

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования администрации городского округа Самара

МБОУ Школа № 32 г.о. Самара

РАССМОТРЕНО

Председатель МО
учителей естественно
научного цикла

Козлова В. В.
Протокол № 1
от 27. 08. 2025 г.

ПРОВЕРЕНО

Заместитель директора
по УВР

Колмычкова Н. Н.
Приказ № 260 - ОД
от 27. 08. 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Поветьева Л. И.

Приказ № 260 - ОД
от 27. 08. 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Химия. Мультипрофильная программа»

для обучающихся 10 – 11 классов

Пояснительная записка

Мультипрофильная рабочая программа по химии (базовый и углубленный уровни) для обучающихся 10-11 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;

2. Приказа Министерства просвещения РФ от 28.12.2018 г. №345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

3. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. (Одобрена решением Федерального учебно- методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з);

4. Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ №1 города Похвистнево (утверждена приказом директора от 29.08.2020 № 345-од);

5. Примерной рабочей программы курса по химии:

- Химия. Рабочие программы. Предметная линия учебников Г.Е.Рудзитиса, Ф.Г.Фельдмана. 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций: базовый уровень/Афанасьева М.Н. - М.: Просвещение, 2017;
- Химия. Методические рекомендации. Рабочие программы. Предметная линия учебников С.А.Пузакова, Н.В.Машниной, В.А.Попкова. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углубл. уровень/ И.В.Барышова. - М.: Просвещение, 2017.

Учебники:

10 класс

1. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. Химия. 10 класс (углубленный уровень): учебник для общеобразовательных учреждений.- М.: Просвещение, 2019.

2. Химия: 10 класс; электронное приложение к учебнику.

3. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 10 класс (базовый уровень): учебник для общеобразовательных организаций. - М.: Просвещение, 2018. – 224 с.

11 класс

1. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. Химия 11 класс (углубленный уровень): учебник для общеобразовательных учреждений.- М.; Просвещение, 2020

2. Химия: 11 класс; электронное приложение к учебнику.

3. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия 11 класс(базовый уровень): учебник для общеобразовательных организаций. - М.: Просвещение, 2018. – 267 с.

2. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования

Планируемые 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 осмысливания 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 достоинству; достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискrimинации 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.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

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.

Планируемые предметные результаты

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится - базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться - базовый уровень», «Выпускник научится - углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться - углубленный уровень» - определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся. Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Базовый уровень		Углубленный уровень	
Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<ul style="list-style-type: none"> – раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека; – демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками; – раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова; – понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов; – объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении; – применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и 	<ul style="list-style-type: none"> - иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития; – использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ; – объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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;

<p>строению;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; – характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества; – приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения; – прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности; - использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности; 	<p>– устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;</p> <p>– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.</p>	<p>составу и строению;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>– описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;</p> <p>– характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;</p> <p>– прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.</p>
---	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> – приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна); – проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств; – владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами, и лабораторным оборудованием; – устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов; – приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека; – приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных 		<p>молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
---	--	---	--

<p>процессах и жизнедеятельности организмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; – проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав; – 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 148 корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной 		<p>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 151 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, 	
--	--	---	--

<p>позиции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем. 	<p>структурным формулам веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	
--	---	--

3. Содержание учебного предмета

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в формировании: научной картины мира; функциональной грамотности, необходимой для повседневной жизни; навыков здорового и безопасного для человека и окружающей среды образа жизни; ценностного отношения к живой природе и человеку; собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников. Изучение химии создает условия для формирования у обучающихся интеллектуальных, гражданских, коммуникационных и информационных компетенций.

Освоение программы по химии обеспечивает овладение основами учебно-исследовательской деятельности, научными методами решения различных теоретических и практических задач.

Изучение химии на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников. Изучение химии на углубленном уровне ориентировано на: подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем предусматривается базовым уровнем, овладения

основами химии и методами изучения органического мира. Изучение химии на углубленном уровне обеспечивает: применение полученных знаний для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации, умение систематизировать и обобщать полученные знания; овладение основами исследовательской деятельности химической направленности и грамотного оформления полученных результатов; развитие способности моделировать некоторые объекты и процессы, происходящие в живой природе. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет формировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия деятельности человека в экосистемах.

На базовом и углубленном уровнях изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов, освоения практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

Программа учебного предмета «Химия» составлена на основе модульного принципа построения учебного материала, не определяет количества часов на изучение учебного предмета и не ограничивает возможности его изучения в том или ином классе.

Программа учитывает возможность получения знаний в том числе через практическую деятельность. В программе содержится примерный перечень лабораторных и практических работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными с учетом необходимости достижения предметных результатов.

Содержание

10 класс

Базовый уровень	Углубленный уровень
Тема 1. Основные теоретические положения органической химии	
<p>Предмет органической химии. Теория химического строения органических веществ.</p> <p>Органические вещества. Появление и развитие органической химии как науки. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности.</p>	<p>Предмет органической химии. Теория химического строения органических веществ.</p> <p>Предмет органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Многообразие органических соединений. Органические вещества.</p> <p>Демонстрации. Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений.</p>
<p>Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p>	<p>Углеродный скелет молекул органических веществ.</p> <p>Углеродный скелет молекул органических веществ. Кратные связи. Ациклические и циклические соединения. Молекулы с разветвленным и неразветвленным углеродным скелетом. Насыщенные и ненасыщенные соединения.</p>
<p>Состояние электронов в атоме. Электронная природа химических связей в органических соединениях.</p> <p>молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры.</p>	<p>Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Решение задач и упражнений по теме «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова».</p> <p>Состояние электронов в атоме. Электронная природа химических связей в органических соединениях.</p> <p>Связи, образуемые атомами углерода и водорода. Гибридизация. Первичный, вторичный, третичный, четвертичный атом углерода. σ- связь, π- связь. Длина связи. Форма молекул.</p> <p>Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и кислорода. Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и азота. Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и</p>

Классификация органических соединений.

Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

галогенов. Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей некоторыми другими элементами.

Классификация органических соединений

Функциональные группы. Монофункциональные соединения. Полифункциональные соединения. Гетерофункциональные соединения.

Связи, образуемые атомами углерода и водорода, атомом кислорода, азота. Связи, образуемые атомами галогенов. Общий обзор химических связей в молекулах органических соединений.

Связи, образуемые атомами углерода и водорода. Гибридизация. Первичный, вторичный, третичный, четвертичный атом углерода. σ-связь, π-связь. Длина связи. Форма молекул.

Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и кислорода. Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и азота. Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и галогенов. Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей некоторыми другими элементами.

Понятие о механизме реакции.

Механизм реакции. Элементарный акт. Простые и сложные реакции. Переходное состояние в ходе химической реакции.

Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи. Нуклеофилы и электрофилы.

Радикал. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи. Нуклеофилы. Электрофилы. Субстрат. Реагент.

	<p>Электронные эффекты. Электронодоноры. Электроноакцепторы. Индуктивный эффект (положительный и отрицательный). Сопряженная система. Мезомерный эффект. Функциональные заместители, вызывающие мезомерный эффект.</p> <p>Классификации реакций в органической химии. Реакции замещения, присоединения, отщепления. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения.</p>
Тема 2. Углеводороды	
	<p>2.1. Предельные углеводороды — алканы</p>
<p>Электронное и пространственное строение алканов. Гомологи и изомеры алканов. Предельные углеводороды (алканы). Возбуждённое состояние атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологический ряд. Международная номенклатура органических веществ. Изомерия углеродного скелета.</p> <p>Метан - простейший представитель алканов. Реакции замещения (галогенирование), дегидрирования, изомеризации алканов. Цепные реакции. Свободные радикалы. Галогенопроизводные алканов.</p>	<p>Строение алканов. Общая формула и гомологический ряд алканов. sp^3-гибридизация. Качественный и количественный состав молекул алканов. Изомерия и номенклатура алканов. Лабораторный опыт 1. Построение моделей молекул алканов.</p> <p>Физические и химические свойства алканов. Физические свойства алканов. Механизм радикального замещения. Хлорирование и бромирование алканов. Металлопсия. Реакция Коновалова. Дегидрирование алканов. Изомеризация алканов. Крекинг. Катализитическое окисление и горение алканов.</p> <p>Демонстрации. Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Не смешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане. Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов.</p> <p>Индивидуальные свойства метана. Получение алканов. Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбоксилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе.</p>
	<p>2.2. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины)</p>
<p>Непредельные углеводороды. Алкены: строение молекул,</p>	<p>Строение и физические свойства алкадиенов.</p>

гомология и изомерия.

Кратные связи. Непредельные углеводороды. Алкены. *sp* - Гибридизация. Этен (этилен). Изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стерео-изомерия). Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), окисления и полимеризации алканов. Высокомолекулярные соединения. Качественные реакции на двойную связь.

Алкадиены.

Алкадиены (диеновые углеводороды). Дивинил (бутадиен-1,3). Изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Сопряжённые двойные связи. Реакции присоединения (галогенирования) и полимеризации алкадиенов.

Ацетилен и его гомологи.

Ацетилен (этин). Межклассовая изомерия. *sp*-Гибридизация электронных орбиталей. Реакции присоединения, окисления и полимеризации алкинов.

Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряженные, кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов.

Химические свойства алкадиенов.

Присоединение галогенов и галогеноводородов к алкадиенам. Резонансный гибрид. Реакция полимеризации алкадиенов.

Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетические каучуки.

Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение алкадиенов. Реакция Лебедева.

Строение алкинов. Физические свойства алкинов.

Алкины (ацетиленовые углеводороды). Общая формула. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. *sp*-гибридизация. Физические свойства алкинов.

Химические свойства алкинов.

Электрофильное присоединение к алкинам. Галогенирование и гидрогалогенирование алкинов. Геминальный изомер. Гидратация ацетилена и его гомологов. Гидрирование алкинов. Реакция Кучерова. Правило Эльтекова. Ацетилениды. Качественная реакция на алкины. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях.

Получение и применение алкинов.

Получение алкинов из дигалогензамещенных алканов. Карбидный метод. Применение алкинов. Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды». Обобщение по теме «Углеводороды».

Строение циклоалканов. Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия и номенклатура циклоалканов. Межклассовые изомеры.

