <p>Демонстрации. 1. Экзо- и эндотермические реакции. 2. Схемы. 3. Таблицы.</p> <p>4. Опыты, отражающие зависимость скорости химических реакций от природы и измельчения веществ, от концентрации реагирующих веществ, от температуры. 5. Опыты, показывающие электропроводность расплавов и растворов веществ различного строения. 6. Изменение окраски индикаторов в различных средах.</p> <p>7. Амфотерность и закономерности протекания реакций обмена.</p> <p>8. Электролиз растворов солей.</p>	<p>сы, при которых изменяются степени окисления атомов.</p> <p>Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям.</p> <p>Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений.</p> <p>Готовить презентации по теме</p>
--	---	--

	<p>Лабораторные опыты. 1. Взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами. 2. Взаимодействие цинка с концентрированной и разбавленной серной кислотой. 3. Изменение окраски индикаторов в различных средах. 4. Гидролиз солей</p>	
<p>Раздел II. Неорганическая химия (11 ч)</p>		
<p>6. Металлы (6 ч)</p>	<p>1. Металлы — химические элементы и простые вещества. Характерные особенности металлов. 2. Металлы главных подгрупп. 3. Металлы побочных подгрупп. 4. Получение и применение металлов. 5. Коррозия металлов. 6. Практическая работа № 3. Решение экспериментальных</p>	<p>Использовать внутри- и межпредметные связи. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств металлов и неметаллов в периодах и группах Периодической системы. Исследовать свойства изучаемых веществ.</p>

	задач	<p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями.</p> <p>Делать выводы из результатов проведённых химических опытов.</p>
7. Неметаллы (5 ч)	<p>1, 2. Неметаллы — химические элементы и простые вещества. Характерные особенности неметаллов.</p> <p>3. Галогены и благородные газы.</p> <p>4. Обобщающий урок по теме 7.</p> <p>5. Контрольная работа № 3.</p>	

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
---	---	--

	<p>Демонстрации. 1. Таблицы и схемы строения атомов, распространения элементов в природе, получения и применения соединений неметаллов.</p> <p>2. Вытеснение галогенов из их солей.</p> <p>3. Получение аллотропных модификаций кислорода, серы и фосфора.</p> <p>4. Реакции, иллюстрирующие основные химические свойства серы, кислорода, фосфора.</p> <p>5. Взаимодействие лития, натрия, магния и кальция с водой, лития с азотом воздуха, натрия с неметаллами.</p> <p>6. Гашение негашёной извести.</p> <p>7. Взаимодействие алюминия с водой, бромом, иодом.</p> <p>8. Образцы сплавов железа.</p> <p>9. Образцы металлов <i>d</i>-элементов и их сплавов, а также некоторых</p>	<p>Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.</p> <p>Соблюдать технику безопасности.</p> <p>Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения изучаемых веществ.</p> <p>Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе.</p> <p>Различать виды коррозии.</p> <p>Объяснять процессы, происходящие при химической и электрохимической коррозии; способы защиты металлов от коррозии</p>
--	---	--

	<p>соединений. 10. Опыты, иллюстрирующие основные химические</p>	
--	--	--

	<p>свойства соединений <i>d</i>-элементов.</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Качественные реакции на галогенид-ионы.</p> <p>2. Качественные реакции на ионы железа Fe⁺² и Fe⁺³</p>	
<p>Раздел III. Взаимосвязь неорганической и органической химии. Химия в нашей жизни (13 ч)</p>		
<p>8. Классификация и взаимосвязь неорганических и органических веществ (3 ч)</p>	<p>1. Общая характеристика неорганических и органических соединений.</p> <p>2. Свойства оксидов, кислот, оснований, солей.</p> <p>3. Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач</p>	<p>Объяснять взаимосвязи между неорганическими и органическими веществами.</p> <p>Объяснять зависимость форм нахождения веществ в природе и их применения человеком от химических свойств веществ</p>

<p>9. Производство и применение веществ и материалов (7 ч)</p>	<p>1. Химическая технология современного производства. Промышленный синтез аммиака. 2. Металлургия. 3, 4. Вещества и материалы вокруг нас. 5. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. 6. Научные методы познания вещества химических реакций. 7. Обобщающий урок по курсу 11 класса.</p>	<p>Знать и уметь объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений. Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения изучаемых веществ. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Осуществлять расчёты по химическим уравнениям, связанным с массо-</p>
---	---	---

<p>Темы, раскрывающие данный раздел программы. Количество часов, отводимых на данную тему</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
	<p>Демонстрации. 1. Знакомство с образцами лекарственных веществ, бытовой химии. 2. Образцы металлургических руд и другого сырья для металлургических производств. 3. Модель колонны синтеза для производства аммиака. 4. Схемы производства чугуна и стали. 5. Таблицы, классификационные схемы методов познания</p>	<p>вой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного. Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы со средствами бытовой химии. Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям. Пользоваться информацией из</p>

<p>10. Методы познания в химии (3 ч)</p>	<p>1. Научные методы познания вещества химических явлений.</p> <p>2. Естественнонаучная картина мира.</p> <p>3. Практическая работа № 5. Анализ химической информации, полученной из разных источников</p>	<p>других источников для подготовки кратких сообщений.</p> <p>Готовить компьютерные презентации по теме</p>
---	---	---

Примерное тематическое планирование

Базовый уровень

10 класс

(1 ч в неделю, всего — 35 ч; из них 1 ч — резервное время)

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Раздел I. Теоретические основы органической химии (4 ч)		
1. Введение в органическую химию (1 ч)	Предмет и значение органической химии. Особенности органических соединений	Различать предметы изучения органической и неорганической химии.

