

Приложение
к основной образовательной программе
основного общего образования
МОУ средней школы №89

**Рабочая программа учебного предмета «Химия»
(углублённый уровень)
для сетевой формы реализации образовательных программ**

Учитель Берсенева Т. В.

Ярославль

1. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального государственного образовательного стандарта (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897, изм. от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017г.)
2. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- 3.. Основной образовательной программы основного среднего образования МОУ средней школы № 89
4. Федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях
5. Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (Утверждена Решением Коллегии Министерства Просвещения Российской Федерации, протокол от 03 декабря 2019 г. №ПК-4вн).

УМК

- Химия. Углублённый уровень. 10 класс. ФГОС(текст)/ С.А.Пузаков, Н.В.Машнина, В.А.Попков-М.:Просвещение, 2019.
- Химия. Углублённый уровень. 11 класс. ФГОСРУ(текст): учебник для общеобразовательных организаций С.А.Пузаков, Н.В.Машнина, В.А.Попков—2-е изд.-М.:Просвещение, 2020.

Место учебного предмета в учебном плане

В средней школе курс химии на базовом уровне изучается в 10 и 11 классах по три часа в неделю. Продолжительность учебного года составляет 34 учебные недели. Таким образом, время, выделяемое рабочими учебными планами на изучение химии, равно 204 часам.

Рабочая программа составлена для сетевой формы реализации образовательных программ МОУ средняя школа N 89 и МОУ средняя школа N 78.

Содержание профильного курса позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

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

- **освоение** системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- **овладение умениями:** характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;

- **воспитание** убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- **применение** полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

Раздел 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) 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;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) 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;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные УУД		
регулятивные	познавательные	коммуникативные
<p>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;</p> <p>7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;</p>	<p>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;</p> <p>4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;</p> <p>9) 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.</p>	<p>2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p>8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства</p>

**Раздел 2. Содержание и предметные планируемые результаты освоения учебного предмета
10 класс**

№	Название тем	Содержание темы (фгос реестр)	Предметные планируемые результаты (фгос реестр)		Химический эксперимент
			Ученик научится	Получит возможность научиться	

1	<p>Основы органической химии</p> <p>5 часов</p>	<p>Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.</p>	<p>раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками; иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития; научные методы познания в химии; источники химической информации; поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам; химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. <i>Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.</i></p>		<p>Д. Коллекция органических веществ и изделий из них Д Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарств препаратов, красителей</p>
2	<p>Строение и классификация органических соединений</p> <p>10 часов</p> <p>(кр№1)</p>	<p>Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и</p>	<p>анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова; устанавливая причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению; составлять</p>		<p>Д Шаростержневые и объемные модели CH_4, C_2H_4, C_2H_2, C_6H_6. Д Модели молекул н-бутана и изобутана Д Модели молекул изомеров разных видов изомерии.</p> <p>ЛО1. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.</p>

		<p>принципы образования названий органических соединений.</p>	<p>молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;</p> <p>проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, расчеты объемных отношений газов при химических реакциях</p>		
3	<p>Реакции органических соединений</p> <p>5 часов</p>	<p>Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.</p>	<p>приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ; определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;</p>		
4	<p>Углеводороды и их природные источники</p> <p>28 часов (кр №2; пр№1)</p>	<p><u>Алканы.</u> Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. 405 Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе.</p>	<p>применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению; составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его</p>	<p>формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о</p>	<p>Д. Примеры алканов в разных агрегатных состояниях (пропан-бутановая смесь в зажигалке, бензин, парафин, асфальт). Д Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные. Д Горение метана, пропанобутановой смеси, парафина в условиях</p>

Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-трансизомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

составом и строением; характеризовать физические свойства органических веществ и приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции; устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения; подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ; обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту; выполнять химический эксперимент по распознаванию органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими

характере и продуктах различных химических реакций; самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

избытка и недостатка кислорода.
Д. Отношение метана, пропанобутановой смеси, бензина, парафина к раствору $KMnO_4$ и Br_2 .
Д. Обнаружение H_2O , сажи, CO_2 в продуктах горения свечи.
Д. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия.
Д Шаростержневые и объемные модели молекул алкенов и их изомеров.
Д. Обесцвечивание этеном раствора $KMnO_4$
Д Горение этена.
Д. Показ образцов изделий из полиэтилена и полипропилена
Д. Шаростержневые и объемные модели молекул алкинов и их изомеров.
Д. Физические свойства ацетилен.
Д Обесцвечивание этином раствора $KMnO_4$ и Br_2 .
Д Горение этина.
Д. Получение ацетилен из карбида кальция.
Д Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения 406 и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая

веществами и лабораторным оборудованием; владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов; проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по продуктам сгорания; использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

Д. Разложение каучука при нагревании, испытание каучуков на неперелетность
Д. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса).
Д Обесцвечивание растворов $KMnO_4$ и Br_2 .
Д .Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов.
Д Отношение циклогексана к раствору $KMnO_4$ и Br_2 .
Д Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов.
Д .Горение бензола.
Д Отношение бензола к раствору $KMnO_4$ и Br_2 .
Д. Обесцвечивание толуолом подкислен. раствора $KMnO_4$ и Br_2 .

ЛО2 Получение этилена и изучение его свойств: обесцвечивание этеном растворов $KMnO_4$ и Br_2 .
ЛО3 Знакомство с образцами природных углеводородов и продуктами их переработки (работа с коллекциями).
ЛО4 Обнаружение неперелетных соединений в жидких нефтепродуктах

		<p>формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола.</p> <p>Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола. Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.</p>			<p>ПР №1 Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.</p>
5	<p>Кислородсодержащие органические соединения</p> <p>26 часов</p> <p>(кр №3, №4; пр №2, №3, №4, №5, №6)</p>	<p><u>Спирты</u>. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксильной группы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола.</p>	<p>применять правила систематической международной номенклатуры как средства различия и идентификации веществ по их составу и строению; составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; характеризовать физические свойства органических веществ и</p>	<p>формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных</p>	<p>Д Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярными формулами C_3H_8O и $C_4H_{10}O$.</p> <p>Д Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. взаимодействие с Na.</p> <p>Д Взаимодействие глицерина с Na</p> <p>Д. Реакция фенола с хлоридом железа (III).</p> <p>Взаимодействие фенола с бромной водой.</p> <p>Д Шаростержневые модели молекул</p>

Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетиленов (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности

приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции; устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения; подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ; определять характер среды в результате гидролиза органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности; обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту; выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению органических веществ, относящихся к различным классам

химических реакций; – самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; – интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

альдегидов и изомерных им кетонов.