	<p>Физические и химические свойства циклоалканов. Физические и химические свойства циклоалканов. Реакции присоединения к малым циклам. Реакции замещения нормальных циклов. Реакция гидрирования и дегидрирования циклоалканов.</p> <p>Получение и медико-биологическое значение циклоалканов. Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медико-биологическое значение циклоалканов.</p>
2.3. Арены (ароматические углеводороды)	
<p>Бензол и его гомологи. Свойства бензола и его гомологов. Арены (ароматические углеводороды). Бензол. Бензольное кольцо.</p> <p>Толуол. Изомерия заместителей. Демонстрации. Бензол как растворитель. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Окисление толуола.</p> <p>Толуол. Изомерия заместителей. Реакции замещения (галогенирование, нитрование), окисления и присоединения аренов. Пестициды. Генетическая связь аренов с другими углеводородами</p>	<p>Строение бензола и его гомологов. Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. Радикал фенил. Радикал бензил. Орто-, пара-, метаксилолы.</p> <p>Физические и химические свойства бензола. Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения. Галогенирование бензола. Механизм реакции бромирования бензола. π-комплекс. σ-комплекс. Нитрование бензола. Алкилирование бензола. Реакции присоединения аренов.</p> <p>Химические свойства гомологов бензола. Реакции замещения гомологов бензола. Реакции окисления гомологов бензола перманганатом калия в разных средах. Реакция электрофильного замещения производных бензола. Отрицательный индуктивный эффект. Отрицательный и положительный мезомерный эффект. Ориентанты первого рода. Ориентанты второго рода. Демонстрация. Радикальное бромирование толуола. Лабораторный опыт 5. Действие перманганата калия на бензол и толуол.</p> <p>Другие ароматические соединения. Получение и применение аренов. Конденсированные</p>

	<p><i>ароматические соединения. Неконденсированные ароматические соединения. Получение аренов. Применение аренов.</i></p> <p>Генетическая связь между углеводородами. <i>Генетическая связь между углеводородами.</i></p>
2.4. Природные источники и переработка углеводородов	
Природные источники углеводородов. Переработка нефти. Природный газ. Нефть. Попутные нефтяные газы. Каменный уголь. Перегонка нефти. Ректификационная колонна. Бензин. Лигроин. Керосин. Крекинг нефтепродуктов. Пиролиз	<p>Природный газ и другие горючие газы. Состав природного газа. Рудничные и коксовые газы.</p> <p>Нефть и ее переработка. Твердое топливо. Физические свойства нефти. Перегонка, или первичная переработка нефти. Ректификационная колонна. Вторичная переработка нефти. Крекинг. Термический и каталитический крекинг. Детонация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Октановая шкала. Риформинг. Применение нефтепродуктов. Ректификационные газы. Вилы твердого топлива. Удельная теплота сгорания (УТС) основных видов топлива. «Условное топливо». Фракции каменноугольной смолы.</p>
Галогензамещенные углеводороды	
	<p>Галогензамещенные углеводороды строение и физические свойства. Химические свойства галогеналканов. Моно-, ди- и полигалогенпроизводные углеводородов. Смешанные галогенопроизводные углеводородов. Физические свойства галогензамещенных углеводородов. Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления).</p> <p>Химические свойства галогеналканов. Применение галогензамещенных углеводородов. Решение задач по теме «Углеводороды». Химические свойства галогеналканов (реакции присоединения и полимеризации). Применение галогензамещенных углеводородов. Решение задач по теме «Углеводороды».</p>
Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения	
3.1. Спирты и фенолы	

Одноатомные предельные спирты.

Получение, химические свойства и применение одноатомных предельных спиртов. Кислородсодержащие органические соединения. Одноатомные предельные спирты.

Многоатомные спирты.

Функциональная группа спиртов. Метанол (метиловый спирт). Этанол (этиловый спирт). Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Водородная связь. Спиртовое брожение. Ферменты. Водородные связи. Алкоголизм. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Фенолы и ароматические спирты.

Фенолы. Ароматические спирты. Качественная реакция на фенол *Лабораторные опыты*. Окисление этанола оксидом меди(II). Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди (II). Химические свойства фенола.

Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов.**Химические свойства спиртов.**

Состав спиртов. Номенклатура спиртов. Одноатомные, двухатомные, трехатомные спирты. Первичные, вторичные и третичные спирты. Многоатомные спирты. Циклические спирты. Ароматические спирты. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи. Лабораторные опыты 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде.

Кислотные свойства спиртов. Алкоксины (алкоголяты).

Взаимодействие спиртов с галогеноводородами. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Устойчивость карбокатионов. Правило Зайцева. Простые эфиры. Сложные эфиры. Реакция этерификации. Качественная реакция на многоатомные спирты. Демонстрация. Реакция изопропилового спирта с хлороводородом. Лабораторные опыты 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихроматом калия. 11. Иодоформная реакция.

Получение спиртов. Применение спиртов.

Получение спиртов. Применение спиртов. Холестерин. Сивушные масла.

Многоатомные спирты.

Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Лабораторные опыты 12. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди. 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине.

Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов.

Одноатомные, двухатомные и трехатомные фенолы. Номенклатура

	<p>фенолов. Физические свойства фенола. Лабораторные опыты 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола.</p> <p>Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола. Сравнительная характеристика свойств этанола и фенола. Получение и применение фенолов.</p>
<p>Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны. Свойства и применение альдегидов. Карбонильные соединения. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Альдегиды. Кетоны. Реакции окисления и присоединения альдегидов. Качественные реакции на альдегиды.</p> <p>Карбоновые кислоты. Химические свойства и применение одноосновных предельных карбоновых кислот. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксогруппа). Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная кислота. Уксусная кислота. Ацетаты.</p> <p>Практическая работа 2 «Получение и свойства карбоновых кислот». Демонстрации. Растворение в ацетоне различных органических веществ. Лабораторные опыты. Окисление метаналя (этаналя) оксидом серебра (I). Окисление метаналя (этаналя) гидроксидом меди (II).</p>	<p>Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов. Карбонильные соединения. Номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Сравнение температур кипения спиртов и альдегидов. Демонстрации. Шаростержневые модели молекул альдегидов и кетонов.</p> <p>Строение молекул альдегидов. Реакции нуклеофильного присоединения. Присоединение к альдегидам воды и спиртов. Гидраты-гемдиолы. Полуацетали. Ацетали. Присоединение к альдегидам гидросульфита натрия. Восстановление альдегидов. Окисление альдегидов и кетонов. Реакции поликонденсации и полимеризации. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди (II), с аммиачным раствором оксида серебра и с фуксинсернистой кислотой. <i>Лабораторные опыты 18. Реакция «серебряного зеркала». 19. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 20. Диспропорционирование формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. 22. Иодоформная реакция на ацетон.</i></p> <p>Получение и применение альдегидов и кетонов. Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны». Получение альдегидов: окисление углеводородов, гидролиз геминальных дигалогеналканов. Получение кетонов. Разложение бариевых или кальциевых солей карбоновых кислот. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида.</p> <p>Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот.</p>

Строение молекулы карбоновых кислот. Карбоксильная группа. Гомологические ряды карбоновых кислот. Изомерия карбоновых кислот. Димеры. Водородная связь. Разнообразие карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. *Лабораторные опыты 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде.*

Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.

Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Реакции нуклеофильного замещения. Кислотные свойства. Карбоксилат-ион. Делокализация π-связи. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещенных карбоновых кислот. Особенные свойства муравьиной кислоты. *Лабораторные опыты 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакция этерификации. 27. Обнаружение уксусной кислоты (качественная реакция на ацетат-ион).*

Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот.

Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот. Декарбоксилирование щавелевой кислоты. *Лабораторные опыты 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту.*

Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот.

Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая кислота. Реакция электрофильного присоединения. Ингибитор полимеризации. Гидрохинон. Полиметилметакрилат. Оргстекло (плексиглас).

Особенности химических свойств ароматических карбоновых

	<p>кислот. Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот. Реакции электрофильного замещения. Изменение кислотности ароматических кислот. Терефталевая кислота. Полиэтиленгликольтерефталат. Лавсан.</p> <p>Получение карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Процесс Монсанто. Щелочной гидролиз 1,1,1-тригалогеналканов.</p> <p>Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот. Цикл Кребса. Метаболиты цикла Кребса. Муравьиный спирт. Янтарная кислота. Фумаровая кислота. Бензойная кислота. Бензоат натрия. Адипиновая кислота.</p>
3.3. Сложные эфиры. Жиры	
<p>Сложные эфиры. Сложные эфиры. Реакция этерификации. Щелочной гидролиз сложного эфира (омыление).</p> <p>Жиры. Моющие средства. Демонстрации. Образцы моющих и чистящих средств. Лабораторные опыты. Растворимость жиров, доказательство их непредельного характера, омыление жиров. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств. Жиры. Синтетические моющие средства.</p>	<p>Сложные эфиры. Практическая работа 5 «Получение и свойства уксусной кислоты». Сложные эфиры. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров – омыление. Лабораторный опыт 34. Гидролиз этилацетата.</p>
Тема 4. Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения	
<p>Амины. Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминогруппа. Анилин.</p> <p>Аминокислоты. Белки. Аминокислоты. Биполярный ион. Пептидная (амидная) группа. Пептидная (амидная) связь. Пептиды. Полипептиды.</p>	<p>Амины алифатические и ароматические Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Циклические амины. Диамины.</p> <p>Физические и химические свойства аминов. Физические и химические свойства аминов. Межмолекулярные водородные связи. Сравнение температуры кипения первичных</p>

Глицин. Белки. Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Денатурация и гидролиз белков. Цветные реакции на белки.

Азотсодержащие гетероциклические соединения.

Нуклеиновые кислоты.

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Пиримидин. Пурин. Азотистые основания. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания.

Химия и здоровье человека.

Фармакологическая химия.

аминов и спиртов. Сравнение температуры кипения изомеров аминов. Анилин.

Химические свойства аминов. Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений. Нуклеофильные свойства аминов. Дезаминирование. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения. Окисление анилина. **Лабораторные опыты** 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.

Получение аминов. Применение и медико-биологическое значение. Получение первичных, вторичных, третичных аминов. Восстановление нитросоединений. Реакция Зинина. Анилизм. Применение и медико-биологическое значение аминов. Фуксин. Бриллиантовый зеленый. Полиуретаны. Биогенные амины (адреналин, норадреналин, дофамин, серотонин, мелатонин, гистамин). Амфетамин. Нейлон.

Гетероциклические соединения. Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Фуран. Пиран. Тетрагидрофуран. Тетрагидропиран.

Строение, физические и химические свойства пиридина и пиррола. Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина и пиррола. π -дефицитная система. Система p , π -сопряжения. Система π , π -сопряжения. Система π -избыточная. Гемоглобин. Порфин. Пиперидин.

Демонстрации. Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование пиридина.

Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Имидазол. Аденин. Тиазол. Применение гетероциклических соединений. Витамины РР и В₆. Фурацилин. Фуразолидон.

Принцип номенклатуры гетерофункциональных соединений.

	<p>Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды.</p> <p>Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Номенклатура аминокислот. Значение аминокислот. Сульфаниламидные препараты. Этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА).</p> <p>Фенолокислоты. Фенолокислоты. Значение и применение фенолокислот. Салициловая кислота. Ацетилсалициловая кислота. Фенилсалицилат. Метилсалицилат. Парабены. Пара-аминосалициловая кислота.</p> <p>Гидроксикислоты и оксокислоты.</p> <p>Решение задач по теме «Гетерофункциональные соединения».</p> <p>Гидроксикислоты и оксокислоты. Яблочная кислота. Лимонная кислота. Пировиноградная кислота. Щавелевоуксусная кислота. Молочная кислота. Решение задач по теме «Гетерофункциональные соединения».</p> <p>Цикл Кребса. Оптическая изомерия. Энантиомерия. Проекции Фишера. Хиральные изомеры. Энантиомер <i>L</i>-ряда. Энантиомер <i>D</i>-ряда. Диастереомеры. Рацемат. Применение гетерофункциональных соединений. Пищевые добавки.</p>
Тема 5. Химия полимеров	
<p>Синтетические полимеры. Конденсационные полимеры.</p> <p>Пенопласти.</p> <p>Полимеры. Степень полимеризации. Мономер. Структурное звено. Термопластичные полимеры. Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Политетрафторэтилен. Термореактивные полимеры. Фенолоформальдегидные смолы. Пластмассы. Фенопласти. Аминопласти. Пенопласти. Природный каучук. Резина. Эбонит. Синтетические каучуки. Синтетические волокна. Капрон.</p> <p>Органическая химия, человек и природа.</p>	
Тема 6. Химия природных соединений	
<p>Углеводы. Глюкоза. Олигосахариды. Сахароза.</p> <p>Углеводы. Моносахариды. Глюкоза. Фруктоза.</p> <p>Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза.</p>	<p>Общая характеристика жиров. Физические и химические свойства жиров.</p> <p>Общая характеристика жиров. Липиды омыляемые и неомыляемые.</p>

Олигосахариды. Дисахариды. Сахароза. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Реакция поликонденсации. Качественная реакция на крахмал. Целлюлоза. Ацетилцеллюлоза. Классификация волокон

Гидрофобность. Триацилглицерины. Кислотный состав. Полиненасыщенные жирные кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты. Витаминоподобные вещества.

Физические свойства жиров. Растворительные жиры. Животные жиры. Липопротеины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров.

Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностная активность.

Поверхностная активность. Гидрофильная полярная часть молекулы. Липофильная неполярная часть молекулы. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Мицеллы.