2. Теория строения органических соединений (2 ч)	<ol style="list-style-type: none">1. Теория химического строения А. М. Бутлерова. Изомеры.2. Составление формул изомеров. Номенклатура органических соединений	Сравнивать органические и неорганические соединения. Называть изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Оперировать понятиями «атом», «молекула», «валентность», «химическое строение», «структурная формула», «изомерия», «изомеры».
---	---	--

Темы, раскрывающие данный раздел программы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		Моделировать пространственное строение метана, этана, пропана
3. Особенности строения и свойств органических соединений, их классификация (1 ч)	Электронная природа химической связи в органических соединениях. Явление гибридизации атомных орбиталей. Классификация органических веществ	Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Систематизировать знания о ковалентной химической связи. Различать типы гибридизации
Раздел II. Классы органических соединений. Углеводороды (11 ч)		

<p>4. Предельные угле-водороды (3 ч)</p>	<p>1. Алканы: гомология, изомерия и но-менклатура. 2. Физические и химические свойства алканов. Получение и применение ал-канов. 3. Циклоалканы</p>	<p>Исследовать свойства изучаемых ве-ществ. Наблюдать демонстрируемые и само-стоятельно проводимые опыты. Наблюдать и описывать</p>
<p>5. Непредельные углеводороды (4 ч)</p>	<p>1. Алкены, алкины, алкадиены: гомо-логия, изомерия и номенклатура. 2. Химические свойства, получение и применение этилена.</p>	<p>химически реакции с помощью языка химии. Соблюдать правила техники безопас-ности. Оказывать первую помощь при отрав-лениях, ожогах и других травмах, свя-</p>

	<p>3. Практическая работа № 1. По-лучение этилена и изучение его свойств. 4. Химические свойства, получение и применение дивинила и ацетилена</p>	<p>занных с веществами и лаборатор-ным оборудованием. Называть углеводороды по междуна-родной номенклатуре.</p>
--	--	---

<p>6. Ароматические углеводороды (4 ч)</p>	<p>1. Ароматические углеводороды. Бен-зол. Состав, электронное и простран- ственное строение.</p> <p>2. Химические свойства бензола и то-луола.</p> <p>3. Обобщающий урок по теме 4.</p> <p>4. Контрольная работа № 1.</p> <p>Демонстрации. 1. Определение каче- ственного состава метана по продук- там горения. 2. Взрыв смеси метана с воздухом. 3. Отношение предельных углеводородов к раствору пермангана-та калия, щелочей и кислот. 4. Горение этилена. 5. Взаимодействие этилена с бромной водой. 6. Взаимо- действие этилена с раствором перманганата калия. 7. Получение ацетилен карбидным способом.</p> <p>8. Горение ацетилен. 9. Взаимодей- ствие ацетилен с</p>	<p>Различать понятия «изомер» и «гомо-лог».</p> <p>Моделировать пространственное строение метана, этана, пропана, эти-лена, ацетилен.</p> <p>Характеризовать способы получения, свойства и области применения изу- чаемых веществ.</p> <p>Опытным путём доказывать непре- дельный характер углеводородов. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств углеводородов в гомологиче- ских рядах.</p> <p>Прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории хими- ческого строения органических со- единений А. М. Бутлерова.</p> <p>Описывать генетические связи между изученными классами органических веществ.</p>
---	--	--

	бромной водой.	
--	----------------	--

<p>Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
	<p>10. Взаимодействие ацетилена с рас- твором перманганата калия. 11. Бен- зол как растворитель. 12. Отношение бензола к бромной воде. 13. Отноше- ние бензола к раствору перманганата калия. 14. Горение бензола. 15. Окис- ление толуола. Лабораторные опыты. 1. Изготовле- ние моделей молекул углеводов. 2. Изучение свойств природного кау- чука</p>	<p>Осуществлять расчёты по нахожде- нию молекулярной формулы веще- ства по продуктам его сгорания. Использовать алгоритмы при реше- нии задач. Осуществлять внутри- и межпредмет- ные связи</p>
<p>Раздел III. Производные углеводов (14 ч)</p>		

7. Спирты, фенолы(4 ч)	1. Понятие о спиртах. Предельные одноатомные спирты. Водородная связь. 2. Метанол и этанол. Получение и химические свойства одноатомных спиртов.	Моделировать строение изучаемых веществ. Называть одноатомные спирты по международной номенклатуре. Исследовать свойства одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.
-------------------------------	---	--

3. Многоатомные спирты: этиленгли-коль, глицерин.

4. Фенолы.

Демонстрации. 1. Сравнение свойств предельных одноатомных спиртов (растворимость в воде, горе-ние, взаимодействие с натрием).

2. Взаимодействие глицерина с на-трием. 3. Растворимость фенола в воде. 4. Взаимодействие фенола с бромной водой. 5. Взаимодействие фенола с раствором щёлочи.

6. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.

7. Взаимодействие фенола с раство- ром хлорида железа (III) и бромной водой.

Лабораторные опыты. 1.

Наблюдать демонстрируемые и само-стоятельно проводимые опыты.

Наблюдать и описывать химическиереакции.

Проводить качественные реакции намногоатомные спирты и фенолы.

