

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР


Еропова М.А.

«30» мая 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МОУ Школа № 8
г. Черемхово


Сулзгина С.В.

Приказ от 30.05.2023 г. № 210

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

10-11 классы
(углубленный уровень)

Составитель: Селянгина А.Н.,
учитель химии и биологии

1. Планируемые результаты

Личностные результаты

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 российского 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 российского 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 достоянию и единству 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 отношение 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 отношение 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.

Планируемые метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Учащийся научится	Учащийся получит возможность научиться
Регулятивные УУД:	
<ul style="list-style-type: none">– 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;– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	<ul style="list-style-type: none">– <i>оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</i>– <i>выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</i>– <i>организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели</i>
Познавательные УУД:	
<ul style="list-style-type: none">– 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;	<ul style="list-style-type: none">– <i>выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</i>– <i>выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</i>– <i>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</i>

<p>– использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>– 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.</p>	
Коммуникативные УУД:	
<p>– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p> <p>– распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>	<p>– <i>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;</i></p> <p>– <i>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия.</i></p>

Предметные результаты (на профильном уровне)

Выпускник научится:

- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», используя знаковую систему химии;
- изображать состав простейших веществ с помощью химических формул и сущность химических реакций с помощью химических уравнений;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, а также массовую долю химического элемента в соединениях для оценки их практической значимости;
- сравнивать по составу оксиды, основания, кислоты, соли;
- классифицировать оксиды и основания по свойствам, кислоты и соли по составу;
- пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой;
- проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
- различать экспериментально кислоты и щёлочи, пользуясь индикаторами; осознавать необходимость соблюдения мер безопасности при обращении с кислотами и щелочами.
- раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева;

- описывать и характеризовать табличную форму периодической системы химических элементов;
- характеризовать состав атомных ядер и распределение числа электронов по электронным слоям атомов химических элементов малых периодов периодической системы, а также калия и кальция;
- различать виды химической связи: ионную, ковалентную полярную, ковалентную неполярную и металлическую;
- изображать электронно-ионные формулы веществ, образованных химическими связями разного вида;
- выявлять зависимость свойств веществ от строения их кристаллических решёток: ионных, атомных, молекулярных, металлических;
- характеризовать химические элементы и их соединения на основе положения элементов в периодической системе и особенностей строения их атомов;
- характеризовать научное и мировоззренческое значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;
- объяснять суть химических процессов и их принципиальное отличие от физических;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- устанавливать принадлежность химической реакции к определённому типу по одному из классификационных признаков: 1) по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции (реакции соединения, разложения, замещения и обмена); 2) по выделению или поглощению теплоты (реакции экзотермические и эндотермические); 3) по изменению степеней окисления химических элементов (реакции окислительно-восстановительные); 4) по обратимости процесса (реакции обратимые и необратимые);
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей; полные и сокращённые ионные уравнения реакций обмена; уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- прогнозировать продукты химических реакций по формулам/названиям исходных веществ; определять исходные вещества по формулам/названиям продуктов реакции;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности («цепочке») превращений неорганических веществ различных классов;
- выявлять в процессе эксперимента признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции;
- готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- определять характер среды водных растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикаторов;
- проводить качественные реакции, подтверждающие наличие в водных растворах веществ отдельных ионов
- определять принадлежность неорганических веществ к одному из изученных классов/групп: металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли;
- составлять формулы веществ по их названиям;
- определять валентность и степень окисления элементов в веществах;
- составлять формулы неорганических соединений по валентностям и степеням окисления элементов, а также зарядам ионов, указанным в таблице растворимости кислот, оснований и солей;
- объяснять закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ (металлов и неметаллов) и их высших оксидов, образованных элементами второго и третьего периодов;
- называть общие химические свойства, характерные для групп оксидов: кислотных, основных;
- называть общие химические свойства, характерные для каждого из классов неорганических веществ: кислот, оснований, солей;

- приводить примеры реакций, подтверждающих химические свойства неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований и солей;
- определять вещество-окислитель и вещество-восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях;
- составлять окислительно-восстановительный баланс (для изученных реакций) по предложенным схемам реакций;
- проводить лабораторные опыты, подтверждающие химические свойства основных классов неорганических веществ;

Выпускник получит возможность научиться:

- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;
- осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;
- понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;
- использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.
- осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;
- описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;
- применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;
- развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, её основных понятиях, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники.
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на смещение химического равновесия.
- прогнозировать химические свойства веществ на основе их состава и строения;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выявлять существование генетической взаимосвязи между веществами в ряду: простое вещество — оксид — гидроксид — соль;
- организовывать, проводить ученические проекты по исследованию свойств веществ, имеющих важное практическое значение.

1. Содержание учебной дисциплины

Органическая химия. 10 класс

ТЕМА 1. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Предмет органической химии. Органические вещества. Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способность атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения.