Фосфолипиды клеточных мембран. Строение клеточной мембранны.

Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды (фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерины). Сфингофосфолипиды. Сфингомиелины. Лецитины. Строение клеточной мембранны. Строение молекулы фосфолипида. Фосфолипидный бислой. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.

Общая характеристика углеводов. Стереоизомерия моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов.

Общая формула углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Биополимеры. Альдозы. Кетозы. Триозы. Тетрозы. Пентозы. Гексозы. Олигосахариды. Эритроза. Треоза. Формула Фишера. Рибоза. Дезоксирибоза. Диастереомеры. Образование циклических форм моносахаридов. Фуранозный цикл. Пиранозный цикл. Формулы Хеуорса. Аномеры.

Химические свойства моносахаридов. Превращение глюкозы в организме. Применение глюкозы. Химические свойства моносахаридов.

Комплексообразование с ионами меди (II). Образование сложных эфиров. Восстановление до многоатомных спиртов. Окисление до кислот. Окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи. Образование гликозидов. АТФ и АДФ. Виды брожения (спиртовое,

молочнокислое, маслянокислое).

Гликолиз. Гликогенез. Пентозофосфатный путь. Применение глюкозы. Лабораторные опыты 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакция Селиванова на фруктозу. 44. Моделирование процесса биологического окисления глюкозы.

Общая характеристика дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Крахмал. Целлюлоза.

Общая характеристика дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Целлобиоза. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Восстановливающие и невосстанавливющие дисахариды. Гидролиз дисахаридов.

Общая характеристика полисахаридов. Поли-D-клюкопиранозы. Гомополисахариды. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Реактив Швейцера. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислотами. Качественная реакция на крахмал и целлюлозу. Демонстрация. Гидролиз крахмала.

Общая характеристика аминокислот. Общая характеристика аминокислот. Биполярный ион (цвиттер-ион). α - Аминокислоты. Глицин. Аланин. Незаменимые и заменимые аминокислоты.

Химические свойства аминокислот.

Аминокислоты - амфотерные соединения. Реакции аминокислот с кислотами и щелочами. Реакции этерификации и дезаминирования аминокислот. Декарбоксилирование и трансаминирование аминокислот. Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Образование пептидной связи. Пептидная (амидная) связь.

Получения и применение аминокислот.

Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Синтетическое волокно капрон.

Структура белков. Физические и химические свойства белков. Полипептиды. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура молекул белка. Дисульфидный мостик. Ион-ионные

взаимодействие. Водородные связи. Свойства белков. *Глобулярные и фибриллярные белки. Альбумины. Глобулины. Ионизация. Макрокатионы. Кислотно-основные свойства белков. Изоэлектрической точки. Денатурация белков (химическая и тепловая). Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные (качественные) реакции белков: биуретовая реакция, ксантропротеиновая пробы, реакция Фолля.*

Общая характеристика и применение белков.

Биологическая роль белков. Белки-ферменты. Антитела. Миозин. Актин. Кодирование биологической информации. Применение белков. Церебролизин. Гидролизин. Казеин. Аминотроф. Аминокровин. Инфузамин. Лизоамида. Профезим. Дезоксирибонуклеаза. Рибонуклеаза. Лидаза. Ронидаза. Аспарагиназа. Стрептаза. Цитохром С. Ацидинпепсин. Пепсидил.

Общая характеристика нуклеиновых кислот.

Общая характеристика аминокислот. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонукleinовая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Минорные нуклеиновые основания. Нуклеотиды. Полинуклеотиды.

Строение нуклеозидов, нуклеотидов и полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.

Строение нуклеозидов. Тимин. Урацил. Цитозин. Аденин. Гуанин. Таутомеры. Лактимная форма. Лактамная форма. Нуклеотиды. Строение нуклеотидов. Строение полинуклеотидов. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.

Органическая химия, физиология и фармакология. Органическая химия и физиология. Гормоны. Эстрадиол. Тестостерон. Органическая химия и фармакология. Пенициллин.

**Содержание
11 класс**

Базовый уровень	Углубленный уровень
1. Повторение курса химии за 10 класс	
Тема 1. Строение вещества	
Химический элемент. Нуклиды. Изотопы. Законы сохранения массы и энергии в химии. Химический элемент. Атомный номер. Массовое число. Нуклиды. Радионуклиды. Изотопы. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Дефект массы.	Строение атома. Общие представления. Состояние электрона в атоме. Атом. Абсолютные и относительные значения масс и зарядов частиц. Протоны. Нейтроны. Нуклоны. Массовое число атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Орбиталь. Квантовые числа. Первое (главное) квантовое число. Второе (орбитальное, побочное) квантовое число. Третье (магнитное) квантовое число. Четвертое (спиновое) квантовое число. Электронные конфигурации атома. Основное состояние атома. Возбужденное состояние атома. Неспаренные электроны. Спаренные электроны. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней. S- элементы. p- элементы. d- элементы. f- элементы. Изменение атомного радиуса и образование ионов. Изменение атомных радиусов в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Средство к электрону. Электронное строение ионов. Химическая связь. Электроотрицательность. Общие представления о химической связи. Сравнение механизмов образования ионной и ковалентной связи. Электроотрицательность. Шкала электроотрицательности некоторых элементов, имеющих важное медико-биологическое значение. Металлы. Неметаллы. Металлическая связь. Ионная связь. Ковалентная связь. Ионная связь. Ковалентная связь. Ковалентная полярная связь. Ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Донорно-
Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых и больших периодов. Периодический закон. Электронная конфигурация. Графическая электронная формула. s-, p-, d- и f-Элементы.	
Положение в периодической системе водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов. Лантаноиды. Актиноиды. Искусственно полученные элементы.	
Валентность и валентные возможности атомов. Валентность. Водородные соединения.	
Основные виды химической связи. Ионная и ковалентная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Ионная связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь. Электронная формула. Металлическая связь. Водородная связь.	
Пространственное строение молекул. Гибридизация атомных орбиталей.	

<p>Строение кристаллов. Кристаллические решётки. Причины многообразия веществ.</p> <p>Демонстрации. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток. Модели молекул изомеров и гомологов. Кристаллы: атомные, молекулярные, ионные, металлические. Элементарная ячейка. Полиморфизм. Полиморфные модификации. Аллотропия. Изомерия. Гомология. Химический синтез.</p>	<p>акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы гибридизации орбиталей. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность σ -связи и π связей.</p> <p>Невалентные взаимодействия. Кристаллические решетки. Невалентные взаимодействия (ориентационное и дисперсионное). Водородная связь. Кристаллические решетки. Молекулярные кристаллические решетки. Атомные кристаллические решетки. Ионные кристаллические решетки. Металлические кристаллические решетки.</p>
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций	
<p>Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Реакции разложения, соединения, замещения, обмена. Экзотермические и эндотермические реакции.</p> <p>Скорость химических реакций. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплота образования. Терлота сгорания. Скорость химической реакции. Активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции.</p> <p>Химическое равновесие и условия его смещения. Катализатор. Ингибитор. Гомогенный и гетерогенный катализ. Каталитические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.</p>	<p>Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные.</p> <p>Термодинамические системы и процессы. Энталпия и энтропия. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая термодинамическая система. Закрытая термодинамическая система. Реакции экзотермические. Реакции эндотермические. Внутренняя энергия. Демонстрации. Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. Энталпия и энтропия. Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры.</p> <p>Энергия Гиббса. Энталпийный и энтропийный факторы.</p> <p>Принцип энергетического сопряжения.</p> <p>Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Обратимая и необратимая химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.</p> <p>Смещение химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.</p>
	<p>Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций.</p> <p>Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.</p>

	<p>Скорость реакции. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения.</p> <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Демонстрации. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Катализ. Механизм действия катализатора. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Демонстрация. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.</p> <p>Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.</p>
	<p>1.4. Растворы</p>
<p>Дисперсные системы. Дисперсные системы. Растворы. Грубодисперсные системы (сuspензии и эмульсии). Коллоидные растворы (золи). Аэрозоли.</p> <p>Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Реакции ионного обмена. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Водородный показатель. Реакции ионного обмена.</p> <p>Гидролиз органических и неорганических соединений.</p>	<p>Стехиометрия. Расчет количества вещества. Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объем газов. Моль. Количество вещества. Относительная плотность газа по другому газу. Молярная масса смеси газов. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Постоянная Авогадро.</p> <p>Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Процесс растворения. Молярная концентрация растворенного вещества. Массовая концентрация растворенного вещества. Массовая доля. Объемная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Процесс растворения. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.</p>
Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия	

Классификация неорганических веществ.

Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные. Оксиды основные. Оксиды амфотерные.

Оксиды несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие. Кислоты бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щелочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли: средние, кислые, смешанные, основные, двойные.

Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации.

Механизм электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации).

Демонстрация. Изучение электропроводности растворов.

Диссоциация кислот, оснований и солей.

Ступенчатая диссоциация кислот. Ступенчатая диссоциация кислых солей.

Гидролиз солей.

Гидролиз соли, образованной сильной кислотой сильным основанием. Гидролиз соли, образованной слабой кислотой и сильным основанием. Гидролиз соли, образованной сильной кислотой и слабым основанием. Гидролиз соли, образованной слабой кислотой и слабым основанием. Совместный гидролиз. Лабораторные опыты. 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Внутrimолекулярные окислительно-восстановительные реакции.

Электролиз. Катодные процессы. Анодные процессы. Электролиз расплава солей. Электролиз раствора солей.

Классификация неорганических веществ.

Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные. Оксиды основные. Оксиды амфотерные.

Оксиды несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие. Кислоты бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щелочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли: средние, кислые, смешанные, основные, двойные.

Классификация реакций.

Реакции: соединения, разложения, замещения. Реакции обмена.

Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации.

Механизм электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации).

Демонстрация. Изучение электропроводности растворов.

Диссоциация кислот, оснований и солей.

Ступенчатая диссоциация кислот. Ступенчатая диссоциация кислых солей.

Реакция нейтрализации.

Молекулярные, полные ионные и сокращенное ионное уравнения реакции нейтрализации.

Взаимодействие средних солей с кислотами. Взаимодействие средних солей с основаниями.

Условия взаимодействия средних солей с кислотами. Условия взаимодействия средних солей с основаниями.

Взаимодействие средних солей между собой. Реакции с участием кислых солей.

Условия взаимодействия средних солей между собой. Условия реакций с участием кислых солей.

Гидролиз солей.

