

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Иркутска средняя общеобразовательная школа №63

Утверждена приказом
директора МАОУ г. Иркутска СОШ №63
№ 01-10-37/7 от 27.03.2020 г.

Рабочая программа по учебному предмету

«Химия»

10-11 класс

Срок реализации 2 года

Составитель: Степанова Е.И.,
учитель химии,
МАОУ г. Иркутска СОШ №63

г. Иркутск, 2020 год

Базовый уровень

Рабочая программа составлена к учебникам: Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник/ О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2014-2019. – 191 с., Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник/ О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2014-2019. – 223 с.

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

Выпускник на базовом уровне научится:	Выпускник на базовом уровне 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 строению;– 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;– приводить примеры практического	<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;– устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

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 процессах и жизнедеятельности организмов;

– приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

– проводить расчеты 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 корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Личностные результаты:

Обучение химии в средней школе на базовом уровне по данному курсу способствует достижению обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 1) чувства гордости за российскую химическую науку и осознание российской гражданской идентичности — *в ценностно-ориентационной сфере*;
- 2) осознавать необходимость своей познавательной деятельности и умение управлять ею, готовность и способность к самообразованию на протяжении всей жизни; понимание важности непрерывного образования как фактору успешной профессиональной и общественной деятельности; — *в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере*
- 3) готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или сферы профессиональной деятельности — *в трудовой сфере*;
- 4) неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя и наркотиков) на основе знаний о токсическом и наркотическом действии веществ — *в сфере здоровьесбережения и безопасного образа жизни*.

Метапредметные результаты:

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы курса химии являются:

- 1) *использование* основных методов познания (определение источников учебной и научной информации, получение этой информации, её анализ, и умозаключения на его основе, изготовление и презентация информационного продукта; проведение эксперимента, в том числе и в процессе исследовательской деятельности, моделирование изучаемых объектов, наблюдение за ними, их измерение, фиксация результатов) и их *применение* для понимания различных сторон окружающей действительности;
- 2) *владение* основными интеллектуальными операциями (анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, классификация и поиск аналогов, выявление причинно-следственных связей, формулировка гипотез, их проверка и формулировка выводов);
- 3) *познание* объектов окружающего мира в плане восхождения от абстрактного к конкретному (от общего через частное к единичному);
- 4) *способность* выдвигать идеи и находить средства, необходимые для их достижения;
- 5) *умение* формулировать цели и определять задачи в своей познавательной деятельности, определять средства для достижения целей и решения задач;
- 6) *определять* разнообразные источники получения необходимой химической информации, установление соответствия содержания и формы представления информационного продукта аудитории;
- 7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 8) *готовность* к коммуникации (представлять результаты собственной познавательной деятельности, слышать и слушать оппонентов, корректировать собственную позицию);
- 9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 10) *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

Содержание

Наименование раздела программы	Количество часов	Содержание курса
10 класс		
Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Предмет органической химии	2	<p>Органические вещества: природные, искусственные и синтетические. Особенности состава и строения органических веществ. Витализм и его крах. Понятие об углеводородах.</p> <p>Основные положения теории химического строения Бутлерова. Валентность. Структурные формулы — полные и сокращённые. Простые (одинарные) и кратные (двойные и тройные) связи. Изомеры и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Некоторые общие химические свойства органических веществ: их горение, плавление и обугливание. Модели (шаростержневые и объёмные) молекул органических соединений разных классов. Определение элементного состава органических соединений.</p> <p><i>Лабораторные опыты.</i> Изготовление моделей органических соединений.</p>
Углеводороды и их природные источники	12	<p>Предельные углеводороды. Алканы. Определение. Гомологический ряд алканов и его общая формула. Структурная изомерия углеродной цепи. Радикалы. Номенклатура алканов. Химические свойства алканов: горение, реакции замещения (галогенирование), реакция разложения метана, реакция дегидрирования этана.</p> <p>Непредельные углеводороды. Алкены. Этилен. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Структурная изомерия. Промышленное получение алкенов: крекинг и дегидрирование алканов. Реакция дегидратации этанола, как лабораторный способ получения этилена. Реакции присоединения: гидратация, гидрогалогенирование, галогенирование, полимеризации. Правило Марковникова. Окисление алкенов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.</p> <p>Алкадиены. Каучуки. Номенклатура. Сопряжённые диены. Бутадиен-1,3, изопрен. Реакция Лебедева. Реакции присоединения алкадиенов. Каучуки: натуральный, синтетические (бутадиеновый, изопреновый). Вулканизация каучука. Резина. Эбонит.</p> <p>Алкины. Общая характеристика гомологического ряда. Способы образования названий алкинов. Химические свойства ацетилена: горение, реакции присоединения: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация (реакция Кучерова), — его получение и применение. Винилхлорид и его полимеризация в полихлорвинил.</p>

		<p>Арены. Бензол, как представитель ароматических углеводородов. Строение его молекулы и свойства физические и химические свойства: горение, реакции замещения — галогенирование, нитрование. Получение и применение бензола.</p> <p>Природный и попутный газы. Состав природного газа. Его нахождение в природе. Преимущества природного газа как топлива. Химическая переработка природного газа: конверсия, пиролиз. Синтез-газ и его применение.</p> <p>Попутные газы, их состав. Переработка попутного газа на фракции: сухой газ, пропан-бутановая смесь, газовый бензин.</p> <p>Нефть и способы её переработки. Состав нефти и её переработка: перегонка, крекинг, риформинг. Нефтепродукты и их получение. Понятие об октановом числе. Химические способы повышения качества бензина.</p> <p>Каменный уголь и его переработка. Коксование каменного угля и его продукты: коксовый газ, аммиачная вода, каменноугольная смола, кокс. Газификация каменного угля.</p> <p>Демонстрации. Горение предельных и непредельных углеводородов: метана, этана, ацетилен. Качественные реакции на непредельные углеводороды: обесцвечивание этиленом и ацетиленом растворов перманганата калия и бромной воды. Отношение бензола к этим окислителям. Дегидратация этанола. Гидролиз карбида кальция. Коллекции «Нефть и нефтепродукты», «Каменный уголь и продукты его переработки», «Каучуки». Карта полезных ископаемых РФ.</p> <p>Лабораторные опыты. Обнаружение продуктов горения свечи. Исследование свойств каучуков.</p>
<p>Кислород- и азотсодержащие органические соединения</p>	<p>14</p>	<p>Одноатомные спирты. Определение. Функциональная гидроксильная группа. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия положения функциональной группы. Водородная связь. Химические свойства спиртов. Альдегидная группа. Реакция этерификации, сложные эфиры. Применение спиртов. Действие метилового и этилового спиртов на организм человека.</p> <p>Многоатомные спирты. Этиленгликоль, как представитель двухатомных и глицерин, как представитель трёхатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты, их свойства, получение и применение. Понятие об антифризах.</p> <p>Фенол. Строение, получение, свойства и применение фенола. Качественные реакции на фенол. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.</p> <p>Альдегиды и кетоны. Формальдегид и ацетальдегид, как представители альдегидов, состав их молекул.</p>

