

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамента образования Вологодской области

Великоустюгский муниципальный район

МБОУ "СОШ № 9"

РАССМОТРЕНО

Методическим советом

Протокол № 1

от 26 августа 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

С заместителем

директора по учебной
работе Э.И.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

МБОУ «СОШ № 9»

Е.В. Малиновская Е.В.

Приказ № 130 – ОД
от 26 августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Химия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10-11 классов

на 2022-2024 год

Великий Устюг
2022

Введение

Рабочая программа по учебному предмету «химия (профильный уровень)» разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями 29.06.2017);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);
- Авторская программа к линии УМК Лунина В.В. «Химия. Углубленный уровень. 10-11 классы : рабочая программа - М.: Дрофа, 2017.
- Учебник по химии: Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия 10 класс (углубленный уровень) - М.: Дрофа, 2020.

- Учебник по химии: Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В. / Под ред. Лунина В.В. Химия 11 класс: (углубленный уровень)- М.: Дрофа, 2020.

Планируемые результаты освоения учебного предмета.

1.1. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества,

потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- 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;

- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

1.2. Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

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

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

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

4) готовность и способность к самостоятельной 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;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)

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;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

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

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.

Универсальные учебные действия:

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3. Предметные результаты:**Выпускник на углубленном уровне научится:**

- 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;
- 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: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать 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 молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

- 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;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- 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;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений,

в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

- 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, или по продуктам сгорания; 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 массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- 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;

- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

- 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;

- 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, 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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *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;*
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;*
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*

2. Содержание курса

10 класс

Тема 1. Повторение и углубление знаний (17 ч.)

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах.

Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов.

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель.

Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. рН среды.

Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений.

Тема 2. Основные понятия органической химии (13 ч.)

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

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

Основные положения структурной теории органических соединений. Химическое строение. Структурная формула. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия).

Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Электронные эффекты. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы.

Классификация органических веществ и реакций. Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.

Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. Окисление и восстановление в органической химии.

Тема 3. Углеводороды (26 ч.)

Алканы. Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Общая характеристика класса, физические и химические свойства (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Механизм реакции хлорирования метана. Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей

карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Применение алканов.

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

Алкены. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

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

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

Арены. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол — строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету). Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Реакция Вюрца—Фиттинга как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

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

Галогенопроизводные. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением йодалканов. Магнийорганические соединения.

Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения (20 ч.)

Спирты. Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного радикала). Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров йодоводородом.

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

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

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

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

Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения (5 ч.)

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

Амины. Изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Физические свойства простейших аминов. Амины как органические основания. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, ацилирование). Диазосоединения. Получение аминов из спиртов и нитросоединений. Применение анилина. Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

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

Тема 6. Биологически активные вещества (16 ч.)

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

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

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

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

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

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

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

Тема 7. Синтетические высокомолекулярные соединения (5 ч.)

Понятие о высокомолекулярных веществах. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Эластомеры. Природный и синтетический каучук.

Сополимеризация. Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Природные и синтетические волокна (обзор).

11 класс

Тема 1. Неметаллы (31 ч.)

Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

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

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

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов.

Сера и её соединения. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

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

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

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

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

Тема 2. Общие свойства металлов (2 ч.)

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

Тема 3. Металлы главных подгрупп. (11 ч.)

Щелочные металлы— общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий

натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

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

Тема 4. Металлы побочных подгрупп. (16 ч.)

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

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

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

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в

соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

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

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

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

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

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

Тема 5. Строение вещества (8 ч.)

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

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

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

Тема 6. Теоретическое описание химических реакций (18 ч.)

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

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

Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости.

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

Тема 7. Химическая технология (7 ч.)

Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

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

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

Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

Тема 8. Химия в повседневной жизни (4 ч.)

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.

Тема 9. Химия на службе общества (3ч.)

Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты.

Тема 10. Химия в современной науке (2 ч.)

Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика. Математическая химия.

Поиск химической информации. Работа с базами данных.

3. Тематическое планирование 10 класс

№	Тема урока	Кол-во часов	Реализации воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)	Использование оборудования центра "Точка роста"
	Тема 1. Повторение и углубление знаний	17	- установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; - побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения,	
1	Атомы, молекулы, вещества. Д.1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. Д.2. Возгонка иода.			
2	Строение атома.			
3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева			
4	Химическая связь.			
5	Агрегатные состояния. Д. 3. Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток.			датчик температуры платиновый
6	Расчеты по уравнениям химических реакций.			
7	Газовые законы.			
8	Классификация химических реакций.			
9	Окислительно - восстановительные реакции. Д.4. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах. Д.5. Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций.			датчик температуры платиновый, датчик pH
10	Важнейшие классы неорганических веществ			
11	Реакции ионного обмена. Д.6. Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов. Л.о№1. Реакции ионного обмена			датчик электропроводности
12	Растворы Д.7. Тепловой эффект растворения веществ в воде.			датчик температуры платиновый