Концепция гибридизации атомных орбиталей. Строение атома углерода: *s*- и *p*-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных связей. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода.

Классификация органических соединений. Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения.

Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества.

Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены.

Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины.

Принципы номенклатуры органических соединений. Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная.

Международная номенклатура органических соединений — IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Понятие о субстрате и реагенте.

Классификация реакций по структурным изменениям вещества: присоединения (в том числе полимеризации, отщепления (элементирования), замещения и изомеризации).

Понятие о гомо- и гетеролитическом разрывах ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах.

Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и нуклеофильные.

Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления.

Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратации и дегидратации, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование.

ТЕМА 2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов.

Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия.

Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах.

Положительны и отрицательны индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности алканов. Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение алканов на основе свойств.

Циклоалканы. Гомологический ряд и строение циклоалканов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана.

Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование

аренов, внутримолерулярная реакция Вюрца. Физические и химические свойства циклоалканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоалканов.

ТЕМА 3. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая или *цис-транс*-изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов.

Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов.

Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева. Физические свойства алкенов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект.

Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов KMnO_4 (реакция Вагнера) в водной и сернокислой среде. Применение алкенов на основе свойств.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые.

Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая).

Строение сопряжённых алкадиенов.

Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов.

Физические свойства диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления и полимеризации — и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетиленов.

Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов. Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе и окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами.

Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетиленов). Реакция Кучерова и правило Эльтекова. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов: раствором KMnO_4 и горение.

Области применения ацетиленов на основе его свойств. Применение гомологов ацетиленов.

Полимеры на основе ацетиленов. Винилацетилен.

ТЕМА 4. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Арены. Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая π -электронная система, или ароматический секстет.

Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы.

Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетиленов (реакция Зелинского).

Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот.

Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование.

Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления.

Толуол, как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов.

ТЕМА 5. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

Природный газ и попутный нефтяной газ. Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа.

Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ.

Нефть. Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства. Углеводороды как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России.

Промышленная переработка нефти. Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.

Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля. Нахождение в природе и состав углей: каменный уголь, антрацит, бурый уголь.

Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля.

ТЕМА 6. ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Спирты. Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа. Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные).

Электронное и пространственное строение молекул спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов.

Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации.

Многоатомные спирты. Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Их применение.

Фенолы. Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов.

Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава.

Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация.

Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа(III). Применение фенолов.

ТЕМА 7. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

Альдегиды. Альдегиды как карбонильные органические соединения. Состав их молекул и электронное строение. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура альдегидов.

Способы получения: окисление соответствующих спиртов, окисление углеводородов (Вакер-процесс), гидратация алкинов, пиролиз карбоновых кислот или их солей,

щелочной гидролиз дигалогеналканов.

Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления (серебряного зеркала и комплексами меди(II)), реакции конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями и поликонденсации), реакции замещения по α -углеродному атому.

Кетоны. Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул.

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов.

Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов.

Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по α -углеродному атому.

ТЕМА 8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе.

Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура.

Получение карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов).

Получение муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена.

Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов.

Муравьиная и уксусная кислоты, как представители предельных одноосновных карбоновых кислоты. Пальмитиновая и стеариновая кислоты, как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая, как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая, как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой. Применение и значение карбоновых кислот.

Соли карбоновых кислот. Мыла. Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жесткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров.

Воски и жиры. Воски, их строение, свойства и классификация: растительные и животные. Биологическая роль. Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике непищевым

сырьём.

ТЕМА 9. УГЛЕВОДЫ

Углеводы. Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетозы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека.

Моносахариды. Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил. α -D-глюкоза и β -D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы.

Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Структура и физические и химические свойства.

Дисахариды. Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение.

Полисахариды. Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение. Биологическая роль крахмала.

Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы

ТЕМА 10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Амины. Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические).

Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов.

Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щелочами

Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием ароматических аминов с галеналканами.

Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов, как органических оснований. Реакции электрофильного замещения ароматических аминов, Реакции окисления, алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов на основе свойств.

Аминокислоты. Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот. Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ. Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации.

Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нинигидриновая и ксантопротеинования. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.

Белки. Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции.

Биологические функции белков.

Нуклеиновые кислоты. Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передаче наследственных признаков организмов и биосинтезе белка.

Общая химия. 11 класс

ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА.

Строение атома. Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений.

Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения.

Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов.

Периодический закон Д. И. Менделеева. Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личные качества Д. И. Менделеева.

Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона.

Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.

Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону.

Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов.

Значение периодического закона и периодической системы.

ТЕМА 2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Химическая связь. Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент.

Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность. σ - и π - связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная.

Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства.

Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи.

Комплексные соединения. Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы.

Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе.

Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы. Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация.

Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма

Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.

Демонстрации. Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них. Портрет Вернера. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Модели кристаллических решёток металлов. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ». Модели молекул ДНК и белка.

ТЕМА 3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ

Дисперсные системы. Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем.

Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация.

Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерзис. Значение коллоидных систем.

Растворы. Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.

ТЕМА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Основы химической термодинамики. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение.

Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции.

Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса.

Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения

Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов.

Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы.

Химическое равновесие. Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия. Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры.

ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Свойства растворов электролитов. Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие рН. Водородный показатель. Индикаторы. Роль рН среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания.

Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты.

Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот.

Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амтерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами.

Классификация солей органической и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.

Гидролиз. Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений.

Демонстрации. Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.

ТЕМА 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы.

Электролиз. Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов.

Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация.

Химические источники тока. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники

тока: батарейки и аккумуляторы.

Коррозия металлов и способы защиты от неё. Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.

ТЕМА 7. НЕМЕТАЛЛЫ

Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-A и VII-A группах. Изотопы водорода.

Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-A и II-A групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода.

Галогены. Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика.

Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.

Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов.

Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора.

Кислород. Общая характеристика элементов VIA-группы.

Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы) и физические свойства.

Химические свойства кислорода: окислительные (с простыми веществами, с низшими оксидами, с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (с фтором). Области применения.

Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе.

Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода.

Сера. Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения.

Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические. Сероводород, как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.

Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами. Сернистая кислота и её соли.

Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(VI), как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной. Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты.

Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.

Азот. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота.

Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электронодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.

Солеобразующие (N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5) и несолеобразующие (N_2O , NO) оксиды. Их строение, физические и химические свойства.

Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со органическими и неорганическими соединениями. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение. Нитраты (в том числе и селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.

Фосфор. Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы. Химические свойства фосфора: окислительные (с металлами), восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью) и диспропорционирования (со щелочами). Нахождение в природе и его получение. Фосфин, его строение и свойства.

Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение.

Углерод. Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита.

Химические свойства углерода: восстановительные (с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе. Оксид углерода(II): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Оксид углерода(IV): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение.

Кремний. Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (с галогенами, кислородом, растворами щелочей и плавиковой кислоты) и окислительные (с металлами). Оксид кремния(IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.

Демонстрации. Получение водорода и его свойства. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой. Получение соляной кислоты и её свойства. Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа(II) и восстановительные свойства с кислым раствором перманганата калия. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-

иона в растворе. Качественные реакции на сульфит-анионы. Свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углем. Восстановление оксида меди(II) углем. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании.

ТЕМА 8. МЕТАЛЛЫ

Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла (изменение плотности, температур плавления и кипения, реакций с водой). Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями. Нахождение в природе, их получение и применение.

Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение.

Соли щелочных металлов, их представители и значение.

Металлы IB-группы: медь и серебро. Строение атомов меди и серебра.

Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе.

Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата).

Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов IIА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей). Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты.

Цинк. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка.

Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.

Алюминий. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия.

Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение. Органические соединения алюминия.

Хром. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение хрома.

Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов.

Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства.

Марганец. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе,

получение и применение марганца.

Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления. Соли марганца(VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.

Железо. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.

Воспитательный потенциал предмета реализуется через:

1. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений,
2. Организацию работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего отношения к ней;
3. Демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
4. 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;
5. Применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
6. Инициирование и поддержку 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 выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

**Тематическое планирование
10 класс, 5 ч в неделю**

№ урока	Дата проведения		Тема урока	Кол-во часов	Домашнее задание
	По плану	По факту 10 А			
1	02.09.		<u>Раздел I. Теоретические основы органической химии (32ч).</u> Инструктаж по ТБ. Предмет органической химии.	1	
2	03.09.		История зарождения и развития органической химии.	1	
3	06.09.		Отличительные признаки органических соединений.	1	
4	07.09.		Причины многообразия органических соединений	1	
5	08.09.		Практическая работа №.1. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.	1	
6	09.09.		Решение задач на вывод формул органических веществ по продуктам их сгорания	1	
7	10.09.		Предпосылки возникновения теории химического строения веществ	1	
8	13.09.		Основные положения и следствия теории химического строения А.М. Бутлерова.	1	
9	14.09.		Развитие теории химического строения. Современные представления о строении органических соединений.	1	
10	15.09.		Изомерия. Виды изомерии.	1	
11	16.09.		Составление структурных формул изомеров	1	
12	17.09.		Жизнь, научная и общественная деятельность А.М.Бутлерова	1	
13	20.09.		Состояние электронов в атоме.	1	
14	21.09.		Составление электронных формул и схем атомов	1	
15	22.09.		Валентное состояние атомов химических элементов.	1	
16	23.09.		Развитие теоретических представлений об электронном строении органических соединений. Характеристики ковалентной связи.	1	
17	24.09.		Развитие теоретических представлений о пространственном строении органических соединений. Гибридизация атомных орбиталей.	1	
18	27.09.		Классификация органических соединений.	1	