Оказывать первую помощь при отрав-лениях, ожогах и других травмах, свя-занных с веществами и лаборатор- ным оборудованием.

Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойствфункциональных производных углево-дородов в гомологических рядах.

Описывать генетические связи междуизученными классами органических веществ.

Характеризовать способы получения, свойства и области

	<p>Реакция окисления этилового спирта оксидом меди (II). 2. Растворение глицерина в воде. 3. Взаимодействие глицерина со свежесажённым гидроксидом меди (II)</p>	<p>применения изучаемых веществ. Осуществлять расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке</p>
<p>8. Альдегиды, карбоновые кислоты</p>	<p>1. Альдегиды: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства.</p>	<p>Исследовать свойства альдегидов, карбоновых кислот.</p>

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
---	---	--

<p>и сложные эфиры (7 ч)</p>	<p>2. Получение и применение альдеги- дов.</p> <p>3. Карбоновые кислоты: гомология, изомерия, номенклатура. Физические свойства карбоновых кислот.</p> <p>4. Химические свойства и получение карбоновых кислот. Сложные эфиры.</p> <p>5. Практическая работа № 2. Полу- чение карбоновых кислот в лаборато- рии и изучение их свойств.</p> <p>6. Обобщающий урок по теме 6.</p> <p>7. Контрольная работа № 2.</p> <p>Демонстрации. 1. Взаимодействие формальдегида с аммиачным раство- ром оксида серебра и гидроксидом ме- ди (II). 2. Качественная реакция на аль- дегида с фуксинсернистой кислотой.</p> <p>3. Получение уксусного альдегида окислением этанола.</p>	<p>Наблюдать демонстрируемые и само- стоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции.</p> <p>Проводить качественные реакции наальдегиды, карбоновые кислоты.</p> <p>Соблюдать правила техники безопас- ности.</p> <p>Оказывать первую помощь при отрав- лениях, ожогах и других травмах, свя- занных с веществами и лаборатор- ным оборудованием.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойствфункциональных производных углево- дородов в гомологических рядах.</p> <p>Описывать генетические связи междуизученными классами органических веществ.</p>
-------------------------------------	---	--

	4. Отношение	
--	--------------	--

	<p>олеиновой кислоты к бромной воде.</p> <p>5. Отношение олеиновой кислоты к раствору перманганата калия. 6. Получение сложного эфира.</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Окисление этанола оксидом меди (II). 2. Окисление альдегида гидроксидом меди (II). 3. Реакция серебряного зеркала</p>	<p>Характеризовать способы получения, свойства и области применения изучаемых веществ.</p> <p>Осуществлять расчёты по химическим уравнениям, связанные с массовой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного</p>
--	---	---

<p>9. Азотсодержащие органические соединения (3 ч)</p>	<p>1. Понятие об азотсодержащих органических соединениях. Амины.</p> <p>2. Анилин — представитель ароматических аминов.</p> <p>3. Ароматические гетероциклические соединения.</p> <p>Демонстрации. 1. Получение метил- амина, его горение, подтверждение щелочных свойств раствора и способности к образованию солей. 2. Получение красителя анилинового чёрно- го и окрашивание им хлопковой тка- ни</p>	<p>Осуществлять внутри- и межпредмет-ные связи.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и само-стоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химическиерекции.</p> <p>Соблюдать правила техники безопас-ности.</p> <p>Оказывать первую помощь при отрав-лениях, ожогах и других травмах, свя-занных с веществами и лаборатор- ным оборудованием.</p> <p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств функциональных производ-ных углеводородов в гомологических рядах.</p>
--	--	--

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме
Раздел IV. Вещества живых клеток (5 ч)		

<p>10. Вещества живых клеток — жиры, углеводы, аминокислоты, белки (5 ч)</p>	<p>1. Жиры — триглицериды: состав, строение, свойства.</p> <p>2. Классификация углеводов. Глюкоза: строение, свойства, применение.</p> <p>3. Сложные углеводы. Сахароза. Крах-мал и целлюлоза.</p> <p>4. Аминокислоты.</p> <p>5. Белки: классификация, простран- ственное строение и свойства. Син- тез белка.</p> <p>Демонстрации. 1. Растворимость жи- ров в растворителях различной при- роды. 2. Реакция серебряного зеркала</p>	<p>Использовать внутри- и межпредмет-ные связи.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых ве- ществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и само- стоятельно проводимые опыты.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции.</p> <p>Характеризовать свойства, биологи- ческую роль и области применения изучаемых веществ.</p> <p>Проводить качественные реакции на углеводы, белки.</p>
---	---	---

	<p>с раствором глюкозы. 3. Окисление глюкозы гидроксидом меди (II). 4. Гидролиз сахарозы. 5. Гидролиз целлюлозы. 6. Растворение и осаждение белков. 7. Денатурация белков.</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. 2. Взаимодействие глюкозы со свежесосаждённым гидроксидом меди (II) при обычных условиях и при нагревании. 3. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II) при обычных условиях. 4. Взаимодействие крахмала с иодом. 5. Гидролиз крахмала. 6. Цветные реакции на белок</p>	<p>Соблюдать правила техники безопасности. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Обобщать знания и делать выводы о классах органических соединений. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить презентации по теме</p>
--	--	---

Примерное тематическое планирование

Базовый уровень

11 класс

(1 ч в неделю, всего — 35 ч; из них 1 ч — резервное время)

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Раздел I. Общая химия (21 ч)		
1. Важнейшие понятия, законы и теории химии (3 ч)	1. Важнейшие понятия химии и их взаимосвязи. Основные законы химии и расчёты на их основе. 2. Современные представления о строении атома. 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете теории	Использовать внутри- и межпредмет-ные связи. Называть и объяснять причины мно-гообразия веществ. Обобщать понятия « <i>s</i> -орбиталь», « <i>p</i> -орбиталь», « <i>d</i> -орбиталь». Описывать электронное строение атома с помощью электронных кон-фигураций.