		<p>Функциональная карбонильная группа. Качественные реакции на альдегиды. Свойства, получение и применение формальдегида и ацетальдегида. Реакции поликонденсации для формальдегида. Понятие о кетонах на примере ацетона.</p> <p>Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Жирные карбоновые кислоты. Химические свойства карбоновых кислот. Получение и применение муравьиной и уксусной кислот.</p> <p>Сложные эфиры. Жиры. Реакция этерификации. Сложные эфиры. Жиры, их состав и гидролиз (кислотный и щелочной). Мыла. Гидрирование жиров.</p> <p>Углеводы. Углеводы. Моносахариды. Глюкоза как альдегидоспирт. Сорбит. Молочнокислое и спиртовое брожение. Фотосинтез. Дисахариды. Сахароза. Полисахариды: крахмал, целлюлоза.</p> <p>Амины. Аминогруппа. Амины предельные и ароматические. Анилин. Получение аминов. Реакция Зинина. Химические свойства и применение аминов.</p> <p>Аминокислоты. Аминокислоты, состав их молекул и свойства, как амфотерных органических соединений. Глицин, как представитель аминокислот. Получение полипептидов реакцией поликонденсации. Понятие о пептидной связи.</p> <p>Белки. Строение молекул белков: первичная, вторичная и третичная структуры. Качественные реакции на белки, их гидролиз, денатурация и биологические функции.</p> <p>Демонстрации. Получение альдегидов окислением спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Зависимость растворимости фенола в воде от температуры. Взаимодействие с бромной водой и хлоридом железа(III), как качественные реакции на фенол. Реакции серебряного зеркала и со свежеполученным гидроксидом меди(II) при нагревании, как качественные реакции на альдегиды. Образцы муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот и их растворимость в воде. Альдегидные свойства и свойства многоатомных спиртов глюкозы в реакции с гидроксидом меди(II). Идентификация крахмала. Качественные реакции на белки.</p> <p>Лабораторные опыты. Сравнение скорости испарения воды и этанола. Растворимость глицерина в воде. Химические свойства уксусной кислоты. Определение непереносимости растительного масла. Идентификация крахмала в некоторых продуктах питания. Изготовление крахмального клейстера. Изготовление моделей молекул аминов. Изготовление модели молекулы глицина.</p> <p>Практическая работа. Идентификация органических</p>
--	--	--

		соединений.
Органическая химия и общество	5	<p>Биотехнология. Периоды её развития. Три направления биотехнологии: генная (или генетическая) инженерия; клеточная инженерия; биологическая инженерия. Генетически модифицированные организмы (ГМО) и трансгенная продукция. Клонирование. Имобилизованные ферменты и их применение.</p> <p>Полимеры. Классификация полимеров. Искусственные полимеры: целлулоид, ацетатный шёлк, вискоза, целлофан.</p> <p>Синтетические полимеры. Полимеризация и поликонденсация, как способы получения полимеров. Синтетические каучуки. Полистирол, тефлон и поливинилхлорид, как представители пластмасс. Синтетические волокна: капрон, нейлон, кевлар, лавсан.</p> <p>Демонстрации. Коллекции каучуков, пластмасс, синтетических волокон и изделий из них. Ферментативное разложение пероксида водорода с помощью каталазы свеженатёртых моркови или картофеля.</p> <p>Лабораторные опыты. Ознакомление с коллекциями каучуков, пластмасс и волокон.</p> <p>Практическая работа. Распознавание пластмасс и волокон.</p>
11 класс		
Строение веществ	9	<p>Основные сведения о строении атома. Строение атома: состав ядра (нуклоны) и электронная оболочка. Понятие об изотопах. Понятие о химическом элементе, как совокупности атомов с одинаковым зарядом ядра.</p> <p>Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Физический смысл принятой в таблице Д. И. Менделеева символики: порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Понятие о валентных электронах. Отображение строения электронных оболочек атомов химических элементов с помощью электронных и электронно-графических формул. Объяснение закономерностей изменения свойств элементов в периодах и группах периодической системы, как следствие их электронного строения. Электронные семейства химических элементов.</p> <p>Сравнение Периодического закона и теории химического строения на философской основе: предпосылки открытия Периодического закона и теории химического строения органических соединений; роль личности в истории химии; значение практики в становлении и развитии химических теорий.</p> <p>Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Катионы и анионы: их заряды и классификация по составу на простые и</p>

		<p>сложные. Представители. Понятие об ионной химической связи. Ионная кристаллическая решётка и физические свойства веществ, обусловленные этим строением.</p> <p>Ковалентная химическая связь. Атомные и молекулярные кристаллические решётки. Понятие о ковалентной связи. Электроотрицательность, неполярная и полярная ковалентные связи. Кратность ковалентной связи. Механизмы образования ковалентных связей: обменный и донорно-акцепторный. Полярность молекулы, как следствие полярности связи и геометрии молекулы. Кристаллические решётки с этим типом связи: молекулярные и атомные. Физические свойства веществ, обусловленные типом кристаллических решёток.</p> <p>Металлическая связь. Понятие о металлической связи и металлических кристаллических решётках. Физические свойства металлов на основе их кристаллического строения. Применение металлов на основе их свойств. Чёрные и цветные сплавы.</p> <p>Водородная химическая связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Значение межмолекулярных водородных связей в природе и жизни человека.</p> <p>Полимеры. Получение полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Важнейшие представители пластмасс и волокон, их получение, свойства и применение. Понятие о неорганических полимерах и их представители.</p> <p>Дисперсные системы. Понятие о дисперсной фазе и дисперсионной среде. Агрегатное состояние размер частиц фазы, как основа для классификации дисперсных систем. Эмульсии, суспензии, аэрозоли — группы грубодисперсных систем, их представители. Золи и гели — группы тонкодисперсных систем, их представители. Понятие о синерезисе и коагуляции.</p> <p>Демонстрации. Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева в различных формах. Модель ионной кристаллической решётки на примере хлорида натрия. Минералы с этим типом кристаллической решёткой: кальцит, галит. Модели молекулярной кристаллической решётки на примере «сухого льда» или иода и атомной кристаллической решётки на примере алмаза, графита или кварца. Модель молярного объёма газа. Модели кристаллических решёток некоторых металлов. Коллекции образцов различных дисперсных систем. Синерезис и коагуляция.</p> <p>Лабораторные опыты. Конструирование модели металлической химической связи. Получение коллоидного раствора куриного белка, исследование его</p>
--	--	--