13	Коллоидные растворы. Л.о.№2. Свойства коллоидных растворов Д.8. Эффект Тиндаля.		правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения; - использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для	датчик оптической мутности
14	Гидролиз солей. Л.о.№ 3. Гидролиз солей Д.9. Определение кислотности среды при помощи индикаторов.			
15	Комплексные соединения. Л.о.№ 4. Получение и свойства комплексных соединений Д.10. Образование комплексных соединений переходных металлов.			
16	Обобщающее повторение по теме «Основы химии».			
17	Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии».			
	Тема 2. Основные понятия органической химии	12		
18	Предмет и значение органической химии. Д.11. Определение состава органического вещества. Д.12. Модели органических молекул			датчик температуры термопарный
19	Вычисление молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.			
20	Причины многообразия органических соединений. Д.13. Модели органических молекул			
21	Электронное строение и химические связи атома углерода.			
22	Структурная теория органических соединений			
23	Виды изомерии органических веществ.			
24	Электронные эффекты в молекулах органических соединений.			
25	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды.			
26	Номенклатура органических соединений.			
27	Особенности и классификация органических реакций			
28	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.			
29	Обобщающее повторение по теме: «Основные понятия органической химии»			
	Тема 3. Углеводороды	27		
30	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства. Д.14. Составление моделей молекул алканов.			
31	Химические свойства алканов. Д.15. Бромирование гексана на свету. Д.16. Горение метана. Д.17. Отношение метана к растворам перманганата калия и бромной воде.			
32	Получение и применение алканов.			

33	Циклоалканы. Строение молекул и физические свойства.		решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; - применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; - включение в урок игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных	
34	Химические свойства циклоалканов.			
35	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства			
36	Химические свойства алкенов. Д.18. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. Д.19. Отношение этилена к растворам перманганата калия и бромной воде.			датчик pH
37	Химические свойства алкенов. Д.20. Горение этилена			
38	Получение и применение алкенов.			
39	Практическая работа № 1. Составление моделей молекул углеводов.			
40	Практическая работа № 2. Получение этилена и изучение его свойств.			датчик pH
41	Алкадиены. Каучук. Резина.			
42	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.			
43	Химические свойства алкинов. Д.21. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. Д.22. Отношение ацетилена к растворам перманганата калия и бромной воде. Д.23. Горение ацетилена.			датчик pH
44	Получение и применение алкинов.			
45	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины».			
46	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства.			
47	Химические свойства бензола. Д.24. Отношение бензола к растворам перманганата калия и бромной воде.			
48	Химические свойства гомологов бензола. Д.25. Окисление толуола раствором перманганата калия.			
49	Получение и применение аренов. Д.26. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.			
50	Природные источники углеводов. Первичная переработка углеводородного сырья.			
51	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг.			
52	Генетическая связь между различными классами углеводов.			
53	Галогенопроизводные углеводов. Строение, номенклатура и изомерия.			
54	Физические и химические свойства			

	галогенопроизводных углеводов. Применение.		отношений в	
55	Обобщающее повторение по теме «Углеводороды».		классе, помогают	
56	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды».		установлению	
	Тема 4 «Кислородсодержащие органические соединения»	20	доброжелательной атмосферы во	
57	Спирты. Состав, строение и физические свойства. Д.27. Исследование физических свойств спиртов.		время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	датчик температуры платиновый, термопарный
58	Химические свойства спиртов. Л.о.№ 5. Свойства этилового спирта. Д.28. Взаимодействие натрия с этанолом. Д.29. Окисление этанола оксидом меди (II). Д.30. Горение этанола.		- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного	датчик температуры термопарный
59	Химические свойства спиртов. Д.31. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой. Д.32. Иодоформная реакция.			
60	Получение и применение спиртов.			
61	Многоатомные спирты. Л.о. № 6. Свойства глицерина.			
62	Фенолы.			
63	Химические свойства фенола. Получение и применение. Л.о.№ 7. Свойства фенола.			Датчик pH
64	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы».			
65	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия.			
66	Химические свойства и методы получения альдегидов. Д.33. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. Д.34. Окисление альдегидов перманганатом калия. Л.о.№ 8. Свойства формалина.			
67	Кетоны. Свойства, получение и применение.			
68	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбонильные соединения».			
69	Карбоновые кислоты. Л. о.№ 9. Свойства уксусной кислоты.			Датчик pH
70	Практическая работа № 3 «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств».			
71	Функциональные производные карбоновых кислот. Л. о.№ 10. Соли карбоновых кислот.			
72	Практическая работа № 4 «Синтез этилацетата».			
73	Многообразие карбоновых кислот. Д.35. Определение температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот.			Датчик температурный платиновый
74	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты».			
75	Обобщающее повторение по теме			