стро-
ения атома.

Демонстрации. 1. Модели
молекул.

Характеризовать структуру
таблицы
«Периодическая система
химических

	<p>2. Объёмные и плоскостные модели атомных орбиталей. Опорные кон- спекты</p>	<p>элементов Д. И. Менделеева» (корот-кая форма). Сравнивать электронное строение атомов элементов малых и больших периодов. Определять понятия «химический элемент», «порядковый номер», «массовое число», «изотоп», «отно- сительная атомная масса», «элек- тронная оболочка», «электронный слой», «электронная орбиталь», «Пе- риодическая система химических элементов». Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям</p>
--	--	--

<p>2. Строение и много-образие веществ (3 ч)</p>	<p>1. Химическая связь и её виды. 2. Кристаллические решётки. Взаимо-связь типа химической связи, кристал-лической решётки и свойств веществ. 3. Многообразие веществ и его при-чины. Демонстрации. 1. Образцы веществ. 2. Модели молекул, кристаллических решёток. 3. Схемы образования раз-ных видов связи. 4. Образцы аморф-ных и кристаллических веществ.</p>	<p>Использовать внутри- и межпредмет-ные связи. Обобщать понятия «ковалентная не- полярная связь», «ковалентная поляр-ная связь», «ионная связь», «водород- ная связь», «металлическая связь», «ионная кристаллическая решётка», «атомная кристаллическая решётка», «молекулярная кристаллическая ре- шётка», «металлическая кристалличе- ская решётка».</p>
---	--	---

Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	5. Плавление хлорида натрия; возгон-ка иода; изучение тепловой и элек- трической проводимости металлов. 6. Получение аллотропных модифика- ций кислорода, серы, фосфора	Моделировать строение веществ с ко-валентной и ионной связью. Описывать строение комплексных со-единений. Описывать процессы, происходящиепри растворении веществ в воде.

<p>3. Смеси и растворы веществ (5 ч)</p>	<p>1. Чистые вещества и смеси. Растворы.</p> <p>2. Практическая работа № 1. Приготовление растворов заданной концентрации.</p> <p>3. Растворы электролитов.</p> <p>4. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.</p> <p>5. Контрольная работа № 1. Демонстрации. 1. Дисперсные системы. 2. Истинные и коллоидные растворы. 3. Таблицы и схемы классификации дисперсных систем</p>	<p>Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям.</p> <p>Аргументировать выбор классификации химических реакций.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции.</p> <p>Делать выводы из результатов проведённых химических опытов.</p> <p>Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.</p> <p>Соблюдать технику безопасности. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, свя-</p>
---	---	---

<p>4. Химические реакции (10 ч)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация реакций в неорганической и органической химии. 2. Тепловой эффект химической реакции. 3. Скорость химической реакции. Катализ. 4. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. 5. Реакции ионного обмена в водных растворах. 6. Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач. 7. Гидролиз органических и неорганических веществ. 8. Окислительно-восстановительные реакции. 9. Электролиз растворов и расплавов. 10. Контрольная работа № 2. <p>Демонстрации. 1. Экзо- и</p>	<p>занных с веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Объяснять: процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов; условия течения реакций в растворах электролитов до конца; условия, влияющие на положение химического равновесия; условия, влияющие на скорость химической реакции. Составлять схемы электролиза электролитов в расплавах и растворах.</p> <p>Предсказывать: возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний химической термодинамики; направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой химической реакции;</p>
--	--	--

	<p>эндотермические реакции. 2. Схемы. 3. Таблицы.</p> <p>4. Опыты, отражающие зависимость скорости химических реакций от природы и измельчения веществ, от концентрации реагирующих веществ, от температуры. 5. Опыты, показыва-</p>	<p>реакцию среды водных растворов солей.</p> <p>Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов.</p> <p>Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям.</p>
--	--	---

<p>Темы, раскрывающие данный раздел программы. Количество часов, отводимых на данную тему</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
	<p>ющие электропроводность расплавов и растворов веществ различного строения. 6. Изменение окраски ин-дикаторов в различных средах. 7. Амфотерность и закономерности протекания реакций обмена. 8. Элек-тролиз растворов солей. Лабораторные опыты. 1. Взаимодей-ствие цинка с соляной и уксусной кислотами. 2. Взаимодействие цинка с концентрированной и разбавленной серной кислотой. 3. Изменение окра-ски индикаторов в</p>	<p>Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений</p>

	различных средах. 4. Гидролиз солей	
Раздел II. Неорганическая химия. Взаимосвязь органической и неорганической химии (13 ч)		
5. Металлы (4 ч)	1. Положение металлов в Периодической системе химических элементов	Использовать внутри- и межпредмет-ные связи.