Гидролиз соли, образованной сильной кислотой сильным основанием, слабой кислотой и сильным основанием, сильной кислотой и слабым основанием, образованной слабой кислотой и слабым основанием. Совместный гидролиз. Лабораторные опыты. 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

	<p>Амфотерные оксиды и гидроксины. Общие представления.</p> <p>Реакции амфотерных оксидов в расплаве.</p> <p>Амфотерность. Реакции амфотерных оксидов в расплаве.</p> <p>Комплексообразование в расплавах.</p> <p>Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе.</p> <p>Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.</p> <p>Водородный показатель pH. Буферные системы. Значение pH биологических сред.</p> <p>Водородный показатель pH. Буферная система. Буферная емкость.</p> <p>Значения pH жидкостей организма человека в норме.</p> <p>Буферные системы организма. Взаимосвязь буферных систем организма человека.</p> <p>Буферные системы организма. Гидрокарбонатная буферная система.</p> <p>Гемоглобиновая буферная система. Фосфатная буферная система.</p> <p>Белковая буферная система. Взаимосвязь буферных систем организма человека.</p> <p>Нарушения кислотно-основного состояния организма. Коррекция кислотно-основного состояния организма.</p> <p>Нарушение кислотно-основного состояния. Ацидемия. Алкалиемия.</p> <p>Ацидоз. Алкалоз. Негазовый ацидоз или алкалоз. Газовый алкалоз.</p> <p>Экзогенный ацидоз. Эндогенный алкалоз.</p> <p>Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).</p> <p>Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования.</p> <p>Внутrimолекулярные окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Суммарный коэффициент перед окислителем или восстановителем с учетом солеобразования. Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса.</p> <p>Среда раствора: кислая, нейтральная, щелочная. Характер продуктов</p>
--	---

	<p>окислительно-восстановительных взаимодействий в разных средах.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей.</p> <p>Примеры ОВР с двумя восстановителями и двумя окислителями.</p> <p>Электролиз. Катодные процессы. Анодные процессы. Электролиз расплава солей. Электролиз раствора солей.</p> <p>Строение комплексных соединений.</p> <p>Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений.</p> <p>Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды монодентатные. Лиганды бидентатные. Лиганды полидентатные.</p> <p>Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиадерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений. Гемоглобин. Цианокобаламин. Хлорофилл. Демонстрации. Получение комплексных солей.</p>
Тема 3. Химия элементов	
<p>Обзор неметаллов. Свойства и применение важнейших неметаллов.</p> <p>Неметаллы. Простые вещества - неметаллы.</p>	<p>Биогенные элементы. Классификация элементов.</p> <p>Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона.</p> <p>Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека элементов.</p> <p>Общая характеристика s-, p-, d-элементов.</p> <p>Общая характеристика s-элементов, p- элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления р-элементов 2-4-го периодов с примерами бинарных соединений. Общая характеристика d-элементов. Степени окисления биологически важных d-элементов в соединениях.</p> <p>Водород: характеристика элемента и простых веществ.</p> <p>Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода.</p> <p>Гибриды металлов.</p>
<p>Генетическая связь неорганических и органических веществ.</p>	<p>Кислород: характеристика элемента и простых веществ.</p> <p>Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон.</p> <p>Вода и пероксид водорода.</p>

	<p>Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. ОВР с участием пероксида водорода в разных средах. Лабораторные опыты. 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием катализы.</p> <p>Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ.</p> <p>Химические свойства простых веществ – галогенов.</p> <p>Общая характеристика элементов VIIA-группы и физические свойства простых веществ – галогенов. Демонстрации. Образцы галогенов.</p> <p>Химические свойства галогенов. Окислительная способность галогенов.</p> <p>Диспропорционирование галогенов.</p> <p>Галогеноводороды.</p> <p>Физические и химические свойства галогеноводородов. Лабораторные способы получения галогенов. Особенные свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. Демонстрация. Получение галогенов.</p> <p>Кислородсодержащие соединения галогенов.</p> <p>Хлорноватистая, хлористая, хлорноватая, хлорная кислоты. Термическая стабильность кислот. Окислительная способность кислот. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты.</p> <p>Сера: характеристика элемента и простого вещества. Сероводород и сульфиды.</p> <p>Характеристика элемента и простого вещества. Пирит. Халькопирит. Гипс. Ангидрит. Барит. Кизерит. Мирабилит. Самородная сера. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. Лабораторный опыт 8. Диспропорционирование серы.</p> <p>Сероводород. Физические и химические свойства. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Сульфиды.</p> <p>Соединения серы со степенью окисления +4. Соединения серы со степенью окисления +6.</p> <p>Оксид серы (IV): строение молекулы, физические и химические</p>
--	---

	<p>свойства, получение. Свойства сульфитов. Реакция диспропорционирования сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы (IV) и солей сернистой кислоты.</p> <p><i>Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион).</i></p> <p><i>Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы (VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов.</i></p> <p><i>Применение сульфатов.</i></p> <p>Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота.</p> <p>Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота.</p> <p>Соединения азота со степенью окисления – 3.</p> <p><i>Соединения азота со степенью окисления – 3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов.</i></p> <p>Оксиды азота. Азотная кислота.</p> <p>Оксиды азота, их физические и химические свойства и применение. Азотистая кислота и нитриты.</p> <p>Соли азотной кислоты.</p> <p>Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов. Демонстрация. Разложение нитратов.</p> <p>Фосфор: строение и свойства простых веществ.</p> <p>Аллотропные модификации: белый, красный и черный фосфор. Различия в свойствах белого и красного фосфора.</p> <p>Соединения фосфора со степенью окисления -3, +3.</p> <p><i>Соединения фосфора со степенью окисления -3. Фосфиды металлов. Фосфин, его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксид фосфора (III). Фосфористая кислота. Галогениды фосфора (III).</i></p> <p>Соединения фосфора со степенью окисления +5.</p> <p><i>Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора (V).</i></p>
--	--

	<p>Фосфорная кислота, ее физические, химические свойства, получение и применение. Пирофосфорная кислота. Фосфаты. Получение фосфора. Галогениды фосфора (V). Лабораторный опыт 18. Изучение условий образования фосфатов кальция.</p> <p>Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом. Карбиды.</p> <p>Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойства алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита.</p> <p>Карбиды. Метаниды. Ацетилениды.</p> <p>Оксиды углерода.</p> <p>Оксид углерода (II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода (IV), его электронное строение, получение, свойства и применение.</p> <p>Угольная кислота и ее соли.</p> <p>Угольная кислота и ее соли (карбонаты, гидрокарбонаты). Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-иона. Лабораторные опыты 20. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и ее солей. 21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция. 22. Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа.</p> <p>Свойства кремния. Соединения кремния.</p> <p>Кристаллическая решетка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Силикан. Оксид кремния (IV). Нахождение его в природе. Химические свойства оксида кремния ((IV)). Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов. Лабораторные опыты 23. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия.</p>
<p>Общая характеристика и способы получения металлов.</p> <p>Лёгкие и тяжёлые металлы. Легкоплавкие и тугоплавкие металлы.</p>	<p>Металлы</p> <p>Металлы IA- и IIA- групп: общая характеристика элементов и простых веществ.</p>

Обзор металлических элементов А- и Б-групп.

Медь. Цинк. Титан. Хром. Железо, никель, платина.

Сплавы металлов.

Сплавы. Легирующие добавки. Чёрные и цветные металлы. Чугун. Сталь. Легированные стали.

Щелочные металлы. Электронная конфигурация металлов IА- и IIА- групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IА- и IIА- групп. Физические свойства. Сравнение температуры плавления, кипения и плотности металлов IА- и IIА- групп. Металлы IА- группы – сильные восстановители. Взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щелочноземельные металлы. Гибриды металлов. Амиды. Бериллий.

Свойства соединений металлов IА- и IIА групп. Применение и медико-биологическое значение металлов IА- и IIА групп.

Оксиды и гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щелочноземельных металлов, их свойства и применение. Жесткость воды (временная и постоянная). Устранение жесткости воды. Окрашивание пламени ионами металлов IА- и IIА групп. Лабораторные опыты 25. Качественная реакция на ион магния. 26. Качественная реакция на ион кальция. 27. Качественная реакция на ион бария

Применение солей лития, натрия и калия. Концентрация ионов натрия и калия в жидкостях организма. Содержание натрия и калия в продуктах питания. Потребность организма человека в ионах калия и натрия. Гипокалиемия. Бериллий, магний и кальций, их значение для организма человека. Гипокальциемия и гиперкальциемия. Соединения бария, их использование в медицине.

Алюминий: характеристика элемента и простого вещества. Соединения алюминия.

Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Оксидная пленка. Взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами. Взаимодействие с водой, растворами солей. Пассивирование с концентрированными серной и азотной кислотами. Взаимодействие с расплавами и растворами щелочей.

Оксид алюминия. Алюминаты. Тетрагидроксоалюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IА- и IIА-групп. Глинозем. Корунд. Рубин. Санфир. Криолит. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и

применение. Алюминиево-калиевые квасцы. Алюминоз. Лабораторные опыты 28. Растворение алюминия в кислотах и щелочах. 29. Взаимодействие тетрагидроксоалюминат-иона с ионами алюминия.

Обзор химии d-элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества.

Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства, применение. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой».

Соединения хрома. Медико-биологическое значение хрома.

Оксид хрома (II), физические свойства, применение. Оксид хрома (III), физические и химические свойства. Оксид хрома (VI), физические и химические свойства. Соли хрома (III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома (VI) – сильные окислители. Лабораторные опыты 30. Взаимодействие солей хрома (III) с аммиаком и щелочью. 31. Окисление соединений хрома (III) в щелочной среде. 32. Изучение равновесия дихромат – хромат в водной среде. 33. Восстановление соединений хрома (VI) в кислой среде. Медико-биологическое значение соединений хрома.

Соединения марганца.

Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца (II). Оксид марганца (IV). Манганаты. Перманганаты. Манганоз. Биологическое значение марганца. Лабораторные опыты 34. Получение гидроксида марганца (II) и его окисление. 35. Окислительные свойства оксида марганца (IV).

Железо: характеристика элемента и простого вещества.

Железосодержащие минералы: пирит, сидерит, магнетит, гематит, лимонит. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами.

Соединения железа. Медико-биологическое значение железа.

Оксид железа (II), оксид железа (III) их физические и химические свойства. Соединения железа (II). Соединения железа (III). Качественные реакции на ионы Fe^{2+} Fe^{3+} . Ферраты. Доменные процессы. Лабораторные опыты 36. Получение гидроксидов железа. 37.

	<p>Качественная реакция на ион железа Fe^{2+}. 38. Качественные реакции на ион железа Fe^{3+}.</p> <p>Железо-биогенный элемент. Ферропорфирины. Гемоглобин. Миоглобин. Цитохромы. Каталаза. Пероксидаза. Железосеропротеины. Гипосидероз. Гиперсидероз.</p> <p>Медь: характеристика элемента и простого вещества. Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение меди. Малахит.</p> <p>Соединения меди. Медико-биологическое значение меди. Оксид меди (I). Средние соли меди (I). Оксид меди (II). Гидроксид меди (II). Соединения меди (II). Аквакомплексы меди (II). Медный купорос. Восстановление соединений меди (II). Реакции комплексообразования меди (I) и меди (II). Лабораторные опыты 39. Отношение меди к действию кислот. 40. Получение гидроксида и аминокомплекса меди (II). 41. Разрушение аминокомплекса меди (II). 42. Окислительные способности соединений меди (II). 43. Получение аминокомплекса меди (I) и его окисление. Медь-биогенный элемент.</p> <p>Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений. Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра (I). Реакции комплексообразования серебра (I). Нитрат серебра – реагент на ионы Cl^-, Br^-, I^-. Применение серебра и его соединений.</p> <p>Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений. Медико-биологическое значение цинка. Цинк, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Лабораторные опыты 44. Растворение цинка в кислотах и щелочах. 45. Образование гидроксо- и аминокомплекса цинка. Цинк как микроэлемент. Карбоангидразы. Медико-биологическое значение цинка.</p>
--	---

**Тематическое планирование
10 класс**

№	Тема урока	БУ	УУ	Характеристика видов деятельности
Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (4/11ч)				
1.	Введение: предмет органической химии. Органические вещества.	1	1	<p>Характеризуют: важнейшие классы неорганических веществ, атомно-молекулярное учение, вещества молекулярного и немолекулярного строения, обусловленность свойств веществ их строением.</p> <p>Дают определения понятий «органические соединения», «органическая химия», «валентность». Определяют органические соединения по формулам. Сравнивают предмет органической и неорганической химии. Устанавливают взаимосвязи органической химии в системе естественных наук и ее роль в жизни общества.</p>
2.	Основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова.	1	2	<p>Формулируют основные положения теории химического строения органических соединений и иллюстрируют их примерами.</p> <p>Различают: а) молекулярные и структурные формулы; б) молекулы веществ с линейной и разветвленной углеродной цепью.</p> <p>Составляют структурные формулы некоторых органических соединений.</p> <p>Сравнивают состав, строение и свойства этилового спирта и диметилового эфира, пропионового альдегида и аллилового спирта.</p>
3.	Строение атома углерода. Валентные состояния атома углерода. Электронная природа химических связей.	1	2	<p>Записывают электронную и электронно-графическую формулу атома углерода. Устанавливают соответствие между валентными состояниями атома углерода и типами гибридизации орбиталей.</p> <p>Определяют зависимость между формулами молекул органических соединений и типом гибридизации орбиталей.</p>
4.	Классификация органических соединений.	1	1	<p>Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Место и значение органической химии в системе естественных наук.</p>
5.	Основы номенклатуры органических соединений.	-	1	<p>Перечислять основные предпосылки возникновения теории химического строения. Различать три основных типа углеродного</p>