19	28.09.				Номенклатура органических соединений	1	
20	29.09.				Изомеры. Составление структурных формул, названий веществ, классификация веществ.	1	
21	30.09.				Методы исследования органических соединений	1	
22	01.10.				Решение задач на нахождение молекулярной формулы вещества по известным массовым долям элементов	1	
23	04.10.				Обобщение знаний по теме: Теоретические основы органической химии.	1	
24	05.10.				Проверочная работа по теме: Теоретические основы органической химии.	1	
25	06.10.				Теоретические основы протекания органических реакций.	1	
26	07.10.				Катализаторы. Виды катализа	1	
27	08.10.				Особенности органических реакций. Понятие о механизмах реакций.	1	
28	11.10.				Радикальный и ионный разрыв ковалентной связи	1	
29	12.10.				Классификация органических реакций по механизму протекания	1	
30	13.10.				Классификация органических реакций по направлению и конечному результату	1	
31	14.10.				Обобщение знаний по теме: Теоретические основы, механизмы и закономерности протекания реакций органических соединений.	1	
32	14.10.				Контрольная работа № 1: Теоретические основы, механизмы и закономерности протекания реакций органических соединений.	1	
33	15.10.				Предельные углеводороды. Строение молекул алканов. Гомологический ряд алканов.	1	
34	18.10.				Электронное и пространственное строение алканов. Конформеры (конформация).	1	
35	19.10.				Номенклатура и изомерия алканов.	1	
36	20.10.				Физические и химические свойства алканов.	1	
37	21.10.				Получение и применение алканов.	1	
38	25.10.				Строение молекул циклоалканов, физические свойства, конформация циклоалканов	1	
39	26.10.				Химические свойства циклоалканов. Применение.	1	
40	27.10.				Непредельные углеводороды. Гомологи и изомеры	1	
41	28.10.				Строение молекул алкенов. Изомерия. Номенклатура алкенов.	1	
42	29.10.				Физические свойства и применение алкенов	1	

43	08.11.			Химические свойства алкенов. Правило В.В. Марковникова.	1	
44	09.11.			Способы получения алкенов. Применение алкенов.	1	
45	10.11.			Практическая работа № 2. Получение этилена и изучение его свойств.	1	
46	11.11.			Алкадиены. Строение молекул. Номенклатура.	1	
47	12.11.			Физические и химические свойства алкадиенов.	1	
48	15.11.			Природный и синтетический каучуки. Резина.	1	
49	16.11.			Алкины. Строение молекул. Изомерия и номенклатура	1	
50	17.11.			Физические и химические свойства ацетилена	1	
51	18.11.			Получение и применение алкинов.	1	
52	19.11.			Обобщение знаний о предельных и непредельных углеводородах	1	
53	22.11.			Решение расчетных задач на вычисления по уравнениям химических реакций	1	
54	23.11.			Ароматические углеводороды (арены). Бензол	1	
55	24.11.			Строение молекулы бензола.	1	
56	25.11.			Физические и химические свойства бензола	1	
57	26.11.			Гомологи бензола. Изомерия и номенклатура.	1	
58	29.11.			Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце.	1	
59	30.11.			Химические свойства гомологов бензола.	1	
60	01.12.			Применение бензола и его гомологов	1	
61	02.12.			Генетическая связь углеводородов.	1	
62	03.12.			Обобщение знаний по теме «Углеводороды»	1	
63	06.12.			Решение задач на вычисления по химическим уравнениям с использованием понятий «объемные отношения газов», «относительная плотность газов»	1	
64	07.12.			Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества.	1	
65	08.12.			Контрольная работа по теме «Углеводороды»	1	
66	09.12.			Функциональные производные углеводородов	1	
67	10.12.			Галогеноалканы. Строение, номенклатура и изомерия.	1	
68	13.12.			Физические и химические свойства галогеноалканов	1	
69	14.12.			Галогеноалканы. Экологическая роль галогенопроизводных алканов.	1	
70	15.12.			Галогеналкены.	1	
71	16.12.			Применение галогенопроизводных. Синтезы на основе алкилгалогенидов.	1	
72	17.12.			Обобщение знаний по теме: Галогенопроизводные углеводородов.	1	
73	20.12.			Решение расчетных задач.	1	