	<p>Д. И. Менделеева и их общая характеристика.</p> <p>2. Металлы главных подгрупп.</p> <p>3. Металлы побочных подгрупп.</p> <p>4. Коррозия металлов.</p> <p>Получение и применение металлов</p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств металлов и неметаллов в периодах и группах Периодической системы.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых</p>
--	---	--

<p>6. Неметаллы (4 ч)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и их общая характеристика. 2. Общая характеристика неметаллов VII и VIA-групп. 3. Общая характеристика неметаллов V и IVA-групп. 4. Контрольная работа № 3. <p>Демонстрации. 1. Таблицы и схемы строения атомов, распространения элементов в природе, получения и применения соединений неметаллов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Вытеснение галогенов из их солей. 3. Получение аллотропных модификаций кислорода, серы и фосфора. 4. Реакции, иллюстрирующие основные химические свойства 	<p>веществ.</p> <p>Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.</p> <p>Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями.</p> <p>Делать выводы из результатов проведённых химических опытов.</p> <p>Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.</p> <p>Соблюдать технику безопасности. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Объяснять взаимосвязи между нахождением в природе, свойствами, биологической ролью и областями применения</p>
----------------------------------	--	---

	<p>серы, кис- лорода, фосфора. 5. Взаимодействие</p>	<p>изучаемых веществ. Прогнозировать свойства неизучен</p>
--	--	--

<p>Темы, раскрывающие данный раздел про- граммы. Количество часов, отводимых на данную тему</p>	<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>
	<p>лития, натрия, магния и кальция с водой, лития с азотом воздуха, натрия с неметаллами. 6. Гашение негашёной извести. 7. Взаимодействие алюминия с водой, бромом, иодом. 8. Образцы сплавов железа. 9. Образцы металлов <i>d</i>-элементов и их сплавов, а также некоторых соединений. 10. Опыты, иллюстрирующие основные химические свойства соединений <i>d</i>-элементов.</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Качественные реакции на</p>	<p>ных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе. Различать виды коррозии. Объяснять процессы, происходящие при химической и электрохимической коррозии; способы защиты металлов от коррозии. Объяснять взаимосвязи между неорганическими и органическими веществами. Объяснять зависимость форм нахождения веществ в природе и</p>

	<p>галогенид-ионы.</p> <p>2. Качественные реакции на ионы железа Fe^{2+} и Fe^{3+}</p>	<p>их применения человеком от химических свойств веществ.</p> <p>Знать и уметь объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений.</p>
<p>7. Неорганические и органические вещества (2 ч)</p>	<p>1. Общая характеристика неорганических и органических соединений и их генетическая взаимосвязь.</p>	

	<p>2. Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач.</p>	
<p>8. Производство и применение вещества материалов (3 ч)</p>	<p>1. Вещества и материалы вокруг нас. 2. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. 3. Научные методы познания вещества химических реакций. Демонстрации. 1. Знакомство с образцами лекарственных веществ, бытовой химии. 2. Образцы металлических руд и другого сырья для металлургических производств. 3. Модель колонны синтеза для производства аммиака. 4. Схемы производства чугуна и стали. 5. Таблицы, классификационные схемы методов познания</p>	<p>Объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения изучаемых веществ. Описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. Осуществлять расчёты по химическим уравнениям, связанным с массовой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного. Прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы со средствами бытовой химии. Проводить расчёты по химическим формулам и</p>

		<p>уравнениям. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить компьютерные презентации по теме</p>
--	--	--

Рекомендации по оснащению учебного процесса

Натуральные объекты

Натуральные объекты, используемые в обучении химии, включают в себя *коллекции* минералов и горных пород, металлов и сплавов, минеральных удобрений, пластмасс, каучуков, волокон и т. д. Ознакомление учащихся с образцами исходных веществ, полупродуктов и готовых изделий позволяет получить наглядные представления об этих материалах, их внешнем виде, а также о некоторых физических свойствах. Значительные учебно-познавательные возможности имеют коллекции, изготовленные самими обучающимися. Предметы для таких коллекций собираются во время экскурсий и других внеурочных занятий.

Коллекции используются только для ознакомления учащихся с внешним видом и физическими свойствами изучаемых веществ и материалов. Для проведения химических опытов коллекции использовать нельзя.

Химические реактивы и материалы

Обращение со многими веществами требует строгого соблюдения правил техники безопасности, особенно при выполнении опытов самими учащимися. Все необходимые меры предосторожности указаны в соответствующих документах и инструкциях, а также в пособиях для учителей химии.

Наиболее часто используемые реактивы и материалы:

- 1) простые вещества — медь, бром, натрий, кальций, алюминий, магний, железо;
- 2) оксиды — меди (II), кальция, железа (III), магния;
- 3) кислоты — соляная, серная, азотная;
- 4) основания — гидроксид натрия, гидроксид кальция, гидроксид бария, 25%-й водный раствор аммиака;
- 5) соли — хлориды натрия, меди (II), алюминия, железа (III); нитраты калия, натрия, серебра; сульфаты меди (II), железа (II), железа (III), аммония; иодид калия, бромид натрия;

б) органические соединения — этанол, уксусная кислота, метиловый оранжевый, фенолфталеин, лакмус.

Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы

Химическая посуда подразделяется на две группы: посуда, предназначенная для выполнения опытов учащимися, и посуда для демонстрационных опытов.