Д Знакомство с физическими свойствами карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной

Д. Взаимодействие стеариновой и олеиновой к-т со щёлочью. Отношение олеиновой кислоты к растворам $KMnO_4$ и Br_2 .

Д. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира.

Д Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к растворам $KMnO_4$ и Br_2 .

ЛО5 Качественная реакция на многоатомные спирты

ЛО6 Решение экспериментальных задач на получение органических веществ: окисление этанола в этаналь.

ЛО7 Качественные реакции на альдегиды: окисление альдегидов

реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с 408 неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной

соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по продуктам сгорания; использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

гидроксидом меди (II); реакция «серебряного зеркала».

ЛО 8. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла)

ЛО 9. Растворимость жиров в воде и органич. растворителях.

ЛО10 Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

ПР №2 Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

ПР №3 Химические свойства альдегидов

ПР №4 Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

ПР №5 Синтез сложного эфира.

ПР №6 Гидролиз жиров.

		<p>промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.</p>			
6	<p>Углеводы 7 часов (пр.№7, №8)</p>	<p>Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.</p>	<p>применять правила систематической международной номенклатуры как средства различия и идентификации веществ по их составу и строению; составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; характеризовать физические свойства органических веществ и приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния</p>	<p>формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций; самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и</p>	<p>Д. Образцы моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов Д. Реакция «серебряного зеркала». Д. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании.</p> <p>ЛО 11. Взаимодействие глюкозы с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре. ЛО12. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.</p> <p>ПР №7 Гидролиз углеводов ПР №8 Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами</p>

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции; устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения; подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ; определять характер среды в результате гидролиза органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности; обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту; владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

лабораторным оборудованием; интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

органических соединений».

Азотсодержащие органические соединения

8 часов

(пр №9)

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные)

применять правила систематической международной номенклатуры как средства различия и идентификации веществ по их составу и строению; составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; характеризовать физические свойства органических веществ и приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции; –устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения; подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать

формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций; самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов; характеризовать

Д. Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде
Д. Опыты с метиламином: горение, щелочные свойства растворов, образование солей
Д. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями
Д. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой.
Д Модели молекулы ДНК и различных видов молекул РНК.

ЛО13 Качественные реакции на белки. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.
ЛО14 Исследование свойств белков

Пр №9 Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ; определять характер среды в результате гидролиза органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности; обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту; выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами; проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по продуктам сгорания; использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

роль азотсодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ

8	<p>Высокомолекулярные соединения</p> <p>8 часов</p> <p>(кр №5; пр №10)</p>	<p>Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.</p>	<p>составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту; выполнять химический эксперимент по распознаванию органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов</p>		<p>ЛО15 Знакомство с образцами пластмасс, волокон и каучуков (работа с коллекциями). ПР №10 Распознавание пластмасс и волокон.</p>
---	---	--	--	--	--

	<p>Биологически активные соединения</p> <p>5 часов</p>	<p>Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии. Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства личной гигиены и косметики.</p>	<p>обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту; осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов</p>		<p>Д. Обнаружение витамина А в растительном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца. Д Образцы лекарственных препаратов Д. Образцы средств гигиены и косметики.</p> <p>ЛО16 Исследование пищевых добавок. ЛО17 Разложение пероксида водорода под действием каталазы. ЛО18 Знакомство с образцами лекарственных препаратов домашней медицинской аптечки. ЛО19 Знакомство с образцами моющих и чистящих средств. Изучение инструкций по применению.</p>
--	--	--	---	--	---

11 класс

№	Название тем	Содержание темы (фгос реестр)	Предметные планируемые результаты (фгос реестр)		Химический эксперимент
			Ученик научится	Получит возможность научиться	
1	<p>Строение атома и вещества</p> <p>24 часа</p> <p>(кр №1)</p>	<p>Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.</p>	<p>устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе; анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи; объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ; характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;</p>	<p>описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;</p>	<p>Демонстрации</p> <p>Модели электронных облаков (орбиталей) различной формы. Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева</p> <p>Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решеток. Модели молекул изомеров и гомологов.</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>1. Определение типа кристаллической решетки вещества и описание его свойств.</p> <p>Практическая работа №1</p> <p>Получение, собиранье и распознавание газов.</p>

<p>Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.</p>			
--	--	--	--

2	<p>Химические реакции</p> <p>27 часов</p> <p>(кр №2; пр №1, №2)</p>	<p>Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование. Реакции в растворах электролитов. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Окислительно-восстановительные реакции в природе,</p>	<p>устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов; анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: электролитической диссоциации кислот и оснований; определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности; приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;</p> <p>проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты</p>	<p>прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.</p>	<p>Демонстрации</p> <p>Получение аллотропных модификаций серы и фосфора. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора (оксида марганца (IV) и фермента (каталазы). Сравнение электропроводности растворов электролитов. Растворение окрашенных веществ в воде (сульфата меди (II), перманганата калия, хлорида железа (III)). Изготовление иодной спиртовой настойки. Образцы пищевых, косметических, биологических и медицинских зелей и гелей. Эффект Тиндаля. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах.</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>2. Определение характера среды раствора с помощью универсального индикатора.</p> <p>3. Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов.</p> <p>Практическая работа №2</p> <p>Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.</p>
---	--	--	---	---	---