	«Кислородсодержащие органические соединения».		выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.	
76	Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения».			
	Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения	5		
77	Амины. Строение и химические свойства аминов. Д.36. Основные свойства аминов.			Датчик pH
78	Применение и получение важнейших алифатических аминов.			
79	Ароматические амины. Анилин. Д.37. Качественные реакции на анилин. Д.38.Анилиновые красители.			Датчик pH
80	Гетероциклические соединения. Д.39. Образцы гетероциклических соединений.			
81	Обобщающее повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества».			
	Тема 6. Биологически активные вещества	16		
82	Общая характеристика углеводов.			
83	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры. Д.40. Растворимость углеводов в воде и этаноле.			
84	Химические свойства моносахаридов. Л. о.№ 11. Свойства глюкозы.			
85	Дисахариды.			
86	Полисахариды.			
87	Практическая работа № 5 «Гидролиз крахмала».			
88	Решение задачи выполнение упражнений по теме «Углеводы».			
89	Жиры и масла. Л. о.12. Жиры и их свойства.			
90	Аминокислоты. Д.41. Образцы аминокислот. Д. 42.Определение среды растворов аминокислот			Датчик pH
91	Пептиды.			
92	Белки. Л. о. 13. Цветные реакции белков.			
93	Структура нуклеиновых кислот.			
94	Биологическая роль нуклеиновых кислот.			
95	Практическая работа № 6 «Идентификация органических веществ».			
96	Обобщающее повторение по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».			
97	Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».			
	Тема 7. Синтетические высокомолекулярные соединения	5		
98	Полимеры.			
99	Полимерные материалы. Д.43. Образцы пластиков.			
100	Полимерные материалы.			

	Л. о. 14 Отношение синтетических волокон к растворам кислот. Д.44. Коллекция волокон. Д.45. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.			
101	Практическая работа № 7 "Распознавание пластмасс и волокон".			
102	Заключительный урок.			
	11 класс			
	Тема 1. Неметаллы.	32		
1	Классификация простых веществ. Водород. Д.1. Горение водорода.			
2	Галогены.			
3	Хлор. Л. о. № 1. Получение хлора и изучение его свойств. Д.2. Получение хлора (опыт в пробирке).			Датчик хлорид-ионов
4	Кислородные соединения хлора. Л. о. № 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. Д.3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия.			
5	Хлороводород. Соляная кислота.			
6	Фтор, бром, иод и их соединения. Л. о. № 3. Свойства брома, иода и их солей. Д.4. Опыты с бромной водой.			
7	Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме "Галогены".			
8	Халькогены.			
9	Озон — аллотропная модификация кислорода.			
10	Пероксид водорода и его производные.			
11	Сера. Д.5. Плавление серы. Д.6. Горение серы в кислороде. Д.7. Взаимодействие железа с серой.			
12	Сероводород. Сульфиды. Д.8. Горение сероводорода. Д.9. Осаждение сульфидов.			
13	Сернистый газ. Д.10. Свойства сернистого газа.			
14	Серный ангидрид и серная кислота. Л. о. № 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. Д.11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу.			
15	Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме "Халькогены".			
16	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены».			
17	Элементы подгруппы азота. Азот.			
18	Аммиак. Л. о. № 5. Изучение свойств водного раствора аммиака.			Датчик pH, датчик электропроводности

	Д.12. Растворение аммиака в воде. Д.13. Основные свойства раствора аммиака. Д.14.Каталитическое окисление аммиака.			ости
19	Соли аммония. Л. о.№ 6. Свойства солей аммония.			
20	Практическая работа № 3 «Получение аммиака и изучение его свойств».			
21	Оксиды азота. Д.15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе.			
22	Азотная кислота. Д.16. Действие азотной кислоты на медь.			
23	Соли азотной кислоты.			
24	Фосфор. Д.17. Горение фосфора в кислороде. Д.18.Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте.			
25	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты. Д.19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой.			
26	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота».			
27	Углерод. Д.20. Образцы графита, алмаза.			
28	Соединения углерода. Л.о.№ 7. Качественная реакция на карбонат-ион. Д.21. Горение угарного газа. Д.22. Тушение пламени углекислым газом. Д.23.Разложение мрамора.			
29	Кремний. Д.24. Образцы кремния.			
30	Соединения кремния. Л.о.№ 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. Л.о.№ 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.			
31	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы».			
32	Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы».			
	Тема 2. Общие свойства металлов	2		
33	Свойства и методы получения металлов. Д.25. Коллекция металлов. Д.26. Коллекция минералов и руд.			
34	Сплавы. Д.27. Коллекция «Железо и его сплавы».			
	Тема 3. Металлы главных подгрупп	10		
35	Общая характеристика щелочных металлов. Натрий и калий. Л.о.№ 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. Л.о.№ 11. Ознакомление с минералами и важнейшими			