Приборы, аппараты и установки, используемые на уроках химии, подразделяют по протекающим в них физическим и химическим процессам с участием веществ, находящихся в разных агрегатных состояниях:

1) приборы для работы с газами — получения, собирания, очистки, сушки, поглощения газов; реакций между потоками газов; реакций между газами в электрическом разряде; реакций между газами при повышенном давлении;

2) аппараты и приборы для опытов с жидкими и твёрдыми веществами — перегонки, фильтрования, кристаллизации; проведения реакций между твёрдым веществом и жидкостью, между жидкостями, между твёрдыми веществами.

Вне этой классификации находятся две группы учебной аппаратуры:

1) для изучения теоретических вопросов химии — иллюстрации закона сохранения массы веществ; демонстрации электропроводности растворов; демонстрации движения ионов в электрическом поле; для изучения скорости химической реакции и химического равновесия;

2) для иллюстрации химических основ заводских способов получения некоторых веществ (серной кислоты, аммиака и т. п.). Вспомогательную роль играют измерительные и нагревательные приборы, различные приспособления для выполнения опытов.

При самостоятельном изготовлении прибора или установки необходимо строго соблюдать основные требования:

- соответствие общим целям обучения и той конкретной дидактической задаче, для решения которой создаётся прибор или установка;
- все обучающиеся должны хорошо видеть устройство и

действию приборов для демонстрационных опытов;

- приборы для учебного эксперимента должны быть надёжны и безопасны.

Все остальные требования, важные для промышленного изготовления приборов и установок, такие как степень точности, экономичность и т. д., в данном случае не имеют решающего значения.

Модели

Учебные модели служат для наглядной иллюстрации отдельных свойств оригинала, непосредственное изучение которых или невозможно, или затруднительно. Основное требование, предъявляемое к материальной модели, заключается в том, что она должна способствовать познанию одного или нескольких существенных свойств оригинала. При этом модель и оригинал могут различаться по размерам, роду материала, цвету и целому ряду других признаков. Общим свойством моделей можно считать простоту конструкции, что облегчает восприятие и осмысление содержания.

Объектами моделирования в химии являются атомы, молекулы, кристаллы, заводские аппараты, а также происходящие процессы. В преподавании химии используются модели кристаллических решёток алмаза, графита, серы, фосфора, оксида углерода (IV), иода, железа, меди, магния. Промышленностью выпускаются наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул.

Учебные пособия на печатной основе

К этой группе дидактических средств относятся *таблицы*, поддерживающие систематизированные числовые и другие данные; *графики*; *диаграммы*; *схемы*; *эскизы*; *рисунки*; *фотографии*; *портреты* выдающихся учёных-химиков.

С помощью изобразительных средств можно в отдельных случаях не только приблизиться к действительности, но и отобразить её глубже, чем это достигается простым созерцанием предмета или явления. Изобразительные пособия способствуют активизации мыслительной деятельности учащихся, мобилизации их внимания и интереса, выделению сущности предмета или явления, решению возникшей в ходе урока учебной проблемы.

Таблицы для постоянного использования дают систематизированные представления об изучаемом вопросе. В процессе обучения химии используются следующие таблицы постоянного экспонирования: «Периодическая

система химических элемен- тов Д. И. Менделеева», «*Таблица растворимости* кислот, основа- ний и солей», «*Электрохимический ряд напряжений* металлов» и др. В таких таблицах используется химическая символика — особый химический язык, позволяющий выразить состав, строе- ние и превращения веществ.

Для организации самостоятельной работы обучающихся на уроках используют разнообразные *дидактические материалы*: тетради на печатной основе или отдельные рабочие листы-инструкции, карточки с заданиями разной степени трудности для изучения нового материала, самопроверки и контроля знаний учащихся. Установлено, что формирование навыков химического эксперимента ускоряется, когда в процессе выполнения лабораторных опытов и практических работ обучающиеся пользуются инструктивными таблицами.

Экранно-звуковые средства обучения

Особенностью экранно-звуковых средств обучения является то, что для восприятия их содержания необходимо использовать технические устройства, которые составляют группу технических средств обучения.

Важность экранно-звуковых средств обучения обусловлена тем, что около 83 % всей информации человек получает через зрение и 11 % — через слух. Экранно-звуковые средства дают больше информации за одно и то же время, чем речь и обычные изобразительные средства, т. е. способствуют интенсификации учебного процесса. Экранные пособия повышают интерес обучающихся к изучаемому предмету, усиливают мотивы учения — всё это способствует эффективному управлению учебно-воспитательным процессом.

Экранно-звуковые пособия разделяются на три большие группы: статичные, квазидинамичные и динамичные. К *статичным* экранно-звуковым средствам обучения относятся диафильмы, диапозитивы (слайды), единичные транспаранты для графопроектора. Серии транспарантов позволяют имитировать движение путём последовательного наложения одного транспаранта на другой. Такие серии относят к *квазидинамичным* экранным пособиям. *Динамичными* экранно-звуковыми пособиями являются произведения кинематографа: документального, хроникального, мультипликационного. К этой же группе относятся экранно-звуковые средства обучения, для предъявления информации которых необходима компьютерная техника.

Технические средства обучения (ТСО)

К ТСО относят технические устройства, с помощью которых обучающимися воспринимается информация экранно-звуковых средств обучения. Большинство из технических средств обуче-

ния не разрабатывались специально для школы, а изначально служили средствами передачи и обработки информации: различного рода *проекторы, телевизоры, компьютеры* и др. В учебно- воспитательном процессе только компьютер может использоваться без экранно-звуковых средств обучения, но исключительно для решения задач научной организации труда учителя.