		<p>производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.</p>	<p>массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;</p>		
3	<p>Неорганические вещества и их свойства</p> <p>42 часов</p> <p>(кр №3,4; пр №3,№4, №5,№6)</p>	<p>Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты. Металлы IB–VIII-групп (медь, цинк, хром,</p>	<p>составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых</p>		<p>Демонстрации</p> <p>Образцы металлов и неметаллов.</p> <p>Возгонка иода.</p> <p>Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей.</p> <p>Образцы металлов и их соединений.</p> <p>Окрашивания пламени солями щелочных металлов.</p>

марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома. Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы 413 угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры. Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов. Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы. Общая

веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов; приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; устанавливать генетическую связь между классами неорганических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения; подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических веществ;

выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

Горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Взаимодействие меди с кислородом и серой. Опыты по коррозии металлов и защите от нее.

Лабораторные опыты

4. Знакомство с образцами металлов и их рудами (работа с коллекциями).
5. Взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей.
6. Устранение временной жесткости воды.
7. Получение и свойства нерастворимых оснований.
8. Знакомство с образцами неметаллов и их природными соединениями (работа с коллекциями).
9. Распознавание хлоридов
10. Взаимодействие растворов соляной и уксусной кислот с металлами, основаниями, солями.
11. Распознавание сульфатов.
12. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Практическая работа №3

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Практическая работа №4

		<p>характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений. Благородные газы. Применение благородных газов. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов. Качественные реакции на ионы в растворе. Идентификация неорганических веществ и ионов</p>			<p>Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы». Практическая работа №5 Идентификация неорганических соединений. Практическая работа №6 Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».</p>
4	<p>Химия и общество</p> <p>7 часов</p>	<p>Репелленты, инсектициды. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы,</p>	<p>обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту; критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний; представлять пути решения глобальных проблем,</p>	<p>самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;</p>	<p>Демонстрации Коллекция «Минеральные удобрения». Схемы производства серной кислоты и аммиака. Коллекция «Стекло».</p>

атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

**Раздел 3. Тематическое планирование
10 класс**

№п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов	В том числе, количество часов на проведение		
			Лабораторных опытов	Практических работ	Контрольных работ
1	Основы органической химии	5			
2	Строение и классификация органических соединений	10	ЛО1		№1
3	Реакции органических соединений	5			
4	Углеводороды и их природные источники	28	ЛО2, ЛО3, ЛО4	№1	№2
5	Кислородсодержащие органические соединения	26	ЛО5,ЛО6,ЛО7,ЛО8, ЛО9, ЛО10	№2, №3 №4, №5, №6	№3 №4
6	Углеводы	7	ЛО11, ЛО12	№7, №8	
7	Азотсодержащие органические соединения	8	ЛО13, ЛО14	№9	
8	Высокомолекулярные соединения	8	ЛО15	№10	№5
9	Биологически активные соединения	5	ЛО16, ЛО17, ЛО18, ЛО19		
	итого	102	18	10	5

11 класс

№п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов	В том числе, количество часов на проведение		
			Лабораторных опытов	Практических работ	Контрольных работ
1	Строение атома и вещества	24	ЛО1	№1	№1
2	Химические реакции	27	ЛО2, ЛО3	№2	№2
3	Неорганические вещества и их свойства	44	ЛО4,ЛО5,ЛО6,ЛО7,ЛО8,ЛО9,ЛО10,ЛО11,ЛО12	№3,№4,№5,№6	№3, №4
4	Химия и общество	7			
	итого	102	12	6	4

Поурочное планирование 10 класс, углублённый уровень

№п/п	Тема урока	Элементы содержания образования	Эксперимент	Примечание	Дата
		Тема 1	Основы органической химии	5 часов	
1/1	Научные методы познания в химии. Источники химической информации.	Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. <i>Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.</i>			
2/2	Предмет органической химии.	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.	Д Коллекция органических веществ и изделий из них Д Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарств препаратов, красителей	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6149/start/170388/	
3/3	Электронное строение атома углерода.	Понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь» и её формы: <i>s</i> и <i>p</i> . Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях.			
4/4	Гибридизация электронных облаков.	Химическая связь, валентность, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул			

5/5	Образование одинарных и кратных углерод-углеродных связей. Способы разрыва ковалентной связи.	<p>Типы связей в молекулах органических веществ и способы их разрыва. Кратность химической связи.</p> <p>Ковалентная химическая связь и ее разновидности: сигма и пи.</p> <p>Образование молекул: CH_4, C_2H_4, C_2H_2.</p>	
1/6	Принципы классификации органических соединений.	Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам	
2/7	Номенклатура органических веществ.	Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.	
3/8	Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы.	<p>Д Шаростержневые и объемные модели CH_4, C_2H_4, C_2H_2, C_6H_6.</p> <p>Д Модели молекул н-бутана и изобутана</p>
4/9	Структурная и пространственная изомерия.	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры.	Д Модели молекул изомеров разных видов изомерии.
5/10	Понятие о гомологии и гомологах, гомологическая разность.	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомология и гомологи. Различие и сходство между веществами -гомологами и веществами-изомерами	
6/11	Причины многообразия органических соединений.	Урок упражнений: тесты, задания на установление особенностей органических веществ, причин многообразия органических веществ. Органические вещества в природе.	

7/12	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях;
8/13	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав.	Расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав.
9/14	Обобщение и систематизация знаний о строении и классификации органических соединений.	Урок упражнений
10/15	Контрольная работа №1 «Строение и классификация органических соединений».	
1/16	Классификация органических реакций.	Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций.
2/17	Реакции замещения и присоединения в органической химии.	Понятие о реакциях замещения. Галогенирование

ЛО1

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ

3/18 Реакции отщепления и изомеризации в органической химии.

алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров. Реакции изомеризации.

4/19 Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции.

Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты.