74	21.12.			Контрольная работа № 2 по теме: Галогенопроизводные углеводов.	1	
75	22.12.			Понятие о спиртах. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов.	1	
76	23.12.			Изомерия одноатомных спиртов.	1	
77	24.12.			Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов	1	
78	27.12.			Строение молекулы, физические свойства спиртов.	1	
79	28.12.			Химические свойства одноатомных спиртов.	1	
80	29.12.			Получение и применение предельных одноатомных спиртов.	1	
81	10.01.			Практическая работа № 3. Синтез бромэтана из этанола	1	
82	11.01.			Простые эфиры	1	
83	12.01.			Многоатомные спирты.	1	
84	13.01.			Защита проектов на тему «Спирты в природе и жизни человека»	1	
85	14.01.			Защита проектов на тему «Спирты в природе и жизни человека»	1	
86	17.01.			Фенолы. Состав, строение. Физические свойства	1	
87	18.01.			Химические свойства фенола. Получение, применение	1	
88	19.01.			Генетическая связь изученных классов соединений	1	
89	20.01.			Решение расчетных задач на вычисление массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей	1	
90	21.01.			Альдегиды. Состав, номенклатура, классификация, изомерия	1	
91	24.01.			Особенности электронного строения альдегидов.	1	
92	25.01.			Физические и химические свойства альдегидов.	1	
93	26.01.			Важнейшие представители альдегидов. Формальдегид. Ацетальдегид.	1	
94	27.01.			Получение и применение альдегидов	1	
95	28.01.			Кетоны. Свойства, получение и применение.	1	
96	31.01.			Обобщение по теме «Альдегиды и кетоны»	1	
97	01.02.			Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот.	1	
98	02.02.			Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Состав, номенклатура, распространение в природе, физические свойства.	1	
99	03.02.			Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	1	
100	04.02.			Получение карбоновых кислот	1	
101	07.02.			Практическая работа № 3. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств.	1	

102	08.02.			Отдельные представители одноосновных предельных карбоновых кислот.	1	
103	09.02.			Мыла.	1	
104	10.02.			Непредельные одноосновные карбоновые кислоты	1	
105	11.02.			Отдельные представители двухосновных, ароматических и прочих карбоновых кислот	1	
106	14.02.			Практическая работа № 4. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств	1	
107	15.02.			Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие соединения»	1	
108	16.02.			Сложные эфиры карбоновых кислот.	1	
109	17.02.			Практическая работа № 5. Синтез этилацетата.	1	
110	18.02.			Генетическая связь изученных классов соединений.	1	
111	21.02.			Решение расчётных задач на вычисления по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке	1	
112	22.02.			Обобщение знаний по теме: Карбоновые кислоты и сложные эфиры.	1	
113	24.02.			Контрольная работа № 3 по теме: Карбоновые кислоты и сложные эфиры.	1	
114	25.05.			Амины. Состав, классификация, изомерия, номенклатура	1	
115	25.02.			Строение и химические свойства аминов.	1	
116	28.02.			Применение и получение важнейших алифатических аминов.	1	
117	01.03.			Анилин — представитель ароматических аминов.	1	
118	02.03.			Применение и получение анилина.	1	
119	03.03.			Практическая работа № 6. Исследования свойств анилина	1	
120	04.03.			Амиды кислот. Получение, физические и химические свойства.	1	
121	07.03.			Гетероциклические соединения.	1	
122	09.03.			Пиримидиновые и пуриновые основания	1	
123	10.03.			Табакокурение и наркомания — угроза жизни человека.	1	
124	11.03.			Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Характерные свойства изученных органических веществ и качественные реакции на них».	1	
125	14.03.			Обобщение знаний по теме «Азотсодержащие соединения».	1	
126	15.03.			Проверочная работа по теме «Азотсодержащие соединения»	1	
127	16.03.			Жиры — триглицериды: состав, строение, свойства	1	
128	17.03.			Жиры в жизни человека и человечества. Защита проектов	1	
129	18.03.			Практическая работа № 8. Получение мыла из жиров.	1	

130	28.03.			Понятие об углеводах. Процесс фотосинтеза.	1	
131	29.03.			Глюкоза. Строение молекулы.	1	
132	30.03.			Свойства и применение глюкозы	1	
133	31.03.			Превращения глюкозы в организме человека.	1	
134	01.04.			Отдельные представители моно- и олигосахаридов.	1	
135	04.04.			Сахароза	1	
136	05.04.			Крахмал и гликоген.	1	
137	06.04.			Целлюлоза. Нитраты и ацетаты целлюлозы. Применение	1	
138	07.04.			Обобщение по теме «Углеводы»	1	
139	08.04.			Аминокислоты. Состав, строение, изомерия.	1	
140	11.04.			Физические и химические свойства аминокислот.	1	
141	12.04.			Распространение аминокислот в природе, их получение и применение.	1	
142	13.04.			Пептиды и полипептиды. Нахождение в природе и их биологическая роль.	1	
143	15.04.			Белки. Состав, строение	1	
144	18.04.			Физико-химические свойства белков.	1	
145	19.04.			Практическая работа № 9. Приготовление растворов белков и изучение их свойств.	1	
146	20.04.			Единство биохимических функций белков, жиров и углеводов	1	
147	21.04.			Практическая работа № 10. Решение экспериментальных задач по теме «Вещества живых клеток».	1	
148	22.04.			Обобщение знаний по теме «Вещества живых клеток»	1	
149	25.04.			Нуклеиновые кислоты — биополимеры	1	
150	26.04.			Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка	1	
151	27.04.			История открытия ДНК	1	
152	28.04.			Обобщение знаний по теме: Нуклеиновые кислоты.	1	
153	29.04.			Контрольная работа № 4 по теме: Нуклеиновые кислоты.	1	
154	02.05.			Нефть и продукты её переработки	1	
155	03.05.			Коксохимическое производство	1	
156	04.05.			Природный и попутный нефтяной газы.	1	
157	05.05.			Промышленный органический синтез.	1	
158	06.05.			Синтез метанола и этанола.	1	
159	10.05.			Производство уксусной кислоты	1	