Кабинет химии — один из самых дорогостоящих кабинетов образовательных учреждений общего образования. При его оснащении необходимо тщательно проанализировать целесообразность и спланировать последовательность приобретения того или иного вида оборудования.

Исходя из требования минимизации финансовых затрат и одновременно максимальной загрузки техники, кабинет химии образовательного учреждения общего образования должен быть оснащён следующими техническими средствами обучения:

- а) мультимедийным компьютером;
- б) мультимедийным проектором;
- в) экраном со штативом.

В приложении приведён примерный перечень оборудования и наглядных пособий для оснащения кабинета химии общеобразовательного учреждения.

Приложение

Комплект оборудования и типовой набор наглядных пособий для оснащения кабинета химии общеобразовательной организации

Наименование	Количество
Коллекции	
«Чугун и сталь»	1
«Шкала твёрдости»	1
«Волокна»	3
«Пластмассы»	3
«Металлы»	1
«Алюминий»	1
«Топливо»	1
«Минералы и горные породы — сырьё для химической промышленности» (20 видов)	1
«Нефть и важнейшие продукты её переработки»	1
«Минеральные удобрения»	1
Модели	
Набор моделей атомов со стержнями для составления моделей молекул	1
Набор для составления объёмных моделей молекул	1
Комплект моделей кристаллических решёток (Cu, NaCl, алмаз, графит, железо)	1
Набор моделей атомов со стержнями для составления моделей молекул (НМР)	15
Приборы, посуда и принадлежности общего назначения	

Аппарат для дистилляции воды (дистиллятор АД-4)	1
Баня комбинированная лабораторная БКЛ-М	1
Весы ВА-4М с комплектом гирь Г4-1111,10	1
Канистра ПЭ 5 л для дистиллированной воды	1
Плитка электрическая лабораторная ПЭМ (350 Вт)	1
Электролизёр с выпрямителем	1
Устройство для сушки посуды ПЭ-2000	3
Зажим винтовой	3
Зажим пружинящий	3

Наименование	Количество
Бутылка 0,25 л (горло № 28) СТ	25
Бутылка 1 л коричневая (комплект)	12 1
Очки защитные с прямой вентиляцией ЗП-	1
1-80Перчатки кислотостойкие	1
Доска для сушки посуды	1
Пест № 1	1
Пест № 2	1
Пест № 3	4
Стакан высокий с носиком В-1-	4
250 Стакан высокий с носиком	4
В-1-400 Стакан высокий с	1
носиком В-1-600Ступка № 3	1
Ступка № 4	1
Ступка № 5	1
Ступка № 6	13
Чаша выпарительная №	1
2 Чаша выпарительная	1
№ 3 Чаша	1
выпарительная № 4	1
Чаша выпарительная №	1
5	1
Чаша кристаллизационная 180 мл	1
Цилиндр измерительный 100 мл	1
Цилиндр измерительный 25 мл (2-25-	1
2)	1
Цилиндр измерительный 50 мл (2-50-2)	1
Цилиндр измерительный с носиком (1-	1
1000-2)Аппарат Киппа (250 мл)	1
Прибор для демонстрации определения	1
состававоздуха	1
Прибор для опытов по химии с	1
электрическимтоком	2

Набор посуды для дистилляции воды (НД-1)	1
Газометр (прибор для собираня и хранения газов)	2
Штатив лабораторный ПЭ-2700 (основание, три лапки, кольцо, четыре держателя)	8
Штатив лабораторный химический	2
ШЛХШтатив для пробирок с подсветкой и фоновыми экранами	
Спиртовка	
Колба коническая КН-2-100-34	
ТСКолба коническая КН-2-250-34	
ТС	

Наименование	Количество
Колба коническая КН-2-500-34	2
ТС Колба коническая КН-2-1000-	1
50 ТС Колба плоскодонная П-2-	2
250-34 ТС Колба плоскодонная П-	1
2-500-34 ТС Колба круглодонная	2
К-2-250-34 ТС Колба	2
круглодонная К-2-500-34 ТС	2
Колба Вюрца КП-1-250-29/32 ТС	2
Колба Вюрца КП-1-500-29/32 ТС	2
Колба мерная с пробкой 2-250-2	2
Колба мерная с пробкой 2-500-2	2
Колба мерная с пробкой 2-1000-2	2
ТС	2
Цилиндр 100 мл с носиком (объёмная шкала)	4
ПП Цилиндр 250 мл с носиком (объёмная	4
шкала) ПП	2
Стакан низкий без шкалы 100 мл	4
ПП	4
Стакан низкий без шкалы 250 мл	4
ПП	1
Стакан низкий без шкалы 1000	1
мл ПП	1
Стакан низкий со шкалой	1
250 мл ПП	2
Стакан низкий со	2
шкалой 500 мл ПП	2
Мензурка 500	2
мл	2
Мензурка 100 мл	2
Мензурка 250 мл	2
Бюретка без крана (с оливой) 50	1
мл	1
Воронка лабораторная $d = 75$	1
ПП	1
Воронка лабораторная В-100	1
Воронка делительная цилиндрическая ВД-1-100	1
Воронка капельная	1
Банка-промывалка 500 мл	3
(LDPE) Чаша выпарительная №	10
3 100 мл Ф	10
Ступка с пестом № 4	10