5/20 Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции в органической химии»

Урок упражнений: решение задач и упражнений, выполнение тестов

1/21 Алканы: номенклатура, изомеры, гомологи.

Общая формула алканов. Гомологический ряд алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета.

Д Примеры алканов в разных агрегатных состояниях (пропан-бутановая смесь в зажигалке, бензин, парафин, асфальт).
Д Модели молекул алканов — объемные и шаростержневые.

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6151/start/149993/>

2/22	Строение алканов.	Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp ³ -гибридизация орбиталей атомов углерода, зигзагообразное строение углеродной цепи, возможность вращения вокруг С-С связей.		
3/23	Свойства алканов.	Физические свойства алканов. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту.	Д Горение метана, пропанобутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Д Отношение метана, пропанобутановой смеси, бензина, парафина к раствору KMnO ₄ и Br ₂ . Д Обнаружение H ₂ O, сажи, CO ₂ в продуктах горения свечи.	
4/24	Получение алканов. Практическое значение алканов и их галогенозамещённых.	Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина.	Д Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия.	
5/25	Практическая работа №1 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.»		Пр №1	
6/26	Алкены: состав, номенклатура, изомеры, гомологи.	Алкены. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия),	Д Шаростержневые и объёмные модели молекул алкенов и их изомеров.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5412/start/212563/

		межклассовая. Физические свойства алкенов.	
7/27	Строение алкенов.	Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp ² -гибридизация орбиталей атомов углерода. Сигма и Пи -связи.	
8/28	Химические свойства этилена.	Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Реакции окисления и полимеризации алкенов.	Д Обесцвечивание этеном раствора KMnO ₄ Д Горение этена. Д Показ образцов изделий из полиэтилена и полипропилена
9/29	Механизм реакции присоединения. Правило Марковникова.	Правило Марковникова, его электронное обоснование.	ЛО2 Получение этилена и изучение его свойств: обесцвечивание этеном растворов KMnO ₄ и Br ₂
10/3 0	Получение алкенов. Практическое значение алкенов.	Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов в органическом синтезе.	
11/3 1	Алкины: состав, строение, номенклатура, изомеры, гомологи.	Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая.	Д Шаростержневые и объемные модели молекул алкинов и их изомеров.

		Физические свойства алкинов.	
12/3 2	Химические свойства ацетилена.	Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация (реакция М. Г. Кучерова), гидрогалогенирование как способ получения полимеров и других полезных продуктов (хлорвинил и поливинилхлорид, его применение), тримеризация (реакция Н. Д. Зелинского). Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.	Д Физические свойства ацетилена. Д Обесцвечивание этином раствора KMnO_4 и Br_2 . Д Горение этина.
13/3 3	Получение алкинов. Практическое значение ацетилена.	Промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена в органическом синтезе.	Д Получение ацетилена из карбида кальция.
14/3 4	Диеновые углеводороды.	Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Получение алкадиенов методом С. В. Лебедева и дегидрированием алканов.	Д Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей.

15/3 5	Химические свойства алкадиенов. Каучук и его свойства.	Химические свойства диенов: галогенирование, гидрогалогенирование, гидрирование, 1,2- и 1,4-присоединение. Изопрен как мономер природного каучука. Синтетический каучук. 1,3-бутадиен как мономер дивинилового и бутадиенового синтетических каучуков. Вулканизация каучука. Резина	Д Разложение каучука при нагревании, испытание каучуков на неопределенность Д Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчик или фикуса). Д Обесцвечивание растворов $KMnO_4$ и Br_2 .	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6152/start/150850/
16/3 6	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неопределенные углеводороды».			
17/3 7	Циклоалканы.	Циклоалканы: строение молекул; общая формула; номенклатура. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.	Д Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Д Отношение циклогексана к раствору $KMnO_4$ и Br_2 .	
18/3 8	Ароматические углеводороды или арены. Особенности строения бензола. Получение бензола.	Арены. Общая формула аренов. Бензол как представитель ароматических углеводородов. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Физические свойства бензола. Промышленные способы получения бензола.	Д Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4775/start/150494/
19/3 9	Химические свойства бензола.	Реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство неопределенного характера	Д Шаростержневые и объемные модели молекул гомологов бензола. Д Горение бензола. Д Отношение бензола к раствору $KMnO_4$ и Br_2 .	

20/4 0	Взаимное влияние атомов в молекуле толуола.	бензола. Реакция горения. Применение аренов в органическом синтезе. Понятие о ядохимикатах и их правильном использовании в сельском хозяйстве. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей.	Д Обесцвечивание толуолом подкислен. раствора KMnO_4 и Br_2 .
21/4 1	Генетическая связь между классами углеводов.	Упражнения на генетическую связь, получение и распознавание углеводов.	
22/4 2	Решение расчетных задач на вывод формул органических веществ по продуктам сгорания.	Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.	
23/4 3	Природные источники углеводов: природный и попутный нефтяные газы.	Природные источники углеводов: природный и попутный нефтяные газы, их состав и использование в народном хозяйстве.	
24/4 4	Природные источники углеводов: нефть, её состав и свойства. Нефтепродукты.	Природные источники углеводов: нефть, её состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг и ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Октановое число бензина. Способы снижения токсичности выхлопных газов автомобилей. Альтернативные источники энергии.	ЛО3 Знакомство с образцами природных углеводов и продуктами их переработки (работа с коллекциями). ЛО4 Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6148/start/170461/>

25/4 5	Окислительно-восстановительные реакции углеводов.	Электронные балансы для окислительно-восстановительных реакций углеводов
-----------	---	--

26/4 6	Сравнение строения предельных, непредельных и ароматических углеводов.	Упражнения по составлению формул и названий углеводов, их гомологов, изомеров.
-----------	--	--

27/4 7	Сравнение химических свойств предельных, непредельных и ароматических углеводов.	Упражнения по составлению уравнений реакций с участием углеводов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводов.
-----------	--	---

28/4 8	Контрольная работа №2 «Углеводы и их природные источники».	
-----------	--	--

1/49	Спирты: классификация, номенклатура, изомерия. Получение спиртов.	Спирты и фенолы. Атомность спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, номенклатура, изомерия углеродного скелета, положения функциональной группы и межклассовая. Спирты первичные, вторичные третичные. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена, дегидрагалогенирование.
------	---	--

Д Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярными формулами C_3H_8O и $C_4H_{10}O$.