		свойств с помощью лазерной указки и проведение его денатурации. Получение эмульсии растительного масла и наблюдение за её расслоением. Получение суспензии «известкового молока» и наблюдение за её седиментацией.
Химические реакции	12	<p>Классификация химических реакций. Аллотропизация и изомеризация, как реакции без изменения состава веществ. Аллотропия и её причины. Классификация реакций по различным основаниям: по числу и составу реагентов и продуктов, по фазе, по использованию катализатора или фермента, по тепловому эффекту. Термохимические уравнения реакций.</p> <p>Скорость химических реакций. Факторы, от которых зависит скорость химических реакций: природа реагирующих веществ, температура, площадь их соприкосновения реагирующих веществ, их концентрация, присутствие катализатора. Понятие о катализе. Ферменты, как биологические катализаторы. Ингибиторы, как «антонимы» катализаторов и их значение.</p> <p>Химическое равновесие и способы его смещения. Классификация химических реакций по признаку их направления. Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Принцип Ле-Шателье и способы смещения химического равновесия. Общая характеристика реакций синтезов аммиака и оксида серы(VI) и рассмотрение условий смещения их равновесия на производстве.</p> <p>Гидролиз. Обратимый и необратимый гидролиз. Гидролиз солей и его типы. Гидролиз органических соединений в живых организмов, как основа обмена веществ. Понятие об энергетическом обмене в клетке и роли гидролиза в нём.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и её определение по формулам органических и неорганических веществ. Элементы и вещества, как окислители и восстановители. Понятие о процессах окисления и восстановления. Составление уравнений химических реакций на основе электронного баланса.</p> <p>Электролиз расплавов и растворов электролитов. Характеристика электролиза, как окислительно-восстановительного процесса. Особенности электролиза, протекающего в растворах электролитов. Практическое применение электролиза: получение галогенов, водорода, кислорода, щелочных металлов и щелочей, а также алюминия электролизом расплавов и растворов соединений этих элементов. Понятие о гальванопластике, гальваностегии, рафинировании цветных металлов.</p> <p>Демонстрации. Растворение серной кислоты и аммиачной селитры и фиксация тепловых явлений для</p>

		<p>этих процессов. Взаимодействия растворов соляной, серной и уксусной кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и взаимодействие одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты, как пример зависимости скорости химических реакций от природы веществ. Взаимодействие растворов тиосульфата натрия концентрации и температуры с раствором серной кислоты. Моделирование «кипящего слоя». Использование неорганических катализаторов (солей железа, иодида калия) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель) для разложения пероксида водорода. Взаимодействие цинка с соляной кислотой нитратом серебра, как примеры окислительно-восстановительной реакций и реакции обмена. Конструирование модели электролизёра. Видеофрагмент с промышленной установки для получения алюминия.</p> <p>Лабораторные опыты. Иллюстрация правила Бертолле на практике — проведение реакций с образованием осадка, газа и воды. Гетерогенный катализ на примере разложения пероксида водорода в присутствии диоксида марганца. Смещение равновесия в системе $\text{Fe}^{3+} + 3\text{CNS}^- \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3$. Испытание индикаторами среды растворов солей различных типов. Окислительно-восстановительная реакция и реакция обмена на примере взаимодействия растворов сульфата меди(II) с железом и раствором щелочи.</p> <p>Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция».</p>
<p>Вещества и их свойства</p>	<p>9</p>	<p>Металлы. Физические свойства металлов, как функция их строения. Деление металлов на группы в технике и химии. Химические свойства металлов и электрохимический ряд напряжений. Понятие о металлотермии (алюминотермии, магниетермии и др.).</p> <p>Неметаллы. Благородные газы. Неметаллы как окислители. Неметаллы как восстановители. Ряд электроотрицательности. Инертные или благородные газы.</p> <p>Кислоты неорганические и органические. Кислоты с точки зрения атомно-молекулярного учения. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Кислоты с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства кислот. Классификация кислот.</p> <p>Основания неорганические и органические. Основания с точки зрения атомно-молекулярного учения. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Основания с точки зрения протонной теории. Классификация оснований. Химические свойства органических и неорганических оснований.</p>

		<p>Амфотерные соединения неорганические и органические. Неорганические амфотерные соединения: оксиды и гидроксиды, — их свойства и получение. Амфотерные органические соединения на примере аминокислот. Пептиды и пептидная связь.</p> <p>Соли. Классификация солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Общие химические свойства солей.</p> <p>Демонстрации. Коллекция металлов. Коллекция неметаллов. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью. Вспышка термитной смеси. Вспышка чёрного пороха. Вытеснение галогенов из их растворов другими галогенами. Взаимодействие паров концентрированных растворов соляной кислоты и аммиака («дым без огня»). Получение аммиака и изучение его свойств. Различные случаи взаимодействия растворов солей алюминия со щёлочью. Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.</p> <p>Лабораторные опыты. Получение нерастворимого гидроксида и его взаимодействие с кислотой. Исследование концентрированных растворов соляной и уксусной кислот капельным методом при их разбавлении водой. Получение амфотерного гидроксида и изучение его свойств. Проведение качественных реакций по определению состава соли.</p> <p>Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства».</p>
<p>Химия и современное общество</p>	<p>4</p>	<p>Производство аммиака и метанола. Понятие о химической технологии. Химические реакции в производстве аммиака и метанола. Общая классификационная характеристика реакций синтеза в производстве этих продуктов. Научные принципы, лежащие в основе производства аммиака и метанола. Сравнение этих производств.</p> <p>Химическая грамотность как компонент общей культуры человека. Маркировка упаковочных материалов, электроники и бытовой техники, экологичного товара, продуктов питания, этикеток по уходу за одеждой.</p> <p>Демонстрации. Модель промышленной установки получения серной кислоты. Модель колонны синтеза аммиака. Видеофрагменты и слайды о степени экологической чистоты товара.</p> <p>Лабораторные опыты. Изучение маркировок различных видов промышленных и продовольственных товаров.</p>