				скелета: разветвлённый, неразветвленный и циклический.
6.	Изомерия и ее виды.	-	1	Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стерео-изомерия). Изомерия заместителей.
7.	Типы химических реакций в органической химии.	-	2	Дают определения понятий «реакции замещения», «реакции присоединения», «реакции отщепления», «реакции изомеризации», «реакции электрофильного замещения», «реакции нуклеофильного замещения», «реакции радикального присоединения», «реакции электрофильного присоединения», «реакции нуклеофильного замещения».
8.	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.	-	1	Дают определения понятия «радикал». Сравнивают гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.
9.	Электронные эффекты.	-	1	Объясняют проявление электронных эффектов. Сравнивают понятия «электронодоноры» и «электроноакцепторы». Характеризуют примеры положительного индуктивного и отрицательного индуктивных эффектов и приводят соответствующие примеры. Дают определения понятий «индуктивный эффект», «мезомерный эффект», «функциональные заместители, вызывающие мезомерный эффект».
10.	Основные механизмы протекания реакций.	-	2	Характеризуют: а) принцип классификации химических реакций в органической химии; б) реакции окисления и восстановления с участием органических веществ. Определяют тип реакции по схеме реакции. Сравнивают: а) реакции галогенирования и дегалогенирования; б) реакции гидрогалогенирования и дегидрогалогенирования; в) реакции гидрирования и дегидрирования; г) реакции гидратации и дегидратации; д) реакции гидролиза и гидратации.
Тема 2. Углеводороды (9/48 ч.)				
11.	Строение алканов. Номенклатура. Изомерия.	1	2	Дают определения понятий «предельные углеводороды», «алканы», «гомологический ряд», «гомологи», «радикалы». Определяют принадлежность веществ к классу алканов по молекулярной и структурной формуле. Различают гомологи и изомеры. Составляют структурные формулы изомеров указанного состава. Называют алканы по номенклатуре ИЮПАК. Характеризуют особенности

				строения алканов.
12.	Физические и химические свойства алканов.	1	2	<p>Характеризуют: 1) физические свойства алканов; 2) особенности строения алканов; 3) химические свойства алканов (реакции замещения, галогенирование, дегидрирование, горение, пиролиз, крекинг, изомеризация); 4) механизм свободнорадикального галогенирования алканов.</p> <p>Дают характеристику механизма радикального замещения. Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные химические свойства алканов.</p>
13.	Индивидуальные свойства метана. Применение и получение предельных углеводородов.	-	2	<p>Характеризуют индивидуальные свойства метана. Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные химические свойства метана.</p> <p>Составляют уравнения реакций, характеризующих лабораторные и промышленные способы получения алканов. Характеризуют: 1) электролиз концентрированных растворов солей карбоновых кислот и щелочных металлов (реакция Кольбе); 2) декарбоксилирование солей уксусной кислоты.</p>
14.	Лабораторная работа №1 «Изготовление моделей молекул углеводородов».	-	1	Конструируют шаростержневые модели молекул органических веществ.
15.	Решение задач по теме «Алканы».	-	2	Решают задачи по теме: «Основные теоретические положения органической химии».
16.	Строение алканов.	-	2	<p>Дают определения понятий «алкены», «гомологический ряд». Определяют принадлежность веществ к классу алкенов по молекулярной и структурной формуле. Различают гомологи, изомеры, пространственные изомеры. Составляют структурные формулы изомеров указанного состава.</p> <p>Называют алкены по номенклатуре ИЮПАК. Характеризуют особенности строения алкенов. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкенов.</p>
17.	Физические и химические свойства ряда этилена. Применение и получение этиленовых.	1	2	<p>Характеризуют: 1) физические свойства алкенов; 2) особенности строения алкенов; 3) химические свойства алкенов (реакции присоединения, галогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, полимеризация); 4) механизм гидратации</p>

				алкенов. Применяют правило Марковникова. Рассматривают радикальный механизм полимеризации. Составляют уравнения реакций, характеризующих изученные химические свойства алкенов.
18.	Практическая работа № 1 Получение этилена.	1	1	Характеризуют промышленные и лабораторные способы получения алкенов. составляют уравнения реакций, характеризующих основные способы получения алкенов. Формулируют и применяют правило Зайцева. Характеризуют основные направления использования алкенов.
19.	Решение задач и упражнений по теме «Алканы. Алкены».	-	2	Обобщают и систематизируют сведения об алканах и алкенах, а также конкретизируют их при решении задач.
20.	Диеновые углеводороды: строение и физические свойства.	-	1	Сравнивают понятия «изолированные диены», «сопряженные диены», «кумулированные диены». Приводят примеры формул алкадиенов и дают им названия. Дают характеристику физическим свойствам алкадиенов.
21.	Химические свойства алкадиенов. Применение и получение алкадиенов.	1	2	Характеризуют химические свойства сопряженных алкадиенов. Отмечают особенности их химического поведения. Объясняют механизмы реакций присоединения и полимеризации. Устанавливают зависимость свойств алкадиенов и их применения.
22.	Строение и физические свойства алкинов.	1	2	Формулируют выводы о закономерностях строения молекулы ацетилена и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкинов. Различают понятия «изомер» и «гомолог». Записывают формулы изомеров и гомологов алкинов и называют их.
23.	Химические свойства алкинов. Применение и получение алкинов.	1	2	Прогнозируют химические свойства алкинов на основе особенностей их строения, подтверждая гипотезы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкинов соответствующими уравнениями реакций. Расставляют коэффициенты в ОВР окисления алкинов перманганатом калия в различных условиях с помощью метода электронного баланса. Различают типы реакций. Устанавливают зависимость между свойствами алкинов и их применением. Характеризуют основные способы получения алкинов
24.	Решение задач по теме «Углеводороды».	-	2	Обобщают и систематизируют сведения об алкинах, а также

				конкретизируют их при решении задач. Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды».
25.	Контрольная работа №1 по теме «Ациклические углеводороды».	-	2	Выполняют задания по теме «Ациклические углеводороды».
26.	Строение циклоалканов.	-	1	Формулируют выводы о закономерностях строения молекул циклоалканов. Различают понятия «изомер» и «гомолог», «межклассовый изомер». Записывают формулы изомеров и гомологов циклоалканов и называют их.
27.	Физические и химические свойства циклоалканов.	-	2	Прогнозируют физические и химические свойства циклоалканов на основе их строения и знания свойств алканов и алkenов.
28.	Получение и медико-биологическое значение циклоалканов.	-	1	Характеризуют основные способы получения циклоалканов. Приводят примеры медико-биологического значения циклоалканов.
29.	Строение бензола и его гомологов.	-	2	Прогнозируют строение бензола и его гомологов. Выводят общую формулу аренов. Записывают формулы изомеров и гомологов аренов и называют их. Изготавливают модели молекул аренов.
30.	Физические и химические свойства бензола.	1	2	Характеризуют физические свойства аренов. Рассматривают химические свойства аренов: 1) механизмы электрофильного замещения на примере галогенирования, нитрования, алкилирования бензола; 2) реакции присоединения бензола и их условия. Записывают соответствующие уравнения реакций.
31.	Физические и химические свойства гомологов бензола.	-	2	Прогнозируют химические свойства гомологов бензола на основе их строения и знания свойств бензола. Дают сравнительную характеристику бензола и толуола. Сравнивают: 1) ориентанты первого рода и ориентанты второго рода; 2) отрицательный и положительный мезомерные эффекты.
32.	Другие ароматические соединения.	-	1	Знакомятся с ароматическими соединениями, состоящими из двух и более циклов (нафталин, антрацен) и неконденсированными ароматическими соединениями. Составляют уравнения получения бензола и гомологов бензола.
33.	Получение и применение аренов.	-	2	Устанавливают зависимость между свойствами аренов и их применением. Характеризуют основные направления использования бензола и его гомологов.
34.	Генетическая связь между углеводородами.	-	2	Устанавливают генетическую связь между классами углеводородов, конкретизируют ее соответствующими уравнениями реакций.

				Применяют знания о качественных реакциях углеводородов для их идентификации.
35.	Природный газ и другие горючие газы.	-	1	Характеризуют состав природного газа, правила грамотного поведения и безопасного обращения с газом в быту и на производстве.
36.	Переработка нефти. Твердое топливо.	-	1	Характеризуют состав и свойства нефти. Делают сообщения об истории переработки нефти. Приводят поэтапную схему переработки нефти. Сравнивают основные фракции нефти. Дают сравнительную характеристику термическому и каталитическому крекингу. Дают определения понятий «детонация», «детонационная стойкость бензина», «октановое число» и «риформинг». Характеризуют: 1) виды твердого топлива; 2) удельную теплоту сгорания (УТС) основных видов топлива; 3) массовые доли основных элементов каменного угля; 4) фракции каменноугольной смолы.
37.	Галогензамещенные углеводороды: строение, физические и химические свойства.	-	1	Дают сравнительную характеристику различных видов галогензамещенных углеводородов. Составляют схему изменения температуры плавления и кипения галогензамещенных углеводородов. Объясняют химические свойства галогеналканов. Записывают соответствующие уравнения реакций.
38.	Обобщение по теме «Углеводороды».	-	2	Обобщают полученные знания и решают задачи по теме «Углеводороды».
39.	Контрольная работа №2 по теме «Углеводороды».	1	2	Выполняют задания по теме «Углеводороды».

Тема 3: Кислородсодержащие соединения (9/27 ч.)

40.	Предельные одноатомные спирты. Физические и химические свойства спиртов. Получение и применение спиртов.	1	2	Определяют принадлежность органического соединения к классу спиртов. Прогнозируют физические свойства спиртов. Обобщают знания и делают выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Наблюдают и описывают химический эксперимент. Прогнозируют химические свойства спиртов на основе особенностей их строения. Подтверждают общие и особенные свойства спиртов и их гомологов соответствующими уравнениями реакций. Сравнивают понятия: 1) «внутrimолекулярная
-----	--	---	---	--

				дегидратация» и «межмолекулярная дегидратация»; 2) «простые эфиры» и «сложные эфиры».
41.	Многоатомные спирты. Этиленгликоль, глицерин. Свойства, применение.	1	2	Готовят сообщение на тему «Многоатомные спирты». Заслушивают подготовленные одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его. Характеризуют особенности многоатомных спиртов. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент.
42.	Фенолы. Строение. Физические и химические свойства. Получение и применение.	1	2	Прогнозируют химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Подтверждают эти прогнозы соответствующими уравнениями реакций. Характеризуют реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Сравнивают бромирование бензола и фенола.
43.	Генетическая связь спиртов, фенолов с углеводородами	-	2	Устанавливают генетическую связь спиртов, фенолов с углеводородами, выделяют химические особенности полученных веществ.
44.	Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Свойства и применение.	1	2	Составляют формулы изомеров и гомологов альдегидов и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы. Проводить качественные реакции на альдегиды. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства альдегидов. Составлять формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называть их по международной номенклатуре.
45.	Общая характеристика карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты, физические и химические свойства.	1	2	Объясняют зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы (-COOH). Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот. Получать уксусную кислоту и доказывать, что это вещество относится к классу кислот. Отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций.
46.	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот.	-	1	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот. Декарбоксилирование щавелевой кислоты. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. Качественная реакция на щавелевую кислоту.
47.	Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот.	1	2	Отмечают особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот. Характеризуют химические свойства непредельных одноосновных кислот на примере акриловой

				кислоты. Записывают соответствующие уравнения химических реакций.
48.	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот.	-	2	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот. Реакции электрофильного замещения. Изменение кислотности ароматических кислот. Терефталевая кислота. Полиэтиленгликольтерефталат. Лавсан.
49.	Получение и применение карбоновых кислот. Медико-биологическое значение карбоновых кислот.	-	2	Обобщают способы получения карбоновых кислот. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Характеризуют метаболиты организма человека уксусную, янтарную и фумаровую кислоты. Рассматривают их медико-биологическое значение.
50.	Функциональные производные карбоновых кислот.	-	1	Характеризуют физические и химические свойства хлорангидридов, амидов, ангидридов и тиоэфиров. Рассматривают медико-биологическое значение производных карбоновых кислот. Наблюдают и описывают химический эксперимент.
51.	Практическая работа №2 «Получение и свойства карбоновых кислот».	1	1	Получают уксусную кислоту и умеют доказывать, что это вещество относится к классу кислот. Умеют отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций.
52.	Строение сложных эфиров и химические свойства.	1	2	На основе реакции этерификации характеризуют состав, свойства и области применения сложных эфиров. Сравнивают кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Выявляют химические свойства эфиров.
53.	Генетическая связь кислородсодержащих соединений с углеводородами.	-	2	Выявляют генетическую связь кислородсодержащих соединений с углеводородами.
54.	Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения».	1	2	Выполняют задания по теме «Кислородсодержащие органические соединения».