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4769/start/150550/>

2/50	Строение спиртов. Водородная связь, её влияние на физические свойства спиртов.	Электронное строение функциональной группы спиртов, полярность связи О-Н. Водородная связь между молекулами, её влияние на физические свойства спиртов. Смещение электрон. плотности связи О-Н под влиянием заместителей в углеводород. радикале. Применение метанола и этанола. Физиологическое
------	--	--

3/51	Химические свойства предельных спиртов.	действие метанола и этанола на организм человека. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо.	Д Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. взаимодействие с Na.	
4/52	Многоатомные спирты.	Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.	Д Взаимодействие глицерина с Na ЛО5 Качественная реакция на многоатомные спирты	
5/53	Фенол. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Получение фенола.	Фенолы: строение, отличие от ароматических спиртов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства. Получение фенола.		Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5727/start/150577/
6/54	Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Применение фенола.	Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Применение фенола. Качественная реакция на фенол. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.	Д Реакция фенола с хлоридом железа (III). Взаимодействие фенола с бромной водой.	
7/55	Практическая работа №2 «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов»		Пр №2	
8/56	Альдегиды: строение функциональной группы, номенклатура. Получение альдегидов.	Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и	Д Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. ЛО6 Решение экспериментальных задач на получение органических	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4776/start/150604/

		изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов.	веществ: окисление этанола в этаналь.	
9/57	Химические свойства альдегидов и их применение.	Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.	ЛО7 Качественные реакции на альдегиды: окисление альдегидов гидроксидом меди (II); реакция «серебряного зеркала».	
10/5 8	Ацетон как представитель кетонов.	Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Получение кетонов из вторичных спиртов. Применение ацетона.		
11/5 9	Практическая работа №3 «Химические свойства альдегидов»		Пр №3	
12/6 0	Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях	Упражнения по составлению уравнений реакций с участием спиртов и карбонильных соединений; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между группами данных соединений.		
13/6 1	Контрольная работа №3 «Спирты, фенолы, карбонилсодержащие соединения»			
14/6 2	Карбоновые кислоты: классификация и номенклатура. Строение карбоксильной группы	Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Основность кислот. Номенклатура. Карбоновые кислоты. Классификация и	Д Знакомство с физическими свойствами карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой,	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/2065/start/

15/6 3	Предельные одноосновные карбоновые кислоты: физические свойства, получение.	номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов.	масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной
16/6 4	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.	ЛО 8 Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, р-iv стеарата калия (мыла)
17/6 5	Важнейшие представители карбоновых кислот.	Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Акриловая и олеиновая кислоты как представители непредельных карбоновых кислот. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот. Понятие о кислотах иной основности.	Д Взаимодействие стеариновой и олеиновой к-т со щёлочью. Отношение олеиновой кислоты к растворам $KMnO_4$ и Br_2 .

18/6
6 Практическая работа №4
«Получение уксусной
кислоты и изучение ее
свойств»

19/6
7 Сложные эфиры:
Строение,
химические свойства,
получение.

20/6
8 Практическая работа №5
«Синтез сложного
эфира».

21/6
9 Жиры как представители
сложных эфиров.

22/7
0 Продукты переработки
жиров. Понятие о
СМС.

Строение и номенклатура
сложных эфиров.
Межклассовая изомерия
с карбоновыми
кислотами. Сложные
эфиры как продукты
взаимодействия
карбоновых кислот со
спиртами. Обратимость
реакции этерификации.
Применение сложных
эфиров в пищевой и
парфюмерной
промышленности.

Жиры как сложные эфиры
глицерина и высших
карбоновых кислот.
Растительные и
животные жиры, их
состав. Распознавание
растительных жиров на
основании их
непредельного
характера. Применение
жиров. Мыла как соли
высших карбоновых
кислот.

Гидролиз или омыление
жиров как способ
промышленного
получения солей высших
карбоновых кислот.
Мыла как соли высших
карбоновых кислот.
Моющие свойства мыла.
Понятие о СМС – состав,
строение, особенности
свойств. Защита
природы от загрязнения
СМС.

Пр №4

Д Отношение сложных
эфиров к воде и
органическим
веществам
(например,
красителям).
Выведение жирного
пятна с помощью
сложного эфира.

Пр №5

Д Отношение
сливочного,
подсолнечного и
машинного масла к
растворам KMnO_4 и
 Br_2

ЛО 9 Растворимость
жиров в воде и
органических
растворителях

ЛО10 Сравнение
моющих свойств
хозяйственного
мыла и СМС в
жесткой воде.

Российская электронная школа:

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5952/start/150631/>

23/7
1 Практическая работа №6
«Гидролиз жиров».

Пр №6

24/7
2 Генетическая связь
спиртов, альдегидов,
кетонов, карбоновых
кислот, сложных
эфиров.

Упражнения по составлению
уравнений реакций с
участием
кислородсодержащих
органических
соединений; реакций,
иллюстрирующих
генетическую связь
между различными
классами
кислородсодержащих
органических
соединений.
Выполнение
упражнений на
генетическую связь,
получение и
распознавание кислород-
содержащих
органических
соединений.

25/7
3 Контрольная работа
№4 «Карбоновые
кислоты и их
производные»

26/7
4 Решение задач:
нахождение
молекулярной
формулы
органического
вещества по
продуктам сгорания

Проводить расчеты на основе
химических формул и
уравнений реакций:
нахождение
молекулярной формулы
органического вещества
по продуктам сгорания

1/75 Понятие об углеводах,
моносахариды.

Углеводы. Классификация
углеводов. Нахождение
углеводов в природе.
Глюкоза как
альдегидоспирт.
Экспериментальное

Д Образцы
моносахаридов,
дисахаридов и
полисахаридов
Д Реакция «серебряного
зеркала».