160	11.05.				Обобщение знаний по теме «Природные источники углеводов»	1	
161	12.05.				Общие понятия о синтетических высокомолекулярных соединениях.	1	
162	13.05.				Механизм реакции полимеризации. Реакция поликонденсации.	1	
163	16.05.				Пластмассы.	1	
164	17.05.				Синтетические каучуки.	1	
165	18.05.				Синтетические волокна	1	
166	19.05.				Практическая работа № 11. Распознавание пластмасс	1	
167	20.05.				Практическая работа № 12. Распознавание волокон	1	
168	23.05.				Понятие о композиционных материалах	1	
169	24.05.				Обобщение по теме «Полимеры и полимерные материалы»	1	
170	25.05.				Углеводороды, вредные для здоровья человека и окружающей среды	1	

**Тематическое планирование
11 класс, 5 ч в неделю**

№ урока	Дата проведения		Тема урока	Кол-во часов	Домашнее задание
	По плану	По факту 11 А			
1	02.09.		Предмет химии. Основные понятия химии.	1	
2	03.09.		Основные законы химии.	1	
3	06.09.		Решение задач связанные с использованием понятий количество вещества, молярная масса, молярный объем, число Авогадро.	1	
4	07.09.		Измерение вещества.	1	
5	08.09.		Решение задач по теме «Измерение вещества» .	1	
6	09.09.		Эквивалент. Закон эквивалентов.	1	
7	10.09.		Понятие доли и его применение в химии. Способы выражения состава растворов.	1	
8	13.09.		Мониторинг достижения планируемых предметных результатов. Стартовая контрольная работа.	1	
9	14.09.		Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная	1	

				концентрация, особенности их применения.		
10	15.09.			Вычисления, связанные с переходом из одного вида концентрации в другой.	1	
11	16.09.			Обобщение и систематизация знаний по теме " Химия – наука о веществах".	1	
12	17.09.			Контрольная работа по теме: " Химия – наука о веществах".	1	
13	20.09.			Атом. Ядро и электронная оболочка. Микромир и макромир.	1	
14	21.09.			Электронное облако и орбиталь. Формы орбиталей.	1	
15	22.09.			Квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни.	1	
16	23.09.			Электронные конфигурации атомов элементов. Принцип Паули и правило Гунда.	1	
17	24.09.			Электронно-графические формулы атомов элементов. Электронная классификация элементов.	1	
18	27.09.			Валентные электроны. Факторы, определяющие валентные возможности атомов. Валентность и степень окисления.	1	
19	28.09.			Предпосылки открытия периодического закона. Первая формулировка периодического закона.	1	
20	29.09.			Изотопы. Вторая формулировка периодического закона. Третья формулировка Периодического закона.	1	
21	30.09.			Контрольная работа по теме «Строение атома».	1	
22	01.10.			Строение вещества. Ионная связь и ионные кристаллические решетки.	1	
23	04.10.			Ковалентная хим. связь и ее классификация. Свойства ковалентной химической связи.	1	
24	05.10.			Металлическая химическая связь и металлические кристаллические решетки.	1	
25	06.10.			Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная.	1	
26	07.10.			Межмолекулярные взаимодействия. Единая природа химических связей.	1	
27	08.10.			Строение вещества.	1	
28	11.10.			Повторение и обобщение материала о видах химической связи, строении вещества.	1	
29	12.10.			Гибридизация орбиталей. Геометрия молекул органических и	1	

				неорганических веществ.		
30	13.10.			Расчеты по химическим формулам.	1	
31	14.10.			Полимеры. Способы получения полимеров. Строение полимеров	1	
32	14.10.			Неорганические и органические полимеры. Пластмассы, каучуки, волокна. Биополимеры	1	
33	15.10.			Практическая работа. Распознавание пластмасс и волокон	1	
34	18.10.			Основные положения теории строения химических соединений. Изомерия в органической и неорганической химии.	1	
35	19.10.			Основные направления развития теории строения органических соединений.. Индуктивный и мезомерный эффекты.	1	
36	20.10.			Расчеты, связанные с понятиями «массовая и объемная доли» компонентов смеси.	1	
37	21.10.			Комплексные соединения.	1	
38	25.10.			Классификация комплексных соединений и их номенклатура. Их роль в природе.	1	
39	26.10.			Чистые вещества и смеси. Растворы.	1	
40	27.10.			Дисперсные системы. Типы дисперсных систем и их значение. Взвеси. Коллоидные системы.	1	
41	28.10.			Истинные и молекулярные растворы.	1	
42	29.10.			Решение задач на вычисление молярной концентрации растворов.	1	
43	08.11.			Решение расчетных задач с применением понятий: растворимость, концентрация растворов, растворение кристаллогидратов.	1	
44	09.11.			Решение расчетных задач с применением понятий: растворимость, концентрация растворов, растворение кристаллогидратов	1	
45	10.11.			Обобщение по теме «Строение вещества».	1	
46	11.11.			Контрольная работа по теме «Строение вещества».	1	
47	12.11.			Химическая реакция. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ.	1	
48	15.11.			Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и составу реагирующих веществ, по изменению степеней окисления элементов.	1	
49	16.11.			Реакции, идущие с изменением состава веществ: по тепловому эффекту, по использованию катализатора, по фазе, по направлению, по механизму.	1	