Тематическое планирование 10 класс. Базовый уровень

(1 ч в неделю, всего 35 ч, из них 2 ч резервное время)

Номера уроков, п/п	Тема урока	Кол-во часов
1	Предмет органической химии	1
2	Основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова	1
3	Алканы. Природный и попутный газы	1
4	Химические свойства алканов	1
5	Алкены	1
6	Химические свойства алкенов	1
7	Алкадиены. Каучуки	1
8	Алкины	1
9	Химические свойства	1
10	Арены	1
11	Химические свойства аренов	1
12	Нефть и способы её переработки	1
13	Повторение и обобщение по теме: «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеводороды»	1
14	Полугодовой контроль. Контрольная работа № 1 «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеводороды»	1
15	Одноатомные спирты	1
16	Многоатомные спирты	1
17	Химические свойства спиртов	1
18	Фенол	1
19	Альдегиды и кетоны	1
20	Карбоновые кислоты	1
21	Сложные эфиры. Жиры	1
22	Углеводы	1
23	Дисахариды и полисахариды	1
24	Амины	1
25	Аминокислоты.	1
26	Белки	1
27	Нуклеиновые кислоты	1
28	Практическая работа № 1. Идентификация органических соединений	1
29	Ферменты. Витамины. Гормоны. Лекарства	1
30	Полимеры	1
31	Синтетические полимеры	1
32	Практическая работа № 2. Распознавание пластмасс и волокон	1
33	Итоговая контрольная работа	1
34	Анализ контрольной работы	1

Тематическое планирование 11 класс. Базовый уровень
(1 ч в неделю, всего 35 ч, из них 2 ч резервное время)

№ п/п	Наименование раздела программы, тема урока	Кол-во часов
1	Строение атома	1
2	Строение электронных оболочек атомов	1
3	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1
4	Ионная химическая связь	1
5	Ковалентная связь	1
6	Металлическая связь	1
7	Водородная связь	1
8	Полимеры	1
9	Газообразное состояние вещества	1
10	Практическая работа № 1 «Получение и распознавание газов»	1
11	Жидкое состояние вещества. Вода	1
12	Твердое состояние вещества. Аморфные вещества.	1
13	Дисперсные системы. Коллоиды (золи и гели)	1
14	Состав вещества и смесей.	1
15	Решение задач по теме: «Строение вещества»	1
16	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Строение вещества»	1
17	Полугодовой контроль. Контрольная работа № 1 по теме: «Строение вещества»	1
18	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	1
19	Скорость химической реакции	1
20	Обратимость реакций. Химическое равновесие и способы его смещения	1
21	Роль воды в химических реакциях	1
22	Гидролиз	1
23	Окислительно-восстановительные реакции	1
24	Электролиз	1
25	Обобщение и систематизация знаний по теме «Теоретические основы химии»	1
26	Контрольная работа №2 «Теоретические основы химии»	1
27	Металлы. Электрохимический ряд напряжений металлов	1
28	Неметаллы и их свойства. благородные газы	1
29	Кислоты	1
30	Основания	1
31	Соли	1
32	Генетическая связь между классами неорганических соединений	1
33	Практическая работа «Идентификация неорганических соединений»	1
34	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неорганическая химия»	1

Оценочные и методические материалы

Оценочные материалы:

Оценка письменных контрольных работ:

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работ

Зачетная работа по химии I полугодие 10 класс

Текст контрольной работы.

Вариант 1

1. Поясните, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии?
2. Сформулируйте положение теории строения, которое объясняет различие в свойствах изомеров.
3. Составьте структурную формулу вещества состава C_6H_{14} , запишите структурные формулы двух его гомологов, назовите их по международной номенклатуре.
4. Запишите структурные формулы трех изомеров для вещества состава C_7H_{16} , назовите их по международной номенклатуре.
5. Рассчитайте массовую долю углерода в молекуле метана (CH_4).

Вариант 2.

1. Поясните, какие вещества называются органическими, приведите примеры.
2. Сформулируйте положение теории строения, которое объясняет многообразие органических соединений.
3. Составьте структурную формулу вещества состава C_5H_{12} , запишите структурные формулы двух его гомологов. Назовите их по международной номенклатуре.
4. Запишите структурные формулы трех изомеров для вещества состава C_6H_{14} , назовите их по международной номенклатуре.
5. Рассчитайте массовую долю водорода в молекуле метана (CH_4).

Зачетная работа по химии II полугодие 10 класс

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный.

Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.

A1. (1 балл) Общая формула алканов:

1. C_nH_{2n}
- 2) C_nH_{2n+2}
3. C_nH_{2n-2}
- 4) C_nH_{2n-6}

A2. (1 балл) Вещества, имеющие формулы $CH_3 - O - CH_3$ и $CH_3 - CH_2 - OH$ являются

- 1) гомологами;
- 2) изомерами;
- 3) полимерами;
- 4) пептидами.

A3. (1 балл) Ацетилен принадлежит к гомологическому ряду:

- 1) алканов;
- 2) алкинов;
- 3) аренов;
- 4) алкенов

A4. (1 балл) Реакции, в ходе которых от молекулы вещества отщепляется вода, называют реакциями:

1. Дегидратации
2. Дегалогенирования
3. Дегидрогалогенирования
4. Дегидрирования

A5. (1 балл) Количество атомов водорода в циклогексане:

- 1) 8; 2) 10; 3) 12; 4) 14.

A6. (1 балл) Реакция среды в водном растворе уксусной кислоты:

- 1) кислая; 2) нейтральная; 3) соленая; 4) щелочная.

1) нейтральная; 2)

A7. (1 балл) Уксусная кислота не вступает во взаимодействие с веществом

- 1) оксид кальция
- 2) метанол
- 3) медь
- 4) пищевая сода

A8. (1 балл) Продуктом гидратации этилена является:

- 1) спирт; 2) кислота; 3) альдегид; 4) алкан

A9. (1 балл). Полипропилен получают из вещества, формула которого

- 1) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$; 2) $\text{CH} \alpha \text{CH}$; 3) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; 4) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$.