Российская электронная школа:

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6150/start/1506>

87/

2/76	Химические свойства глюкозы. Применение глюкозы.	доказательство наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. Химические свойства глюкозы: взаимодействие с гидроксидами металлов, реакции окисления, восстановления, спиртовое и молочнокислое брожение. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.	ЛО 11 Взаимодействие глюкозы с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре.	
3/77	Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства.	Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы.	Д Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6150/start/150687/
4/78	Крахмал: строение макромолекул, химические свойства.	Крахмал как биологический полимер. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль крахмал.	ЛО12 Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.	
5/79	Целлюлоза: строение макромолекул, химические свойства.	Целлюлоза. Строение макромолекул из звеньев глюкозы. Химические свойства: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.		Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5413/start/150714/
6/80	Практическая работа №7 Гидролиз углеводов		Пр №7	
7/81	Практическая работа № 8 Решение экспериментальных задач по теме: «Генетическая связь	Генетическая связь между классами органических веществ как обоснование принципиальной возможности получения органических	Пр №8	

	между классами органических соединений».	соединений заданного состава и строения	
1/82	Амины как органические основания.	Понятие об аминах как органических основаниях. Состав и строение молекул аминов. Свойства первичных аминов на примере метиламина.	Д Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде Д Опыты с метиламином: горение, щелочные свойства растворов, образование солей
2/83	Анилин: строение, свойства, получение.	Анилин – ароматический амин: состав и строение, получение из нитробензола (реакция Зинина). Физические и химические свойства (ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой). Применение анилина.	Д Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями
3/84	Аминокислоты амфотерные органические соединения.	как Аминокислоты. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение α -амино-кислот. Области применения аминокислот.	Д Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой.
4/85	Белки как природные биополимеры.	Белки. Состав и номенклатура. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.	
5/86	Свойства белков.	Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных)	ЛО13 Качественные реакции на белки. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.

Российская электронная школа:

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4743/start/150742/>

6/87	Азотсодержащие гетероциклические соединения.	реакций. Успехи в изучении строения и синтезе белков. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.
7/88	Генетическая связь между классами органических соединений.	Генетическая связь между классами органических соединений. Упражнения на генетическую связь, получение и распознавание кислород- и азот-содержащих органических соединений.
8/89	Практическая работа №9 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ»	Идентификация органических соединений
1/90	Высокомолекулярные соединения: основные понятия, классификация, способы получения.	Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул.
2/91	Строение и структура полимеров. Зависимость	Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от

ЛО14 Исследование свойств белков
Д Модели молекулы ДНК и различных видов молекул РНК.

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6296/start/212589/>

Пр №9

ЛО15 Знакомство с образцами пластмасс, волокон и каучуков (работа с коллекциями).

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6095/start/1508>

	свойств полимеров от строения молекул.	строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.
3/92	Искусственные и синтетические волокна.	Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.
4/93	Практическая работа №10 «Распознавание пластмасс и волокон»	
5/94	Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.	Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.
6/95	Взаимосвязь строения, свойств и применения органических веществ.	Установление генетической связи между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения
7/96	Решение расчётных задач на нахождение молекулярной формулы вещества	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания
8/97	Контрольная работа №5 итоговая «Органические вещества и их производные»	

Пр №10

Российская электронная школа:

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4777/start/170536/>

Российская электронная школа:

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/2064/start/>

1/98	Химия и здоровый образ жизни.	Химия и здоровье. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания).	
2/99	Основы пищевой химии.	Рациональное питание. Минеральные воды и витамины. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.	<p>Д Обнаружение витамина А в растительном масле.</p> <p>Обнаружение витамина С в яблочном соке.</p> <p>Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца.</p> <p>ЛО16 Исследование пищевых добавок.</p> <p>ЛО17 Разложение пероксида водорода под действием каталазы.</p>
3/ 100	Химия и здоровье: ферменты, гормоны.		<p>ЛО18 Знакомство с образцами лекарственных препаратов домашней медицинской аптечки.</p> <p>Д Образцы лекарственных препаратов</p>
4/ 101	Химия и здоровье: лекарства.	Лекарства. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.	
5/ 102	Химия в повседневной жизни.	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.	<p>Д Образцы средств гигиены и косметики</p> <p>ЛО19 Знакомство с образцами моющих и чистящих средств. Изучение инструкций по применению.</p>

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5452/start/150796/>

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4823/start/150933/>

Поурочное планирование 11 класс профиль

№п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов	В том числе, количество часов на проведение		
			Лабораторных опытов	Практических работ	Контрольных работ
1	Строение атома и вещества	24	ЛО1	№1	№1
2	Химические реакции	27	ЛО2, ЛО3	№2	№2
3	Неорганические вещества и их свойства	44	ЛО4,ЛО5,ЛО6,ЛО7,ЛО8,ЛО9,ЛО10,ЛО11	№3,№4,№5,№6	№3, №4
4	Химия и общество	7			
	итого	102	11	6	4

	Тема урока	Элементы содержания образования	Эксперимент	Примечание	Дата
		Тема 1			
		Строение атома и вещества		24 часа	
				Российская электронная школа:	
1/1	Атом. Модели строения атома.	Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора).			
2/2	Строение атомного ядра.	Строение атома. Нуклиды. Изотопы.			
3/3	Строение электронной оболочки атома	Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Атомная орбиталь.	Д, Модели электронных облаков (орбиталей) различной формы		
4/4	Квантовые числа.	Квантовые числа.		Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6479/start/150989/	
5/5	Электронная конфигурация атома.	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов.			
6/6	Электронные конфигурации атомов переходных элементов.	Особенности строения энергетических уровней атомов d элементов. Электронная классификация химических элементов (s-, p-, d- элементы).			
7/7	Валентные возможности атомов химических элементов	Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления»		Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/6332/start/151021/	
8/8	Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона	Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Первая формулировка Периодического закона. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Д. Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева		
9/9	Периодический закон и строение атома	Современные представления о химическом элементе. Современная формулировка			