50	17.11.			Классификация реакций в органической химии.	1	
51	18.11.			Закон сохранения энергии. Эндо- и экзотермические реакции.	1	
52	19.11.			Тепловой эффект. Термохимические уравнения.	1	
53	22.11.			Первое начало термодинамики. Закон Гесса.	1	
54	23.11.			Второе и третье начало термодинамики. Возможность и направление протекания реакций.	1	
55	24.11.			Расчеты по термохимическим уравнениям, вычисление теплового эффекта реакции.	1	
56	25.11.			Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации.	1	
57	26.11.			Факторы, влияющие на скорость реакции: природа реагирующих веществ, температура, концентрация, катализаторы.	1	
58	29.11.			Решение задач с расчетом средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ.	1	
59	30.11.			Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.	1	
60	01.12.			Факторы, влияющие на смещение равновесия	1	
61	02.12.			Практическая работа. Скорость химических реакций, химическое равновесие.	1	
62	03.12.			Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Свойства ионов. Катионы и анионы.	1	
63	06.12.			Степень электролитической диссоциации. Слабые и сильные электролиты.	1	
64	07.12.			Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. Решение задач с нахождением константы равновесия реакции.	1	
65	08.12.			Решение задач с нахождением константы равновесия реакции.	1	
66	09.12.			Диссоциация воды. Водородный показатель pH, его значение. Среды водных растворов электролитов.	1	
67	10.12.			Решение задач. Определение pH раствора заданной молярной концентрации.	1	
68	13.12.			Гидролиз органических веществ и его значение.	1	
69	14.12.			Гидролиз неорганических веществ. Гидролиз солей.	1	
70	15.12.			Ступенчатый и необратимый гидролиз. Практическое применение.	1	
71	16.12.			Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».	1	
72	17.12.			Решение задач с использованием понятий «температурный коэффициент скорости реакции».	1	
73	20.12.			Мониторинг достижения планируемых предметных результатов. Контрольная работа за	1	

					I полугодие.		
74	21.12.				Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Восстановители и окислители.	1	
75	22.12.				Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.	1	
76	23.12.				Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.	1	
77	24.12.				Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод полуреакций.	1	
78	27.12.				Обобщение знаний по теме «Химические реакции».	1	
79	28.12.				Контрольная работа по теме «Химические реакции».	1	
80	29.12.				Вещества и их свойства. Простые и сложные вещества.	1	
81	10.01.				Оксиды, их классификация. Комбинированные задачи.	1	
82	11.01.				Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды).	1	
83	12.01.				Кислоты, их классификация.	1	
84	13.01.				Основания, их классификация	1	
85	14.01.				Соли средние, кислые, основные, комплексные.	1	
86	17.01.				Классификация органических веществ. Углеводороды, их классификация.	1	
87	18.01.				Производные углеводов. Решение задач на нахождение молекулярной формулы веществ по массе, объему продуктов сгорания.	1	
88	19.01.				Положение металлов в периодической системе и строение их атомом. Простые вещества-металлы. Аллотропия.	1	
89	20.01.				Физические и химические свойства металлов.	1	
90	21.01.				Оксиды и гидроксиды металлов.	1	
91	24.01.				Значение металлов в природе и жизни организмов.	1	
92	25.01.				Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.	1	
93	26.01.				Способы получения металлов.	1	
94	27.01.				Электролиз расплавов и растворов соединений металлов.	1	
95	28.01.				Решение задач на избыток одного из реагирующих веществ.	1	
96	31.01.				Решение задач на определение молекулярной формулы вещества по массовым	1	