A10. (1 балл) К ядовитым веществам относится:

- 1) метанол; 2) этанол; 3) пропанол; 4) бутанол.

Часть В

1. (2 балла). Установить соответствие:

вещество

- 1) Глюкоза
- 2) Крахмал
- 3) Сахароза
- 4) Целлюлоза

нахождение в природе

- а) в соке сахарной свеклы
- б) в зерне
- в) в виноградном сахаре
- г) в древесине

2. (2 балла). Установите соответствие между реагентами и типом реакции.

Реагенты

- 1) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$
- 2) $\text{CH}_4 \rightarrow$
- 3) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow$
- 4) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$

Тип реакции

- а) замещение
- б) окисление
- в) присоединение
- г) обмена
- д) разложение

3. (2 балла) Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

Название вещества

- 1) ацетилен
- 2) метанол
- 3) пропановая кислота
- 4) этан

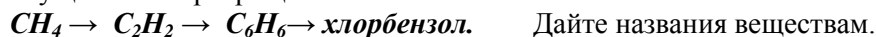
Формула

- а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
- б) $\text{CH}_3 - \text{OH}$
- в) $\text{CH} \equiv \text{CH}$
- г) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COH}$
- д) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

Часть С Задания со свободным ответом

1. (3 балла). Объем углекислого газа, который образовался в результате сжигания 10 л ацетилена, равен _____ л

2. (4 балла). Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



Зачетная работа по химии I полугодие 11 класс

Часть А

1. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6$ имеет ион

- 1) Mg^{2+} 2) K^+ 3) Fe^{2+} 4) Cl^-

2. Электроотрицательность увеличивается в ряду элементов

- 1) $\text{F} - \text{Cl} - \text{Br}$ 2) $\text{P} - \text{S} - \text{Cl}$ 3) $\text{Na} - \text{K} - \text{Rb}$ 4) $\text{C} - \text{Si} - \text{Ge}$

3. Верны ли следующие утверждения о цинке и его соединениях?

А. Оксид и гидроксид цинка проявляют амфотерные свойства.

Б. Соединения цинка в высшей степени окисления являются сильными окислителями.

1) верно только А 3) верны оба суждения

2) верно только Б 4) оба суждения неверны

4. Укажите молекулу, в которой длина связи наибольшая.

1) H₂ 2) HBr 3) Cl₂ 4) Br₂

5. Низшую возможную степень окисления углерод имеет в CaCO₃ 2) CO 3) CH₄ 4) C₂H₂

6. С щелочами не взаимодействует

1) алюминий 2) бром 3) сера 4) магний

7. Какой оксид при взаимодействии с водой превращается в кислоту?

1) Cl₂O 2) SiO₂ 3) Li₂O 4) NO

8. Гидроксид хрома(III) превращается в комплексное соединение при взаимодействии с водным раствором

1) NaNO₃ 2) KOH 3) CO₂ 4) CaCl₂

9. Карбонат бария растворяется в

1) NH₃ 2) KOH 3) CH₃COOH 4) Na₂SO₄

10. Изомером уксусной кислоты является

1) муравьиная кислота 3) этилацетат

2) уксусный альдегид 4) метилформиат

Часть В

В1

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и элементом-окислителем в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ЭЛЕМЕНТ-ОКИСЛИТЕЛЬ

А) SiO₂ + Mg → Si + MgO 1) N

Б) SiO₂ + F₂ → SiF₄ + O₂ 2) Si

В) NO₂ + C → N₂ + CO₂ 3) C

Г) Ca + C → CaC₂ 4) F

В2

Углеводороды, которые окисляются подкисленным раствором перманганата калия, –

1) этан

Установите соответствие между формулой вещества и формулами реагентов, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

А) FeBr₂ 1) Zn, NaCl, CO₂

Б) HNO₃ 2) AgNO₃, Cl₂, KOH

В) Al(OH)₃ 3) HCl, H₂SO₄, KOH

Г) CuO 4) Cu, NaOH, MgO

5) H₂SO₄, H₂, CO

Часть С

С1 К оксиду кальция массой 11,2 г добавили 100 г воды. Полученную после окончания реакции взвесь нейтрализовали 25%-й соляной кислотой. Рассчитайте массовую долю соли в образовавшемся растворе.

Зачетная работа по химии II полугодие 11 класс

Часть А

1) Электронная конфигурация 1S²2S²2P⁶3S²3P⁶4S¹3d¹⁰ соответствует элементу

а) V б) F в) Cu г) Hg

2) Кислотные свойства в ряду высших гидроксидов серы-хлора-иода

а) Возрастают б) Ослабевают в) Сначала возрастают, затем ослабевают

г) Сначала ослабевают, затем возрастают

3) Верны ли следующие суждения о фосфоре?

А. Фосфор горит на воздухе с образованием P_2O_5

Б. При взаимодействия фосфора с металлами образуются фосфиды

а) Верно только А

б) Верно только Б

в) Верны оба суждения

г) Оба суждения не верны

4) Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в

а) молекуле водорода б) молекуле пероксида водорода

в) молекуле аммиака г) ионе аммония

5) Степень окисления +3 хлор имеет в соединении

а) ClO_3 б) $KClO_4$ в) Cl_2O_6 г) $Ca(ClO_2)_2$

6) Изомерия невозможна для

а) 2-метилгексана б) Циклопропана в) Пропана г) Пропена

7) Электрический ток не проводят водные растворы

а) Хлорида калия и гидроксида кальция б) Этанола и хлороводорода

в) Пропанола и ацетона г) Глюкозы и ацетата калия

8) Верны ли следующие суждения о жирах?

А. Все жиры твердые при обычных условиях вещества.

Б. С химической точки зрения все жиры относятся к сложным эфирам.