10/10	Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе	Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.		
11/11	Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе химических элементов.	Характеристика химических элементов и их соединения на основе положения элементов в периодической системе и особенностей строения их атомов.		
12/12	Значение Периодического закона	Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.		
13/13	Химическая связь. Ионная связь.	Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ионная связь.		
14/14	Ковалентная связь и способы её образования.	Ковалентная связь и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).		
15/15	Разновидности ковалентной связи.	Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи поэтому признаку: полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: s- и p-связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д.		
16/16	Металлическая связь.	Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи.		
17/17	Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров.		
18/18	Строение вещества. Типы кристаллических решеток.	Строение вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.	Д. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решеток.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5581/start/151081/
19/19	Практическая работа №1 Получение, собирание и распознавание газов.	Возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения; подбор реагентов и условий, определение продуктов реакций, позволяющих реализовать лабораторные способы получения важнейших неорганических веществ	ПР №1	

20/20	Объемные отношения газов при химических реакциях	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях;	
21/21	Теория строения химических соединений.	Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ. Причины многообразия веществ. Причины гибридизации.	Д. Модели молекул изомеров и гомологов.
22/22	Пространственное строение молекул.	Теория гибридизации. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.	
23/23	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома и вещества».	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Строение атома и вещества»	ЛО 1 Определение типа кристаллической решетки вещества и описание его свойств
24/24	КР №1 по теме «Строение атома и вещества».		

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6332/start/151021/>

		Тема 2 Химические реакции	
1/25	Классификация химических реакций по разным признакам	Химические реакции. Классификация реакций по числу и составу реагирующих веществ. Гомогенные и гетерогенные реакции. Обратимость реакций. Окислительно-восстановительные реакции.	Д. Получение аллотропных модификаций серы и фосфора.
2/26	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.	Основные понятия химической термодинамики. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него.	
3/27	Термохимические расчеты.	Расчеты теплового эффекта реакции, определение возможности самопроизвольного протекания химической реакции.	

27 часов
Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4938/start/151107/>

4/28	Скорость химической реакции.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс.	Д. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры.
5/29	Катализ и катализаторы.	Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.	Д. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора (оксида марганца (IV) и фермента (каталазы).
6/30	Практическая работа №2 Исследование влияния различных факторов на	Зависимость скорости химической реакции от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ,	ПР №2

	скорость химической реакции.	температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора.	
7/31	Обратимость реакций.	Обратимые химические реакции. Химическое равновесие и его динамический характер.	
8/32	Химическое равновесие.		
	Смещение химического равновесия под действием различных факторов	Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Принцип Ле Шателье. Роль смещения равновесия в технологических процессах.	
9/33	Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс.	Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества.	Д. Растворение окрашенных веществ в воде (сульфата меди (II), перманганата калия, хлорида железа (III)). Изготовление иодной спиртовой настойки.
10/34	Дисперсные системы. Коллоидные системы.	Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндаля.	Д. Образцы пищевых, косметических, биологических и медицинских зелей и гелей. Эффект Тиндаля.
11/35	Способы выражения концентрации растворов.	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации Титр раствора и титрование.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4939/start/151134/
12/36	Вычисления, связанные с понятием «массовая доля».	Вычисление массовой доли компонента в смеси. Вычисления на изменения концентрации растворов; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	
13/37	Электролитическая диссоциация.	Электролиты и неэлектролиты. Диссоциация веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.	Д. Сравнение электропроводности растворов электролитов. ЛО 2 Определение характера среды раствора с помощью универсального индикатора.
14/38	Свойства растворов Электролитов.	Реакции в растворах электролитов. Ионные реакции и условия их протекания. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.	ЛО 3 Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов
15/39	Гидролиз солей.	Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз веществ. Гидролиз солей.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5912/start/92791/

16/40	Гидролиз в биологических обменных процессах.	Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ как основа энергетического обмена в живых организмах. Применение гидролиза в промышленности.	
17/41	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутри-молекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН.	Д. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах
18/42	Методы электронного и электронно-ионного баланса.	Методы составления окислительно-восстановительных реакций: методы электронного и электронно-ионного баланса. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.	
19/43	Электролиз растворов и расплавов солей.	Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами.	
20/44	Использование электролиза в промышленности.	Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.	
21/45	Химические источники тока.	Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод.	
22/46	Стандартный электродный потенциал системы.	Ряд стандартных электродных потенциалов. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций.	
23/47	Расчеты на основе химических формул и уравнений реакций, если одно из веществ дано в избытке.	Расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке.	
24/48	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	Расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
25/49	Расчеты на основе химических формул и уравнений реакций, если одно из веществ имеет примеси.	Расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.	
26/50	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции»	Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Химические реакции»	

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3523/start/151161/>

27/51 КР №2 по теме
«Химические реакции».

Тема 3 Неорганические вещества и их свойства 44 часа

1/52 Классификация и номенклатура неорганических веществ.

Классификация неорганических веществ по разным признакам. Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов; относительность этой классификации Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.

Д. Образцы металлов и неметаллов.

2/53 Классификация и номенклатура органических веществ.

Классификация органических соединений по разным признакам: по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы: гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.

3/54 Металлы: положение в ПСХЭ и строение атомов, общие физические свойства.

Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Общие физические свойства металлов.

Д. Образцы металлов и их соединений.
ЛО4 Знакомство с образцами металлов и их рудами (работа с коллекциями)

4/55 Характерные химические свойства металлов.

Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.

Д. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Взаимодействие меди с кислородом и серой.

5/56 Электрохимический ряд напряжения металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов на основе их положения в электрохимическом ряду напряжений металлов.

ЛО5 Взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей.

6/57 Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.

Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.

Д. опыты по коррозии металлов и защите от нее.

7/58 Получение металлов. Черная и цветная металлургия.

Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия). Черная и цветная металлургия.

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3479/start/151187/>

8/59 Щелочные металлы.