$d = 110$ мм Ф Тигель высокий	20
№ 4 32 мл Ф	1
Пипетка 3-2-2-10 градуированная на полный слив	10
Пробирка П-1-14-120	10
Пробирка П-1-16-150	10
Пробирка П-2-21-200	10
Колба Бунзена 2-250-29/32	
ТС Пробка резиновая №	
14,5 Пробка резиновая №	
16 Пробка резиновая № 21	
Пробка резиновая № 29	

Наименование	Количество
Зажим-пробиркодержатель	2
Ложка № 1 $l = 120$ мм Ф	1
Палочка стеклянная $d = 3—5$ мм, $l = 250$	3
мм Груша ПВХ 50 мл	2
Пробка резиновая № 21 с отверстием для стеклянной трубки	10
Трубка стеклянная изогнутая	10
газоотводная Щипцы тигельные	1
Трубка хлоркальциевая ТХ-П-1-25	3
Трубка медицинская резиновая дренажная $6 \times 1,5$ мм	0,5 кг
Кристаллизатор прямой 180	2
мм Ложечка для сжигания	8
веществ Шпатель-ложечка	4
Горючее для спиртовок (спирт этиловый) 1 л	1
Пинцет	1
Скальпель	1
Фильтры обеззоленные белая лента $d =$ $12,5$ в инд. уп.	10 уп.
Набор ершей для мытья посуды (1	1
комплект) Фильтровальная бумага	3
Комплект оборудования для лабораторных	15
опытов практических занятий (на 2	1
учащихся) Термометр ТЛ-2 № 1—30 + 70	7
лабораторный Весы учебные до 200 г с	15
гирями	15
Спиртовка школьная ученическая	15
Прибор для получения газов лабораторный	1
Штатив лабораторный химический ШЛХ	1
Цилиндр 100 мл с носиком (объемная шкала)	2
ППЦилиндр 50 мл с носиком мерный	2
Стакан высокий с носиком 100 мл	100

Стакан низкий со шкалой 250 мл	15
ПППробирка П-1-14-120	15
Пробка резиновая № 14,5	
Пробка резиновая № 14,5 с отверстием для сте-клянной трубки	20
Пробирка П-1-16-150	10
Пробка резиновая № 16	

Наименование	Количество
Пробка резиновая № 16 с отверстием для стек-клянной трубки	4
Банка-промывалка 250 мл (PE)	1
Эксикатор 2-250	1
Чаша выпарительная № 3 100 мл Ф	1
Трубка стеклянная изогнутая	15
газоотводная	20
Палочка стеклянная $d = 3—5$ мм, $l = 250$ мм	10
Магниты к доске аудиторной	1
Комплект плакатов «Белки и нуклеиновые кисло-ты» (8 таблиц)	1
Комплект плакатов «Номенклатура» (6 таблиц)	1
Комплект плакатов «Строение вещества» (10 таблиц)	1
Комплект плакатов «Химические реакции»(8 таблиц)	1
Плакат «Правила техники безопасности», винил 120×168 см	1
Плакат «Периодическая система химических эле-ментов», винил 120×168 см	1
Плакат «Растворимость солей, кислот и основа-ний в воде», винил 120×168 см	1
Портреты учёных-химиков (10 шт.)	1
Таблица «Количественные отношения в химии» Комплект таблиц по органической химии (20 шт.)	
Химические реактивы и материалы	

Набор № 1	1
«Кислоты» Набор №	1
1 В «Кислоты» Набор	1
№ 1 С «Кислоты»	1
Набор № 2 «Щёлочи, соли	
щелочных и щёлочноземельных	1
металлов» Набор № 3 ВС	1
«Щёлочи»	1
Набор № 4 «Подгруппа азота»	1
Набор № 5 С «Органические	1
вещества» Набор № 6 «Галоген»	1
Набор № 6 С «Органические	1
вещества» Набор № 7 «Переходные	
элементы» Набор № 8 «Теория	
электролитической диссоциации»	

Наименование	Количество
Набор № 9 ВС «Образцы неорганических соединений»	1
Набор № 10 «Металлы, неметаллы»	1
Набор № 10 С «Органические вещества»	1
Набор № 11 «Органические вещества»	1
Набор № 11 С «Соли для демонстрационных опытов»	1
Набор № 13 ВС «Галогениды»	1
Набор № 14 ВС «Сульфаты, сульфиты, сульфиды»	1
Набор № 16 ВС «Металлы, оксиды»	1
Набор № 17 С «Нитраты»	1
Набор № 18 С «Соединения хрома»	1
Набор № 19 ВС «Соединения марганца» Набор № 22 ВС «Индикаторы»	1
Средства для мультимедийных технологий	
Офисный компьютер +	1
монитор	1
Мультимедийный проектор	1
CD 1С Репетитор: Химия	1
CD Открытая химия	1
CD Комплект для 10—11 классов	1
Экран настенный 1500 × 1500 мм	1
Доска аудиторная трёхэлементная	

Содержание

Рабочая программа по химии для 10—11 классов (базовый уровень)	3
Пояснительная записка.....	3
Общая характеристика курса	5
Место курса химии в учебном плане	8
Результаты обучения и освоения содержания курса химии	9
Содержание учебного предмета	12
Примерное тематическое планирование.....	19
Рекомендации по оснащению учебного процесса	58

Приложение

Комплект оборудования и типовой набор наглядных пособий для оснащения кабинета химии общеобразовательной организации.....	63
--	----