а) Верно только А

б) Верно только Б

в) Верны оба суждения

г) Оба суждения неверны

9) В схеме превращений : $CH_4 \rightarrow X \rightarrow CH_3NH_2$ Веществом X является

а) Метанол б) Нитрометан в) Диметиловый эфир г) Дибромметан

10) В перечне веществ

А) Метанол Г) Изобутан

Б) Пропанол Д) Декан

В) Бензол Е) Дивинил

К предельным углеводородам относятся вещества, названия которых обозначены буквами

а) АБД б) БГД в) БВГ г) БДЕ

11) Ортофосфорная кислота

а) Относится к наиболее сильным электролитам

б) Легко разлагается при хранении

в) Не взаимодействует со щелочными металлами

г) Получается в промышленности из фосфора и фосфатов

12) И медь и алюминий

а) Реагируют с раствором гидроксида натрия

б) Реагируют при обычных условиях с азотом

в) Растворяются в разбавленной соляной кислоте

г) Могут взаимодействовать с кислородом

13) В схеме превращений $ZnO \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow ZnO$ веществами X и Y могут быть

а) $Zn(OH)_2$ и Zn

б) $ZnCl_2$ и ZnF_2

в) $Zn(OH)_2$ и $ZnCl_2$

г) $Zn(NO_3)_2$ и $Zn(OH)_2$

14) С наибольшей скоростью происходит взаимодействие порошка железа с

а) 10%-ной H_2SO_4 б) 30%-ной HCl в) 98%-ной H_2SO_4 г) 20%-ным $NaOH$

15) При взаимодействии 100 г. железа и 67,2 л. (н.у.) хлора получится хлорид железа (III) массой

а) 227,4 г. б) 167,2 г. в) 67,2 г. г) 292,5 г

Часть В*

16) Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции

ВЕЩЕСТВА ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

- А) CuSO_4 и KOH 1) Выделение бурого газа
- Б) CuSO_4 и Na_2S 2) Образование белого осадка
- В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 3) Образование синего осадка
- Г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 4) Образование черного осадка
- 5) Растворение осадка

17) Это вещество лежит в основе удаления и обезвреживания разлитой ртути, например из термометра. Что это за вещество и как называется этот процесс? Ответ напишите.

Часть С**

18) Определите объём (н.у.) углекислого газа, выделяющегося при растворении 110 г. известняка, содержащего 92% карбоната кальция, в избытке азотной кислоты. Напишите условие задачи и решение.

Методические материалы:

УМК «Химия. 10 класс. Базовый уровень»

1. Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. Химия. 10 класс. Базовый уровень. Учебник. — М.: Просвещение, 2019
2. О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, И. В. Аксёнова, Химия. 10 класс. Базовый уровень. Методическое пособие.
3. О. С. Габриелян, С. А. Сладков. Химия. 10 класс. Базовый уровень. Рабочая тетрадь.
4. О. С. Габриелян, И. В. Тригубчак. Химия. 10 класс. Задачник
5. Электронная форма учебника.

УМК «Химия. 11 класс. Базовый уровень»

1. Химия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. Химия. 10 класс. Базовый уровень. Учебник. — М.: Просвещение, 2019
2. О. С. Габриелян и др. Химия. 11 класс. Базовый уровень. Методическое пособие.
3. О. С. Габриелян, С. А. Сладков. Химия. 11 класс. Базовый уровень. Рабочая тетрадь.
4. О. С. Габриелян, И. В. Тригубчак. Химия. 11 класс. Базовый уровень.
5. Электронная форма учебника.

Учитель в своей работе может использовать также новые учебные пособия для углублённого изучения предмета (см. Приложение 1)

Информационные средства

1. <http://www.alhimik.ru> Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), весёлая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений)
2. <http://www.hij.ru/> Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всём интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живём.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html> Электронный журнал «Химики и химия». В журнале представлено множество опытов по химии, содержится много занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <http://c-books.narod.ru> Литература по химии.
5. <http://1september.ru/> Журнал «Первое сентября» для учителей и не только. В нём представлено большое количество работ учеников, в том числе и исследовательского характера.
6. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya> Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
7. www.periodictable.ru Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментами.

Углубленный уровень

Рабочая программа составлена к учебникам О. С. Gabrielyana и др. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / О. С. Gabrielyan, И. Г. Oстроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

Выпускник на углубленном уровне научится:	Выпускник на углубленном уровне 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, 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 различия и идентификации веществ по их составу и строению;– составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;– объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной– с целью определения химической активности веществ;– характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств	<ul style="list-style-type: none">– <i>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;</i>– <i>самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;</i>– <i>интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;</i>– <i>описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;</i>– <i>характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;</i>– <i>прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.</i>

веществ от типа кристаллической решетки;

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

– проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

– использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

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

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

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

Личностные результаты:

Обучение химии в средней школе на базовом уровне по данному курсу способствует достижению обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- 2) в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *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; *формирование* навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; *участие* в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; *участие* в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;
- 4) в сфере здоровьесбережения — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств наркологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

Метапредметные результаты:

Метапредметными результатами освоения выпускниками ступени среднего (полного) общего образования курса химии являются:

- 1) *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
- 3) *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- 4) *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 5) *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 6) *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- 7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 8) *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- 10) *владение* языковыми средствами, включая и язык химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

Содержание

Наименование раздела программы	Количество часов	Содержание курса
10 класс		
Начальные понятия органической химии	13/18	<p>Предмет органической химии. Органические вещества. Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способность атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе.</p> <p>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения. Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений.</p> <p>Концепция гибридизации атомных орбиталей. Строение атома углерода: <i>s</i>- и <i>p</i>-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных связей. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода.</p> <p>Классификация органических соединений. Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения.</p> <p>Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества.</p> <p>Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены.</p> <p>Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины.</p> <p>Принципы номенклатуры органических соединений. Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная. Международная номенклатура органических соединений — IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC.</p>

		<p>Классификация реакций в органической химии. Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: присоединения (в том числе полимеризации, отщепления (элементарования), замещения и изомеризации.</p> <p>Понятие о гомо- и гетеролитическом разрывах ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах.</p> <p>Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и нуклеофильные.</p> <p>Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления.</p> <p>Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратации и дегидратации, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование.</p> <p>Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана, метана, этилена и ацетилен. Взаимодействие натрия с этанолом; отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с помощью воздушных шаров). Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода». Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Горение метана или пропан-бутановой смеси из газовой зажигалки. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена дегидратацией этанола.</p> <p>Лабораторный опыт. Изготовление моделей молекул — представителей различных классов органических соединений.</p> <p>Практическая работа 1. Качественный анализ органических соединений.</p>
<p>Предельные углеводороды</p>	<p>5/9</p>	<p>Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов.</p> <p>Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия.</p> <p>Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительны и отрицательны индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности алканов. Механизм реакций</p>