Характеризовать щелочные металлы на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного. Получение,

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3493/start/151213/>

9/60	Соединения щелочных металлов.	физические и химические свойства, применение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Получение, физические и химические свойства соединений щелочных металлов. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия их значение в природе и жизни человека	Д. Окрашивания пламени солями щелочных металлов.
10/61	Металлы ПА группы.	Характеризовать металлы ПА группы на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного. Получение, физические и химические свойства, применение щелочно-земельных металлов.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5814/start/151239/
11/62	Соединения щелочно-земельных металлов. Жесткость воды и способы ее устранения.	Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды, её виды и способы устранения.	ЛО6 Устранение временной жесткости воды.
12/63	Алюминий и его соединения.	Алюминий. Распространенность в природе, строение атома, физические и химические свойства. Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерный характер соединений алюминия.	
13/64	Комплексные соединения.	Основные положения теории строения комплексных соединений А. Вернера. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты. Комплексные соединения хрома.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/3514/start/151429/
14/65	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы главных подгрупп»	Упражнения на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений, по теме «Металлы главных подгрупп». Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям реакций.	
15/66	Металлы IB–VIIВ-групп (медь, цинк, хром, марганец).	Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/start/151266/
16/67	Медь и её соединения.	Особенности строения и химических свойств меди. Оксиды и гидроксиды этого металла, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений.	ЛО7 Получение и свойства нерастворимых оснований.
17/68	Цинк и его соединения.	Особенности строения и химических свойств цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли.	
18/69	Хром и его соединения.	Особенности строения и химических свойств хрома. Оксиды и гидроксиды этого металла, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Комплексные соединения хрома. Окислительные свойства солей хрома в высшей степени окисления	

19/70	Марганец и его соединения.	Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Окислительные свойства солей марганца в высшей степени окисления в зависимости от среды раствора.	
20/71	Железо и его соединения.	Особенности строения, физических и химических свойств железа. Оксиды и гидроксиды этого металла, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).	
21/72	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы побочных подгрупп»	Упражнения на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений, по теме «Металлы главных подгрупп». Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям реакций.	
22/73	Практическая работа №3 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»	Возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения; подбор реагентов и условий, определение продуктов реакций, позволяющих реализовать лабораторные способы получения важнейших неорганических веществ.	ПР №3
23/74	КР №3 по теме «Металлы».		
24/75	Общая характеристика неметаллов и их соединений. Благородные газы. Применение благородных газов.	Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. Благородные газы. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.	ЛО8 Знакомство с образцами неметаллов и их природными соединениями (работа с коллекциями).
25/76	Общая характеристика элементов VIIA-группы.	Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Применение галогенов и их важнейших соединений.	Д. Возгонка иода. Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей.
26/77	Галогеноводороды, их кислоты и соли.	Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора	ЛО9 Распознавание хлоридов ЛО10 Взаимодействие растворов соляной и уксусной кислот с металлами, основаниями, солями.
27/78	Общая характеристика элементов VIA-группы. Сера.	Общая характеристика элементов VIA-группы. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление	Д. Горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде.

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4961/start/151293/>

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5939/start/151320/>

28/79	Соединения серы.	кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы. Сероводород. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксиды серы и их свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: промышленное производство, физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.	ЛО11 Распознавание сульфатов
29/80	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот.	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды.	
30/81	Кислородные соединения азота.	Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение.	
31/82	Аммиак: строение, свойства, получение.	Аммиак: получение, строение молекулы, физические и химические свойства, Применение аммиака и его производных. Соли аммония. Качественная реакция на ион аммония.	
32/83	Фосфор и его соединения.	Свойства, получение и применение фосфора. Аллотропия фосфора. Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.	
33/84	Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод.	Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение углерода. Аллотропия углерода. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов	
34/85	Соединения углерода.	Круговорот углерода в живой и неживой природе. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион	
35/86	Кремний и его соединения.	Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.	
36/87	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»	Упражнения на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений, по теме «Неметаллы». Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям реакций.	

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5913/start/151347/>

37/88	КР №4 по теме «Неметаллы».		
38/89	Практическая работа №4 Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».	Возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения; подбор реагентов и условий, определение продуктов реакций, позволяющих реализовать лабораторные способы получения важнейших неорганических веществ.	ПР №4
39/90	Идентификация неорганических веществ и ионов	Качественные реакции на важнейшие неорганические вещества и ионы.	ЛО12 Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
40/91	Практическая работа №5 Идентификация неорганических соединений.	Выполнение химического эксперимента по распознаванию неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.	ПР №5
41/92	Характерные химические свойства основных классов неорганических соединений: оксиды, основания.	Названия оксидов и основания по «тривиальной» или международной номенклатуре; общие химические свойства оксидов разного характера, растворимых и нерастворимых оснований. Характер среды в водных растворах щелочей.	
42/93	Характерные химические свойства основных классов неорганических соединений: кислот, солей.	Названия кислот и солей по «тривиальной» или международной номенклатуре; общие химические свойства кислот и солей. Характер среды в водных растворах кислот и солей.	
43/94	Генетическая связь между классами неорганических соединений	Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Генетические ряды металлов и неметаллов. Единство мира веществ.	
44/95	Практическая работа №6 Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».	Выполнение химического эксперимента по получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.	ПР №6

Российская электронная школа:
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4960/start/151374/>

1/96	Химия в промышленности.	Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Научные принципы химического производства.	Д, Схемы производства серной кислоты и аммиака.	Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/3504/start/151485/
2/97	Стекло и силикатная промышленность.	Основные виды силикатной промышленности.	Д. Коллекция «Стекло».	
3/98	Промышленная органическая химия	Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений		
4/99	Химия и сельское хозяйство.	Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Репелленты, инсектициды.	Д. Коллекция «Минеральные удобрения».	
5/100	Химия в строительстве. Цемент. Бетон.	Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии..		
6/101	Химическое загрязнение окружающей среды	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.		Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/subject/lesson/3504/start/151485/
7/102	Химия и экология	Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и геноинженерия.		