Тема 4. Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения (4/20 ч.)

55.	Амины. Строение аминов предельного ряда. Анилин как представитель ароматических аминов.	1	2	Характеризуют строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. Сравнивают первичные амины, вторичные амины и третичные амины. Моделируют строение молекул аминов.
56.	Физические и химические свойства аминов. Получение, применение и медико-биологическое значение.	1	2	Характеризуют межмолекулярные водородные связи. Сравнивают температуры кипения первичных аминов и спиртов. Сравнивают температуры кипения изомеров аминов.
57.	Аминокислоты, их строение, изомерия и свойства.	1	2	Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминогруппа. Анилин. Аминокислоты. Биполярный ион. Пептидная (амидная)

				группа. Пептидная (амидная) связь. Пептиды. Полипептиды. Глицин. Белки. Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).
58.	Гетероциклические соединения.	-	2	Рассматривают строение кислородсодержащих гетероциклических соединений: фурана, пирана, тетрагидрофурана, тетрагидропирана.
59.	Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами.	-	2	Характеризуют гетероциклические соединения с двумя гетероатомами: пиримидин и имидазол, а также производные пурина. Сравнивают понятия «пуриновые нуклеиновые основания» и «пиримидиновые нуклеиновые основания».
60.	Аминоспирты.	-	1	Знакомятся с двумя представителями аминоспиртов – холином и комамином. Дают определение понятия «аминоспирты». Рассматривают биологическое значение и химические свойства двух представителей аминоспиртов – холина и комамина. Записывают соответствующие уравнения реакций.
61.	Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды.	-	1	Знакомятся с гидроксикетонами и гидроксиальдегидами, с их строением и биологическим значением. Дают определения понятий «гидроксикетоны», «гидроксиальдегиды». Рассматривают роль гидроксикетонов и гидроксиальдегидов в энергетическом обмене. Приводят примеры сложных эфиров глицеральдегида.
62.	Медико-биологическое значение аминокислот.	-	2	Характеризуют способы получения аминов, аминокислот. Характеризуют применение аминов. Готовят сообщения на тему «Медико-биологическое значение аминов».
63.	Фенолокислоты.	-	1	Дают определение понятия «фенолокислоты». Записывают формулы салициловой кислоты и ацетилсалициловой кислоты.
64.	Гидроксикислоты и оксикислоты.	-	1	Дают определения понятий «гидроксикислоты» и «оксикислоты». Записывают формулы яблочной, лимонной и молочной кислот как представителей гидроксикислот. Записывают формулы пировиноградной и щавлевоуксусной кислот как представителей оксикислот. Объясняют биологическое значение гидроксикислот и оксикислот.
65.	Оптические изомеры.	-	1	На примере молекул молочной и яблочной кислот рассматривают вид пространственной изомерии – оптическую изомерию, при этом используют формулы Фишера. Приводят формулы двух энантиомеров яблочной кислоты.

66.	Применение гетерофункциональных соединений.	-	1	Характеризуют биологическое значение оптических изомеров. Характеризуют основные направления использования гетерофункциональных соединений. Готовят сообщения на тему «Применение гетерофункциональных соединений».
67.	Обобщение, решение задач по теме №4.	1	2	Решают задачи по теме «Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения».

Тема 5. Химия полимеров (3 ч)

68.	Синтетические полимеры. Конденсационные полимеры. Пенопласти.	1	-	Полимеры. Степень полимеризации. Мономер. Структурное звено. Термопластичные полимеры. Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Политетрафторэтилен. Термореактивные полимеры. Фенолоформальдегидные смолы. Пластмассы. Фенопласти. Аминопласти. Пенопласти. Природный каучук. Резина. Эбонит. Синтетические каучуки. Синтетические волокна. Капрон.
69.	Практическая работа 4 «Распознавание пластмасс и волокон».	1	-	Выполняют практическую работу «Распознавание пластмасс и волокон».
70.	Органическая химия, человек и природа.	1	-	Записывают уравнения реакций полимеризации. Записывают уравнения реакций поликонденсации. Распознают органические вещества, используя качественные реакции

Тема 6. Химия природных соединений (5/26 ч.)

71.	Общая характеристика жиров. Физические и химические свойства. Получение и применение жиров.	1	3	Характеризуют особенности свойств жиров на основе строения их молекул. Объясняют и приводят примеры на понятие «кислотный состав жиров». На основе межпредметных связей с биологией раскрывают биологическую роль жиров. Классифицируют жиры по их составу и происхождению. На основе этого дают характеристику физических свойств жиров. Рассматривают строение молекул липопротеинов и отмечают их клинико-диагностическое значение. Сравнивают кислотный и щелочной (омыление) гидролиз.
72.	Фосфолипиды клеточных мембран.	-	1	Знакомятся со строением фосфолипидов. Рассматривают образование и функционирование клеточных мембран. Сравнивают понятия «гидрофильная полярная часть молекулы» и «липофильная неполярная часть молекулы». Дают определение понятия «поверхностно-активные вещества».
73.	Общая характеристика углеводов.	-	2	Характеризуют состав углеводов и их классификацию на основе

	Стериоизомерия моносахаридов. Образование циклических форм.			способности к гидролизу. Рассматривают стереоизомерию моносахаридов на примере альдотетроз, альдопентоз (рибоза), альдогексоз (глюкоза), кетогексоз (фруктоза). Изображают циклические формулы моносахаридов с помощью формул Хеуорса. Различают фуранозный и пиранозный цикл. Различают α - и β -аномеры. Записывают и объясняют образование фуранозных форм альдопентоз на примере дезоксирибозы.
74.	Химические свойства моносахаридов.	-	1	Записывают строение молекулы глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта). Прогнозируют химические свойства глюкозы и подтверждают их соответствующими уравнениями реакций. Определяют понятие «гликозиды». Сравнивают строение молекул АТФ и АДФ.
75.	Превращение глюкозы в организме. Применение глюкозы.	-	2	Характеризуют виды брожения и использования этих реакций. Характеризуют основные пути превращения глюкозы в организме: 1) гликолиз; 2) гликогенез; 3) пентозофосфатный путь. Рассматривают применение моносахаридов
76.	Общая характеристика дисахаридов.	-	2	Характеризуют строение дисахаридов и их свойства. Раскрывают биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы. Сравнивают строение и свойства крахмала и целлюлозы.
77.	Общая характеристика полисахаридов. Крахмал. Целлюлоза.	1	1	Характеризуют нахождение полисахаридов в природе, их биологическую роль. Описывают взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров.
78.	Практическая работа №3 «Углеводы».	-	1	Экспериментально идентифицируют растворы глюкозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы. Определяют наличие крахмала в продуктах питания.
79.	Структура белков. Физические и химические свойства белков. Общая характеристика и применение белков.	1	3	Характеризуют строение (структуре белковых молекул). Объясняют за счет чего поддерживается каждый вид структуры. Дают классификацию белков. Записывают уравнения реакций, характеризующие химические свойства белков. Наблюдают и описывают химический эксперимент.
80.	Нуклеиновые кислоты. Строение. Применение.	1	1	Раскрывают роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнивают понятия

				«нуклеотид» и «нуклеозид». Сравнивают структуру белков и нуклеиновых кислот. Рассматривают состав нуклеозидов ДНК и РНК. Характеризуют: 1) строение нуклеотидов; 2) строение полинуклеотидов; 3) первичную структуру молекул ДНК и РНК; 5) принцип комплементарности; 6) гидролиз полинуклеотидов. Характеризуют основные направления использования нуклеиновых кислот.
81.	Органическая химия и физиология. Органическая химия и фармакология. Органическая химия и биохимия.	-	2	Готовят сообщения и презентации на тему «Органическая химия и физиология», «Органическая химия и фармакология». «Органическая химия и биохимия». Заслушивают подготовленное одним из учащихся сообщение, обсуждают и дополняют его.
82.	Обобщение по теме № 5.	-	2	Обобщают полученные знания по теме «Химия природных соединений», выделяют химические реакции, особенности каждого вещества.
83.	Итоговая контрольная работа № 4.	-	1	Выполняют полученные задания.
84.	Решение задач.	-	2	Решают задачи по теме «Нуклеиновые кислоты, углеводы, жиры».
85.	Итоговый тест.	1	2	Обобщают и систематизируют полученные знания за курс органической химии, распознают и выделяют основные физические и химические свойства основных классов.
		34	136	

**Тематическое планирование
11 класс**

№	Тема урока	БУ	УУ	Характеристика видов деятельности
1.	Повторение курса химии за 10 класс.	1	1	Составляют формулы органических соединений по названию. Указывают тип гибридизации каждого атома. Записывают изомеры органических соединений. Записывают уравнения реакций, характеризующих химические свойства и способы получения органических соединений.
Тема 1. Строение вещества (7/10 ч)				
2.	Строение атома. Общие представления. Состояние электрона в атоме.	1	1	Дают определения понятий «атом», «массовое число атома». Сравнивают значения абсолютных и относительных масс и зарядов частиц. Составляют схему строения атома и приводят примеры, количественного состава атома (протоны, электроны, нейтроны, нуклоны). Объясняют, в чем заключается корпускулярно-волновой дуализм электрона. Дают определение понятия «орбиталь». Составляют таблицу «Сравнение квантовых чисел».
3.	Электронные конфигурации атома.	1	1	Сравнивают определения понятий «основное состояние атома», «возбужденное состояние атома», конкретизируют их примерами. Различают неспаренные и спаренные электроны. Записывают электронные конфигурации атомов элементов (электронные и электронно-графические формулы) в соответствии с правилом Хунда. Приводят примеры s-, p-, d- и f- элементов.
4.	Изменение атомного радиуса и образование ионов.	1	1	Составляют схему изменения атомных радиусов по периодической системе Д. И. Менделеева. Объясняют образование ионов. Сравнивают понятия «энергия ионизации» и «сродство к электрону». Записывают электронные конфигурации ионов элементов (электронные и электронно-графические формулы).
5.	Химическая связь. Электроотрицательность.	1	2	Дают определение понятия «химическая связь». Сравнивают механизмы образования ионной и ковалентной связи. Дают определение понятия «электроотрицательность». Сравнивают электроотрицательность некоторых элементов, имеющих важное медико-биологическое значение. Сравнивают электроотрицательность металлов и неметаллов. Дают определение

				понятия «металлическая связь».
6.	Ионная связь. Ковалентная связь.	1	1	Характеризуют механизм образования ионной связи. Приводят примеры веществ с ионным типом связи. Дают определение понятия «ковалентная связь». Составляют схемы образования полярной и неполярной связи. Приводят примеры веществ с ковалентными связями. Различают два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Дают определения понятий «диполи», «энергия связи», «длина связи». Приводят схемы разных типов гибридизации sp^3 ; sp^2 ; sp . Схематично изображают образование - σ и - π связи.
7.	Невалентные взаимодействия. Кристаллические решетки.	1	1	Различают ориентационное взаимодействие и дисперсионное взаимодействие между молекулами. Приводят примеры невалентных взаимодействий. Показывают, как образуется водородная связь.
8.	Решение задач по теме «Химическая связь».	1	2	Выполняют упражнения. Готовятся к контрольной работе по теме «Строение вещества».
9.	Контрольная работа 1 по теме «Строение вещества».	-	1	Выполняют задания по теме «Строение вещества».

Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (3/16 ч)

10.	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные.	-	1	Сравнивают реакции самопроизвольные и несамопроизвольные. Приводят примеры самопроизвольных и несамопроизвольных реакций.
11.	Термодинамические системы и процессы. Энталпия и энтропия.	-	1	Дают определение понятия «химическая термодинамика». Сравнивают: 1) открытую и закрытую термодинамическую систему; 2) экзотермические и эндотермические реакции. Характеризуют внутреннюю энергию как функцию состояния.
12.	Энергия Гиббса. Энталпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения.	-	1	Характеризуют понятие «энергия Гиббса». Сравнивают понятия «энталпийный фактор» и «энтропийный фактор». Дают пояснение принципу энергетического сопряжения.
13.	Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Общие представления о механизмах реакций.	1	2	Различают необратимые и обратимые реакции. Приводят примеры необратимых и обратимых реакций. Дают определение понятия «химическое равновесие». Приводят формулу, по которой вычисляется константа химического равновесия. Формулируют принцип смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье). Разбирают на конкретных примерах факторы, вызывающие смещение

				химического равновесия.
14.	Скорость реакции. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции.	-	2	Дают определение понятия «скорость реакции». Перечисляют факторы, от которых зависит скорость реакции. Дают определения понятий «кинетическое уравнение», «константа скорости реакции». Указывают факторы, от которых зависит константа скорости реакции.
15.	Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ.	-	2	Характеризуют зависимость скорости реакции от температуры. Используют правило Вант-Гоффа при выполнении заданий. С помощью графиков раскрывают понятие «энергия активации реакции». Дают определения понятий «катализ», «катализаторы», «ингибиторы». Рассматривают механизм действия катализатора. Сравнивают действие катализаторов и ингибиторов.
16.	Решение задач по теме «Скорость химической реакции».	-	2	Обобщают и систематизируют сведения о скорости химической реакции, а также конкретизируют их при решении задач.
17.	Стехиометрия. Расчет количества вещества. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.	1	2	Дают определения понятий «молярная масса», «молярный объем газов», «моль», «количество вещества», «постоянная Авогадро», «молярная масса смеси газов». Решают задачи на расчет по уравнению реакции массы, объема, количества одного вещества по массе, объему или количеству другого вещества.
18.	Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Процесс растворения.	1	1	Дают сравнительную характеристику гомогенных и гетерогенных систем. Дают определение понятия «раствор». Выводят формулы для расчета молярной концентрации, массовой концентрации, массовой доли и объемной доли растворенного вещества.
19.	Контрольная работа 2 по теме «Основные закономерности протекания реакций».	-	2	Выполняют задания по теме «Основные закономерности протекания реакций».

Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (7/31 ч)

20.	Классификация неорганических веществ	-	1	Составляют схему классификации неорганических веществ. Приводят примеры. Устанавливают принадлежность веществ к определенному классу неорганических веществ.
21.	Классификация реакций. Решение задач по теме «Классификация неорганических веществ и реакций»	-	1	Указывают тип реакции (соединения, разложения, замещения, обмена) по схеме реакции. Обобщают и систематизируют сведения по классификации неорганических веществ и реакций, а также конкретизируют их при выполнении упражнений.
22.	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации.	1	2	Приводят примеры электролитов и неэлектролитов. Приводят схему, иллюстрирующую механизм электролитической диссоциации.

					Готовят сообщения и презентации о советском химике И.А. Каблукове, который внес большой вклад в развитие теории неводных растворов
23.	Диссоциация кислот, оснований, солей. Реакция нейтрализации.	1	2		Записывают уравнения диссоциации кислот, оснований, солей. Рассматривают ступенчатую диссоциацию кислот и кислых солей. Записывают молекулярные, полные ионные и сокращенное ионное уравнения реакции нейтрализации.
24.	Взаимодействие средних солей с кислотами. Взаимодействие средних солей с основаниями.	-	1		Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей с кислотами. Записывают уравнения реакций средних солей с кислотами. Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей с основаниями. Записывают уравнения реакций средних солей с основаниями.
25.	Взаимодействие средних солей между собой. Реакции с участием кислых солей.	-	1		Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие средних солей между собой. Записывают уравнения реакций средних солей между собой. Рассматривают условия, при которых происходит взаимодействие кислых солей. Записывают уравнения реакций, характеризующих свойства кислых солей.
26.	Гидролиз солей.	1	2		Составляют таблицу «Гидролиз солей». Записывают молекулярные ионные уравнения реакций гидролиза солей. Определяют среду раствора соли. Определяют ион, по которому идет гидролиз. Прогнозируют, как изменяют окраску индикаторы в растворах солей. Объясняют продукты совместного гидролиза.
27.	Практическая работа №1 «Гидролиз».	1	1		Проводят химический эксперимент по различным случаям гидролиза с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных.
28.	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Общие представления. Реакции амфотерных оксидов в расплаве.	1	1		Дают определение понятия «амфотерность». Приводят примеры амфотерных соединений. С помощью химических уравнений доказывают амфотерность различных оксидов и гидроксидов. Рассматривают примеры реакции взаимодействия амфотерных оксидов в расплаве
29.	Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе. Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.	-	2		Дают определение понятия «амфотерность». Приводят примеры амфотерных соединений. С помощью химических уравнений доказывают амфотерность различных оксидов и гидроксидов.

					Рассматривают примеры реакции взаимодействия амфотерных оксидов в расплаве. С помощью уравнения реакций доказывают, что соли металлов, образующих амфотерные оксиды и гидроксиды, реагируют со щелочами, при этом, в зависимости от молярного соотношения реагентов, образуются разные продукты. Составляют схему взаимопревращения гидроксокомплексов под действием сильных кислот (в избытке и недостатке).
30.	Контрольная работа №2 по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации».	-	2		Выполняют задания по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации».
31.	Водородный показатель рН. Буферные системы. Значение рН биологических сред. Буферные системы организма. Взаимосвязь буферных систем организма человека.	-	1		Дают определение понятия «водородный показатель». Выводят формулу, по которой рассчитывают рН. Характеризуют буферные системы. Дают определение понятия «буферная емкость». Приводят примеры значений рН жидкостей организма человека. Рассматривают взаимодействие буферных систем в организме (по стадиям).
32.	Нарушения кислотно-основного состояния организма. Коррекция кислотно-основного состояния организма.	-	1		Ацидемия. Алкалиемия. Ацидоз. Алкалоз. Негазовый ацидоз или алкалоз. Газовый алкалоз. Сравнивают ацидемию и алкалиемию. Сравнивают алкалоз и ацидоз. Объясняют, почему кислотно-основное состояние организма может нарушаться и как его можно регулировать.
33.	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций.	-	2		Дают определения понятий «степень окисления», «окислительно-восстановительные реакции». Определяют степени окисления в простых и сложных веществах. Сравнивают понятия «окислитель» и «восстановитель». Называют важные окислители и важные восстановители. Приводят классификацию окислительно-восстановительных реакций. В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса.
34.	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей.	-	2		Приводят примеры ОВР с двумя восстановителями и с двумя окислителями. В уравнениях реакций расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса.
35.	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции».	-	2		Обобщают и систематизируют сведения по теме «Окислительно-восстановительные реакции», а также конкретизируют их при решении задач.
36.	Электролиз.	1	2		Дают определение понятия «электролиз». Рассматривают катодные и

				анодные процессы. Составляют сравнительную таблицу электролиза расплава и раствора солей. Для каждого примера записывают катодный и анодный процессы, а также суммарное уравнение.
37.	Строение комплексных соединений.	-	2	Дают определение понятия «комплексные соединения». На конкретном примере рассматривают строение комплексных соединений: центральный атом, внешняя и внутренняя координационная сфера, лиганды. Дают названия комплексным соединениям. Приводят примеры природных комплексных соединений. Выполняют упражнения по составлению и названию комплексных соединений.
38.	Практическая работа №2 «Гидрокомплексы металлов».	-	1	Проводят химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных.
39.	Контрольная работа №4 по теме «Основные типы взаимодействия веществ».	1	2	Выполняют задания по теме «Основные типы взаимодействия веществ».

Тема 4. Химия элементов (16/78 ч)

40.	Биогенные элементы. Классификация элементов. Общая характеристика s, p, d элементов.	1	2	Дают характеристику биогенных элементов, подчеркивая их роль в живых организмах. Составляют схему «Классификация биогенных для организма человека элементов». Дают характеристику биогенных s, p, d-элементов по положению в периодической системе, строению атомов, свойствам, составляя формулы соединений. Объясняют, какую роль они играют в живых организмах. Приводят примеры максимальных и минимальных значений степеней окисления р-элементов 2-4-го периодов.
41.	Водород: характеристика элемента и простого вещества.	-	2	Дают характеристику по водороду по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства (окислительно-восстановительная двойственность); 5) применение. Знакомятся с соединениями водорода – гидридами металлов и их свойствами.
42.	Кислород: характеристика элемента и простого вещества.	-	2	Дают характеристику по следующему плану: 1) строение атома; 2) аллотропия, физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) получение в лаборатории и промышленности; 5) химические свойства; 6) применение. Рассматривают строение молекулы озона, его физические и химические свойства, а также качественную

				реакцию.
43.	Вода и пероксид водорода.	-	2	Делают сообщение и демонстрируют презентацию на тему «Вода – удивительное вещество». Дают характеристику пероксида водорода. Отмечают окислительно-восстановительную двойственность пероксида водорода.
44.	Практическая работа №3 «Водород. Кислород».	-	1	Проводят химический эксперимент по теме «Водород. Кислород» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных.
45.	Контрольная работа 5 по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород».	-	2	Выполняют задания по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород» Кислород».
46.	Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ. Химические свойства простых веществ – галогенов.	-	2	Дают характеристику галогенов по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства (окислительно-восстановительная двойственность); 5) применение. Записывают уравнения реакций, характеризующих химические свойства галогенов.
47.	Галогеноводороды. Кислородсодержащие соединения галогенов.	-	2	Объясняют, почему в ряду HF, HCl, HBr, HI: а) длина связи увеличивается; б) энергия разрыва связи уменьшается; 3) устойчивость молекул уменьшается. Дают характеристику физических свойств галогеноводородов. Составляют таблицу, в которой указывают формулу кислоты, ее название и название соли этой кислоты. Выявляют закономерность термической стабильности кислот и их окислительной способности.
48.	Практическая работа 4 «Свойства галогенид-ионов. Свойства иода».	-	1	Проводят химический эксперимент по теме «Галогены» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных. Записывают уравнения химических реакций.
49.	Сера: характеристика элемента и простого вещества. Сероводород и сульфиды.	1	2	Дают характеристику серы как элемента и как простого вещества. Называют минералы, которые образует сера. Характеризуют аллотропию серы и физические свойства ее аллотропных модификаций. Рассматривают химические свойства серы, подчеркивая окислительно-восстановительные свойства.
50.	Соединения серы со степенью окисления +4.	-	2	Дают характеристику оксида серы (IV) по следующему плану: 1)

	Соединения серы со степенью окисления +6.			строительство молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства: а) как кислотного оксида; б) двойственная окислительно-восстановительная природа оксида серы (IV); в) качественное определение оксида серы (IV); 4) получение оксида серы (IV). Рассматривают химические свойства сульфитов. Дают характеристику оксида серы (VI) по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 4) получение; 5) применение. Записывают уравнения получения серной кислоты. Рассматривают общие и особенные свойства серной кислоты.
51.	Практическая работа 5 «Свойства серы и ее соединений».	-	1	Проводят химический эксперимент по теме «Сера и ее соединения» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных.
52.	Контрольная работа 6 по теме «Галогены. Сера».	-	2	Выполняют задания по теме «Галогены. Сера».
53.	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота.	1	2	Дают общую характеристику элементов VA-группы. Характеризуют азот по следующему плану: 1) строение атома и молекулы; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства; 5) получение; 6) применение.
54.	Соединения азота со степенью окисления – 3. Окисиды азота. Азотная кислота.	-	2	Характеризуют аммиак по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 4) получение; 5) применение; 6) качественное определение. Рассматривают свойства солей аммония и нитридов. Дают характеристику каждому оксиду азота. Характеризуют свойства азотистой кислоты и нитритов. Делают сообщение «Применение нитритов». Выполняют лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают их. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Объясняют строение молекулы азотной кислоты. Характеризуют физические и химические свойства азотной кислоты.
55.	Соли азотной кислоты. Решение задач по теме «Азот и его соединения».	1	2	Составляют схему разложения нитратов. Записывают уравнения реакций, характеризующие особенные свойства нитратов. Рассматривают применение нитратов в пищевой промышленности.