				долям элементов.		
97	01.02.			Получение, физические и химические свойства щелочных металлов.	1	
98	02.02.			Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, Получение, физические и химические свойства, применение.	1	
99	03.02.			Алюминий и его соединения. Получение, физические и химические свойства, применение.	1	
100	04.02.			Железо и его соединения. Получение, физические и химические свойства, применение.	1	
101	07.02.			Марганец. Получение, физические и химические свойства, применение.	1	
102	08.02.			Хром. Получение, физические и химические свойства, применение.	1	
103	09.02.			Цинк. Получение, физические и химические свойства, применение.	1	
104	10.02.			Медь, серебро, ртуть. Физические и химические свойства, получение и применение.	1	
105	11.02.			Положение неметаллов в Периодической системе и строение их атомом. Электроотрицательность. Инертные газы.	1	
106	14.02.			Неметаллы - простые вещества. Аллотропия.	1	
107	15.02.			Окислительные свойства простых веществ неметаллов	1	
108	16.02.			Восстановительные свойства простых веществ неметаллов	1	
109	17.02.			Водородные соединения неметаллов. Решение задач на определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов.	1	
110	18.02.			Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды.	1	
111	21.02.			Водород. Получение и свойства водорода.	1	
112	22.02.			Водород. Восстановительные и окислительные свойства. Применение.	1	
113	24.02.			Вода. Строение молекулы. Вода в природе. Физические свойства.	1	
114	25.05.			Окислительные, восстановительные свойства воды.	1	
115	25.02.			Реакции гидролиза. Гидратация органических веществ.	1	
116	28.02.			Пероксид водорода, его значение и химические свойства.	1	
117	01.03.			Галогены. Строение атомов, свойства простых веществ.	1	
118	02.03.			Галогеноводороды, их	1	

				свойства, их сравнительная характеристика.		
119	03.03.			Хлор и его соединения: нахождение в природе, получение, свойства, применение.	1	
120	04.03.			Хлороводород и соляная кислота. Хлориды, получение, свойства, применение.	1	
121	07.03.			Халькогены, общая характеристика. Нахождение в природе, получение в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы.	1	
122	09.03.			Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства.	1	
123	10.03.			Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV) , его свойства. Сернистая кислота и её соли.	1	
124	11.03.			Серная кислота: промышленное производство, физические и химические свойства. Применение. Соли серной кислоты.	1	
125	14.03.			Азот. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение.	1	
126	15.03.			Аммиак, получение, строение молекулы, свойства.	1	
127	16.03.			Соли аммония и их применение.	1	
128	17.03.			Оксиды азота, их строение и свойства.	1	
129	18.03.			Азотная кислота: получение, строение молекулы и свойства. Нитраты и их применение.	1	
130	28.03.			Фосфор. Аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций. Химические свойства.	1	
131	29.03.			Фосфин и его свойства, соли фосфония.	1	
132	30.03.			Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли.	1	
133	31.03.			Углерод. Аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций.	1	
134	01.04.			Окислительные и восстановительные свойства углерода.	1	
135	04.04.			Получение, свойства и применение оксидов углерода.	1	
136	05.04.			Угольная кислота и её свойства. Соли угольной кислоты.	1	
137	06.04.			Кремний и его соединения.	1	
138	07.04.			Силикатная промышленность.	1	
139	08.04.			Практическая работа. Получение, собиание, распознавание газов и изучение их свойств.	1	

140	11.04.				Решение задач на вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.	1	
141	12.04.				Классификация органических и неорганических кислот.	1	
142	13.04.				Свойства органических и неорганических кислот.	1	
143	15.04.				Решение задач на нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания.	1	
144	18.04.				Решение задач. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов.	1	
145	19.04.				Комбинированные задачи.	1	
146	20.04.				Классификация органических и неорганических оснований. Решение задач на вычисление массы и объема продуктов реакции.	1	
147	21.04.				Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований.	1	
148	22.04.				Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов.	1	
149	25.04.				Амфотерность оксидов и гидроксидов, аминокислот.	1	
150	26.04.				Решение задач на выход продукта от теоретически возможного.	1	
151	27.04.				Генетическая связь, генетические ряды в неорганической и органической химии.	1	
152	28.04.				Генетические ряды металла (на примере Ca и Fe). Генетические ряды переходного элемента (Zn).	1	
153	29.04.				Генетические ряды неметалла (на примере S и Si).	1	
154	02.05.				Практическая работа. Сравнение свойств неорганических и органических веществ.	1	
155	03.05.				Практическая работа. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.	1	
156	04.05.				Практическая работа. Решение экспериментальных задач по органической химии.	1	
157	05.05.				Практическая работа. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.	1	
158	06.05.				Практическая работа. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.	1	
159	10.05.				Обобщение знаний по теме «Вещества и их свойства».	1	
160	11.05.				Контрольная работа по теме «Вещества и их свойства».	1	
161	12.05.				Химия в жизни общества. Химическая промышленность и химическая	1	

					технология.		
162	13.05.				Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве.	1	
163	16.05.				Стадии производство аммиака и метанола.	1	
164	17.05.				Промежуточная аттестация. Контрольная работа.	1	
165	18.05.				Химия и сельское хозяйство.	1	
166	19.05.				Растения и почва. Удобрения и их классификация.	1	
167	20.05.				Химические средства защиты растений.	1	
168	23.05.				Охрана водных ресурсов. Охрана почвы, флоры и фауны.	1	
169	24.05.				Охрана атмосферы от химического загрязнения.	1	
170	25.05.				Химия и повседневная жизнь человека.	1	