		<p>радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение алканов на основе свойств.</p> <p>Циклоалканы. Гомологический ряд и строение циклоалканов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана.</p> <p>Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолерулярная реакция Вюрца.</p> <p>Физические и химические свойства циклоалканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоалканов.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору KMnO_4.</p> <p>Лабораторные опыты. Изготовление парафинированной бумаги, испытание её свойств (отношение к воде и жиру). Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи.</p>
<p>Непредельные углеводороды</p>	<p>13/22</p>	<p>Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая или <i>цис-транс</i>-изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов.</p> <p>Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов.</p> <p>Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева.</p> <p>Физические свойства алкенов.</p> <p>Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект.</p> <p>Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения.</p> <p>Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов KMnO_4 (реакция Вагнера) в водной и серноокислой среде. Применение алкенов на основе</p>

	<p>свойств.</p> <p>Высокомолекулярные соединения. Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации.</p> <p>Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры.</p> <p>Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и терморезистивные полимеры.</p> <p>Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен и поливинилхлорид.</p> <p>Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые.</p> <p>Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая).</p> <p>Строение сопряжённых алкадиенов.</p> <p>Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов.</p> <p>Физические свойства диеновых углеводородов.</p> <p>Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления и полимеризации — и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены.</p> <p>Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит.</p> <p>Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена.</p> <p>Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов.</p> <p>Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе и окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами.</p> <p>Физические свойства ацетиленовых углеводородов.</p> <p>Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена). Реакция Кучерова и правило Эльтекова.</p> <p>Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов: раствором KMnO_4 и горение.</p> <p>Области применения ацетилена на основе его свойств. Применение гомологов ацетилена. Полимеры на основе ацетилена. Винацетилен.</p>
--	---

		<p>Демонстрации. Объёмные модели <i>цис</i>-, <i>транс</i>-изомеров алкенов. Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором KMnO_4). Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. Горение этилена. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика или фикуса). Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором KMnO_4). Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины». Получение ацетилена из карбида кальция. Объёмные модели алкинов. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором KMnO_4. Горение ацетилена.</p> <p>Лабораторные опыты. Ознакомление с коллекцией полимерных образцов пластмасс и волокон.</p> <p>Практическая работа 2. Получение метана и этилена и исследование их свойств.</p>
<p>Ароматические углеводороды</p>	<p>7/12</p>	<p>Арены. Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая π-электронная система, или ароматический секстет. Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы.</p> <p>Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского).</p> <p>Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот.</p> <p>Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование.</p> <p>Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления.</p> <p>Толуол, как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые и объёмные модели бензола и его гомологов. Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Ознакомление с физическими свойствами бензола (растворимость в воде, плотность, температура плавления — выдерживание запаянной</p>

		<p>ампулы с бензолом в бане со льдом). Горение бензола на стеклянной палочке. Отношение бензола к бромной воде и раствору KMnO_4. Нитрование бензола. Отношение толуола к воде. Растворение в толуоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, иода). Обесцвечивание толуолом раствора KMnO_4 и бромной воды.</p>
<p>Природные источники углеводородов</p>	<p>5/8</p>	<p>Природный газ и попутный нефтяной газ. Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа. Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ.</p> <p>Нефть. Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства. Углеводороды как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России.</p> <p>Промышленная переработка нефти. Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.</p> <p>Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля. Нахождение в природе и состав углей: каменный уголь, антрацит, бурый уголь. Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля.</p>
<p>Гидроксил-содержащие органические вещества</p>	<p>11/20</p>	<p>Спирты. Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа. Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные).</p> <p>Электронное и пространственное строение молекул спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов.</p> <p>Общие способы получения алканолов: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения некоторых алканолов: метилового спирта — реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа; этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена; пропанола-1 — восстановлением пропионового альдегида; пропанола-2 —</p>

		<p>гидрированием ацетона и гидратацией пропилена. Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации.</p> <p>Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола на основе его свойств. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта на основе его свойств. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика.</p> <p>Многоатомные спирты. Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.</p> <p>Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Их применение.</p> <p>Фенолы. Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов.</p> <p>Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава.</p> <p>Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация.</p> <p>Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа(III). Применение фенолов.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. Получение сложного эфира. Получение этилена из этанола. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью иодоформной пробы. Взаимодействие глицерина со свежеосажденным $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Распознавание водных растворов глицерина и этанола. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим растворителям. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором FeCl_3.</p>
--	--	---

		Обесцвечивание фенола раствором KMnO_4 . Практическая работа № 3. Исследование свойств спиртов.
Альдегиды и кетоны	7/10	<p>Альдегиды. Альдегиды как карбонильные органические соединения. Состав их молекул и электронное строение. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура альдегидов.</p> <p>Способы получения: окисление соответствующих спиртов, окисление углеводов (Вакер-процесс), гидратация алкинов, пиролиз карбоновых кислот или их солей, щелочной гидролиз дигалогеналканов.</p> <p>Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления (серебряного зеркала и комплексами меди(II)), реакции конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями и поликонденсации), реакции замещения по α-углеродному атому.</p> <p>Кетоны. Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул.</p> <p>Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов.</p> <p>Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов.</p> <p>Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по α-углеродному атому.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов. Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера.</p> <p>Лабораторные опыты. Получение уксусного альдегида окислением этанола. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегида и водного раствора формальдегида). Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.</p> <p>Практическая работа 4. Исследование свойств альдегидов и кетонов.</p>
Карбоновые кислоты и их производные	13/20	<p>Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе.</p> <p>Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура.</p> <p>Получение карбоновых кислот окислением алканов,</p>

	<p>алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов). Получение муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена. Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов.</p> <p>Муравьиная и уксусная кислоты, как представители предельных одноосновных карбоновых кислоты. Пальмитиновая и стеариновая кислоты, как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая, как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая, как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой. Применение и значение карбоновых кислот.</p> <p>Соли карбоновых кислот. Мыла. Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот.</p> <p>Сложные эфиры. Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров.</p> <p>Воски и жиры. Воски, их строение, свойства и классификация: растительные и животные. Биологическая роль. Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике непищевым сырьём.</p>
--	--