	соединениями щелочных металлов. Д.28. Окрашивание пламени солями щелочных металлов. Д.29. Взаимодействие натрия с водой.			
36	Соединения натрия и калия. Л.о.№ 12. Свойства соединений щелочных металлов.			
37	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Л.о.№ 13. Окраска пламени соединениями щелочноземельных металлов. Д.30. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов.			
38	Магний и его соединения. Л.о.№ 14. Свойства магния и его соединений.			
39	Кальций и его соединения. Л.о. 15. Свойства соединений кальция. Д.31. Взаимодействие кальция с водой.			
40	Жесткость воды и способы ее устранения. Л.о.№ 16 Жесткость воды.			
41	Алюминий — химический элемент и простое вещество. Л.о.№17. Свойства алюминия.			
42	Соединения алюминия. Л.о.№ 18. Свойства соединений алюминия.			
43	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп».			
44	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».			
	Тема 4. Металлы побочных подгрупп	16		
45	Общая характеристика переходных металлов.			
46	Хром. Д.32. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха.			
47	Соединения хрома. Л.о.№ 19. Свойства соединений хрома. Д.33. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. Д.34. Разложение дихромата аммония.			
48	Марганец. Л.о.№20. Свойства марганца и его соединений.			
49	Соединения марганца. Д.35. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца.			
50	Железо как химический элемент. Л.о.№21. Изучение минералов железа.			
51	Железо — простое вещество. Л.о. № 22. Свойства железа. Д.36. Коллекция «Железо и его сплавы».			
52	Соединения железа. Д.37. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление			

	его на воздухе.			
53	Медь. Л.о.№ 23. Свойства меди, ее сплавов и соединений.			
54	Серебро. Д.38.Выделение серебра из его солей действием меди.			
55	Золото.			
56	Цинк. Л.о.№24. Свойства цинка и его соединений.			
57	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп».			
58	Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».			
59	Обобщающее повторение по теме «Металлы».			
60	Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».			
	Тема 5. Строение вещества	8		
61	Ядро атома. Ядерные реакции.			
62	Электронные конфигурации атомов.			
63	Электронные конфигурации атомов.			
64	Ковалентная связь и строение молекул. Д.39. Модели молекул.			
65	Ионная связь. Строение ионных кристаллов. Д.40.Кристаллические решетки.			
66	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов.			
67	Межмолекулярные взаимодействия.			
68	Обобщающее повторение по теме «Строение вещества».			
	Тема 6. Теоретическое описание химических реакций	18		
69	Тепловые эффекты химических реакций. Д.41 Выделение и поглощение тепла — признак химической реакции.			датчик температуры платиновый
70	Закон Гесса.			
71	Энтропия. Второй закон термодинамики.			
72	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций.			
73	Решение задач по теме «Химическая термодинамика».			
74	Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Д.42. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Д.43. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации.			

75	Зависимость скорости реакции от температуры. Д.44. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной температуры.			датчик температуры платиновый
76	Катализ. Катализаторы. Д.45. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу. Л.о. № 25. Каталитическое разложение пероксида водорода.			
77	Химическое равновесие. Константа равновесия.			
78	Принцип Ле Шателье. Д.46.Зависимость положения равновесия в системе $2\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ от температуры.			
79	Практическая работа № 7 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие».			
80	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Д. 47. Определение pH растворов веществ.			Датчик pH
81	Химическое равновесие в растворах.			
82	Химические источники тока.			
83	Электролиз расплава.			
84	Электролиз раствора.			
85	Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии».			
86	Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии».			
	Тема 7. Химическая технология	7		
87	Научные принципы организации химического производства.			
88	Производство серной кислоты. Д.48. Сырье для производства серной кислоты. Д.49.Модель кипящего слоя.			
89	Производство аммиака.			
90	Производство чугуна. Д.50. Железная руда.			
91	Производство стали. Д.51. Образцы сплавов железа.			
92	Промышленный органический синтез.			
93	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия.			
	Тема 8. Химия в повседневной жизни	4		
94	Химия пищи. Д.52. Пищевые красители.			
95	Лекарственные средства.			
96	Косметические и парфюмерные средства.			
97	Бытовая химия. Л.о.№ 26. Знакомство с моющими средствами. Д.53. Отбеливание тканей.			

	Тема 9. Химия на службе общества	1		
98	Химия в строительстве. Химия в сельском хозяйстве. Л.о. № 27. Клеи. Л.о. № 28. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств. Д.54. Коллекция средств защиты растений. Д.55. Керамические материалы. Цветные стекла.			
	Тема 10. Химия в современной науке	1		
99	Методология научного исследования. Источники химической информации.			