				Обобщают и систематизируют сведения по теме «Азот и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач.
56.	Фосфор: строение и свойства простых веществ.	-	1	Сравнивают строение и свойства аллотропных модификаций фосфора. Записывают соответствующие уравнения химических реакций.
57.	Соединения фосфора со степенью окисления -3, +3, +5	1	2	Рассматривают свойства фосфидов и фосфина. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Характеризуют оксид фосфора (III) как кислотный оксид. Отмечают его особенные свойства. Прогнозируют химические свойства фосфористой кислоты. Записывают уравнения гидролиза галогенидов фосфора (III). Характеризуют оксид фосфора (V) как кислотный оксид. Отмечают его особенные свойства. Характеризуют фосфорную кислоту по следующему плану: 1) строение молекулы; 2) физические свойства; 3) химические свойства; 4) получение; 5) применение.
58.	Практическая работа 6 «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора».	-	1	Проводят химический эксперимент по теме «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений и формулируют выводы на основе полученных данных.
59.	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом. Карбиды.	1	2	Записывают электронные формулы углерода и кремния. Сравнивают строение и свойства аллотропных модификаций углерода. Записывают уравнения реакций, характеризующие окислительные и восстановительные свойства углерода. Составляют формулы карбидов. Сравнивают понятия «метаниды» и «ацетилениды».
60.	Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли.	1	2	Составляют таблицу «Сравнение оксидов углерода». Выполняют лабораторный опыт с соблюдением правил техники безопасности, наблюдают и описывают его. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Записывают ступенчатую диссоциацию угольной кислоты и доказывают, что она образует два вида солей: карбонаты и гидрокарбонаты. Описывают свойства карбонатов и гидрокарбонатов.
61.	Свойства кремния. Соединения кремния.	-	2	Характеризуют кремний по следующему плану: 1) строение кристаллической решетки; 2) модификации; 3) физические свойства; 4) химические свойства; 5) применение. Записывают

					соответствующие уравнения химических реакций. Характеризуют строение и свойства водородного соединения кремния – силана. Характеризуют физические, химические свойства и применение оксида кремния (IV).
62.	Практическая работа 7. «Свойства соединений углерода и кремния».	-	1		Проводят химический эксперимент по теме «Углерод. Кремний» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
63.	Контрольная работа 7 по теме «Элементы V A- и VI A-групп».	-	2		Выполняют задания по теме «Элементы V A- и VI A-групп».
64.	Металлы IA- и IIA- групп: общая характеристика элементов и простых веществ.	1	2		Дают определения понятий «щелочные металлы», «щелочноземельные металлы». Рассматривают электронные конфигурации металлов IA- и IIA- групп. Объясняют изменение металлических свойств по группе и периоду. Объясняют изменение металлических свойств по группе и периоду. Приводят примеры природных соединений металлов IA- и IIA- групп. Перечисляют физические свойства щелочных металлов. Сравнивают температуры плавления, кипения и плотности металлов IA- и IIA- групп.
65.	Свойства соединений металлов IA- и IIA групп. Применение и медико-биологическое значение металлов IA- и IIA групп.	1	2		Дают характеристику: а) оксидов щелочных и щелочноземельных металлов; б) гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов; в) пероксидов щелочных и щелочноземельных металлов; г) надпероксидов щелочных и щелочноземельных металлов. Дают определения понятий «жесткость воды», «временная жесткость воды», «постоянная жесткость воды».
66.	Практическая работа 8 «Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп».	-	1		Проводят химический эксперимент по теме «Металлы IA- и IIA-групп» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
67.	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества. Соединения алюминия.	-	2		Характеризуют алюминий по следующему плану: 1) электронная конфигурация атома; 2) нахождение в природе; 3) физические свойства; 4) химические свойства; 5) применение. Отмечают особенности взаимодействия алюминия с кислотами. Характеризуют физические и химические свойства оксида алюминия

					как амфотерного оксида.
68.	Практическая работа 9 «Свойства алюминия».	-	1		Проводят химический эксперимент по теме «Алюминий» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
69.	Контрольная работа 8 по теме «Металлы А-групп».	-	2		Выполняют задания по теме «Металлы А-групп».
70.	Обзор химии d-элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества. Соединения хрома. Медико-биологическое значение хрома.	1	2		Характеризуют хром по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Дают характеристику оксидам хрома: физические, химические свойства и применение. Отмечают изменение свойств от основных (оксид хрома (II)) к амфотерным (оксидам хрома (III)) и кислотным (оксид хрома (VI)). Приводят примеры кислот хрома и их солей. Записывают уравнения получения хромовой и дихромовой кислоты.
71.	Практическая работа 10 «Свойства соединений хрома».	-	2		Проводят химический эксперимент по теме «Свойства соединений хрома» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
72.	Соединения марганца.	-	2		Составляют схему окислительно-восстановительных свойств соединений марганца. Составляют обобщающую таблицу «Соединения марганца». Приводят примеры ОВР с участием перманганата калия (в разных средах), расставляют коэффициенты с помощью метода электронного баланса.
73.	Практическая работа 11 «Получение и свойства соединений марганца».	-	1		Проводят химический эксперимент по теме «Получение и свойства соединений марганца» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
74.	Железо: характеристика элемента и простого вещества. Соединения железа. Медико-биологическое значение железа.	-	2		Характеризуют железо по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают

				соответствующие уравнения химических реакций. Дают характеристику физических и химических свойств железа, их применения. Записывают уравнения реакций, характеризующие свойства соединений железа (II) и железа (III).
75.	Решение задач по теме «Железо и его соединения».	-	2	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Железо и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач.
76.	Практическая работа 12 «Получение и свойства соединений железа».	-	1	Проводят химический эксперимент по теме «Получение и свойства соединений железа» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнений реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
77.	Медь: характеристика элемента и простого вещества. Соединения меди. Медико-биологическое значение меди.	1	2	Характеризуют медь по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Записывают соответствующие уравнения химических реакций. Сравнивают оксид меди (I) и оксид меди (II). Сравнивают гидроксид меди (I) и гидроксид меди (II).
78.	Практическая работа 13 «Свойства меди и ее соединений».	-	1	Проводят химический эксперимент по теме «Свойства меди и ее соединений» с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
79.	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений.	1	2	Характеризуют серебро по следующему плану: 1) строение атома; 2) степени окисления; 3) физические свойства; 4) нахождение в природе; 5) химические свойства; 6) получение; 7) применение. Проводят качественные реакции на ионы Cl^- , Br^- , I^- .
80.	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений. Медико-биологическое значение цинка.	1	2	Характеризуют цинк по следующему плану: 1) строение атома; 2) физические свойства; 3) нахождение в природе; 4) химические свойства; 5) получение; 6) применение. Доказывают амфотерность оксида и гидроксида цинка.
81.	Решение задач по теме «Цинк и его соединения».	1	2	Обобщают и систематизируют сведения по теме «Цинк и его соединения», а также конкретизируют их при решении задач.
82.	Практическая работа 14 «Свойства цинка и его соединений».	-	1	Проводят химический эксперимент по теме «Свойства цинка и его соединений» с соблюдением правил техники безопасности.

					Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
83.	Контрольная работа 9 по теме «Металлы Б-групп».	-	2		Выполняют задания по теме ««Металлы Б-групп».
84.	Практическая работа 15 «Решение экспериментальных задач».	1	1		Проводят химический эксперимент на определение качественного состава неорганических веществ с соблюдением правил техники безопасности. Наблюдают и описывают его. Фиксируют результаты наблюдений, записывают уравнения реакций и формулируют выводы на основе полученных данных.
85.	Итоговый тест.	1	1		Выполняют задания по курсу общей химии.
		34	136		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ХИМИИ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования

Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1

Владение системой химических знаний, которая включает:

1.1

основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, основное и возбуждённое состояние атома, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (σ - и π -связь, кратные связи), гибридизация атомных орбиталей, кристаллическая решётка, моль, молярная масса, молярный объём, молярная концентрация, растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомеры, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цик-, трансизомерия), гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, крекинг, раформинг, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена, гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, окислитель, восстановитель, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие)

1.2

теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях

1.3

представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах

1.4

фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека

1.5

общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти)

2

Сформированность умений выявлять:

2.1

характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений

2.2

взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира

3

Сформированность умения использовать:

3.1

наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений

3.2

химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ

4

Сформированность умения классифицировать:

4.1

неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов

4.2

органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов

4.3

по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)

5

Сформированность умения характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1 – 4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия s-, p-, d-электронные орбитали, энергетические уровни

6

Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам

7

Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность:

7.1

окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций

7.2

уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца

7.3

реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)

8

Сформированность умения подтверждать:

8.1

на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций

8.2

характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций

9

Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки)

10

Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин:

10.1

массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси)

10.2

массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции

10.3

теплового эффекта реакций

10.4

объёмных отношений газов

10.5

по нахождению химической формулы вещества

11

Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни

12

Сформированность умения применять (использовать) знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно

закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией

13

Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность

14

Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей

15

Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснить на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ХИМИИ

Код

Проверяемый элемент содержания

1

Теоретические основы химии

1.1

Строение вещества. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны

1.2

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов

1.3

Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления

1.4

Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки

1.5

Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ

1.6

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов

1.7

Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения

1.8

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье

1.9

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена

1.10

Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора

1.11

Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы,

растворимость. Кристаллогидраты

1.12

Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного баланса

1.13

Электролиз растворов и расплавов солей

2

Основы неорганической химии

2.1

Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ

2.2

Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов

2.3

Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)

2.4

Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам

2.5

Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы

3

Основы органической химии

3.1

Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. s- и p-связи. sp³-, sp²-, sp-гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры

3.2

Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей

3.3

Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ

3.4

Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева

3.5

Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения

3.6

Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов

3.7

Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов

3.8

Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена

3.9

Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения, присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения.

Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов

3.10

Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов

3.11

Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола

3.12

Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов. Особенности реакции окисления ацетона

3.13

Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты

3.14

Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот

3.15

Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк)

3.16

Амины. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами, реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов

3.17

Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки

3.18

Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон

3.19

Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ

3.20

Генетическая связь между классами органических соединений

4

Химия и жизнь

4.1

Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии

4.2

Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов)

4.3

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии

4.4

Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности

5

Типы расчётных задач

5.1

Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ

5.2

Расчёты теплового эффекта реакции

5.3

Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях

5.4

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)

5.5

Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

5.6

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества

5.7

Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»

5.8 Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовымолям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Химия. 10 класс. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Химия. 11 класс. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Методические материалы
для учителя.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://m.edsoo.ru/ff0d210c>