		<p>Демонстрации. Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов. Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Получение фенолформальдегидного полимера. Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот». Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Получение уксусноизоамилового эфира. Коллекция органических кислот. Отношение предельных и непредельных кислот к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение мыла из жира. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде. Коллекция сложных эфиров. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и KMnO_4.</p> <p>Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной. Отношение различных кислот к воде. Взаимодействие раствора уксусной кислоты: с металлом (Mg или Zn); оксидом металла (CuO); гидроксидом металла (Cu(OH)_2 или Fe(OH)_3), солью, (Na_2CO_3 и раствором мыла). Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях.</p> <p>Практическая работа 5. Исследование свойств карбоновых кислот и их производных.</p>
Углеводы	10/13	<p>Углеводы. Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно- ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетозы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека.</p> <p>Моносахариды. Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил. α-D-глюкоза и β-D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы. Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы.</p> <p>Фруктоза как изомер глюкозы. Структура и физические и химические свойства.</p> <p>Дисахариды. Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы.</p>

		<p>Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение.</p> <p>Полисахариды. Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение. Биологическая роль крахмала.</p> <p>Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы</p> <p>Демонстрации. Образцы углеводов и изделий из них. Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Реакции с фуксинсернистой кислотой.</p> <p>Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II). Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы. Получение нитратов целлюлозы.</p> <p>Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании. Кислотный гидролиз сахарозы. Качественная реакция на крахмал. Ознакомление с коллекцией волокон.</p> <p>Практическая работа 6. Исследование свойств углеводов.</p>
<p>Азотсодержащие органические соединения</p>	<p>15/25</p>	<p>Амины. Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические).</p> <p>Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов.</p> <p>Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щелочами</p> <p>Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием ароматических аминов с галеналканами.</p> <p>Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов, как органических оснований. Реакции электрофильного замещения ароматических аминов, Реакции окисления,</p>

		<p>алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов на основе свойств.</p> <p>Аминокислоты. Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот.</p> <p>Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ.</p> <p>Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации.</p> <p>Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нингидриновая и ксантопротеиновая. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.</p> <p>Белки. Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передаче наследственных признаков организмов и биосинтезе белка.</p> <p>Демонстрации. Физические свойства анилина. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Коллекция анилиновых красителей. Горение метиламина. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Гидролиз белков с помощью пепсина. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на примере глицина). Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели ДНК и различных видов РНК.</p> <p>Лабораторные опыты. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов. Изготовление моделей простейших пептидов. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке.</p> <p>Практическая работа 7. Амины. Аминокислоты. Белки.</p> <p>Практическая работа 8. Идентификация органических соединений.</p>
11 класс		
<p>Строение атома. Периодический закон и</p>	<p>10/15</p>	<p>Строение атома. Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов).</p>

<p>периодическая система Д.И. Менделеева</p>		<p>Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений.</p> <p>Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения.</p> <p>Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>- и <i>f</i>-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома.</p> <p>Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов.</p> <p>Периодический закон Д. И. Менделеева.</p> <p>Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева.</p> <p>Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома.</p> <p>Современная формулировка периодического закона.</p> <p>Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома.</p> <p>Физический смысл символики периодической системы.</p> <p>Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону.</p> <p>Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов.</p> <p>Значение периодического закона и периодической системы.</p> <p>Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). Портреты Томсона, Резерфорда, Бора. Портреты Иваненко и Гапона; Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева.</p> <p>Модели орбиталей различной формы. Спектры поглощения и испускания соединений химических элементов (с помощью спектроскопа). Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.</p>
<p>Химическая связь. Строение вещества</p>	<p>10/14</p>	<p>Химическая связь. Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент.</p> <p>Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.</p> <p>Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной</p>

	<p>связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность. σ- и π- связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная.</p> <p>Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.</p> <p>Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства.</p> <p>Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи.</p> <p>Комплексные соединения. Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы.</p> <p>Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе.</p> <p>Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы. Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Мендлеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация.</p> <p>Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма</p> <p>Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Вандерваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.</p> <p>Демонстрации. Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них. Портрет Вернера. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Модели кристаллических решёток металлов. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ». Модели молекул ДНК и белка.</p>
--	--

		<p>Лабораторные опыты. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}.</p> <p>Практическая работа 1. Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств.</p>
Дисперсные системы и растворы	9/12	<p>Дисперсные системы. Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация.</p> <p>Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем.</p> <p>Растворы. Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.</p> <p>Демонстрации. Образцы дисперсных систем и их характерные признаки. Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля). Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.</p> <p>Лабораторные опыты. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зольей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III).</p> <p>Практическая работа 2. Растворимость веществ в воде и факторы её зависимости от различных факторов.</p> <p>Практическая работа 3. Очистка воды фильтрованием, дистилляцией и перекристаллизацией.</p> <p>Практическая работа 4. Приготовление растворов различной концентрации.</p> <p>Практическая работа 5. Определение концентрации кислоты титрованием.</p>
Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов	9/14	<p>Основы химической термодинамики. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение.</p> <p>Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.</p>

		<p>Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения</p> <p>Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов.</p> <p>Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы.</p> <p>Химическое равновесие. Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия. Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры.</p> <p>Демонстрации. Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системах: $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$, $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$.</p> <p>Лабораторный опыт. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.</p> <p>Практическая работа 6. Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.</p>
<p>Химические реакции в водных растворах</p>	<p>12/21</p>	<p>Свойства растворов электролитов. Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие рН. Водородный показатель. Индикаторы. Роль рН среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания.</p> <p>Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и</p>

	<p>оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты.</p> <p>Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот.</p> <p>Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами.</p> <p>Классификация солей органической и неорганической кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.</p> <p>Гидролиз. Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений.</p> <p>Демонстрации. Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.</p> <p>Лабораторные опыты. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических электролитов. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II). Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(III). Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.</p>
--	--

		<p>Практическая работа 7. Исследование свойств минеральных и органических кислот.</p> <p>Практическая работа 8. Получение солей различными способами и исследование их свойств.</p> <p>Практическая работа 9. Гидролиз органических и неорганических соединений.</p>
Окислительно-восстановительные процессы	9/13	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы.</p> <p>Электролиз. Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация.</p> <p>Химические источники тока. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы.</p> <p>Коррозия металлов и способы защиты от неё. Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.</p> <p>Демонстрации. Восстановление оксида меди(II) углем и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди(II)). Электролиз раствора сульфата меди(II). Составление гальванических элементов. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.</p> <p>Лабораторные опыты. Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).</p>
Неметаллы	20/40	<p>Водород. Двойственное положение водорода в</p>

	<p>периодической системе химических элементов: в I-A и VII-A группах. Изотопы водорода.</p> <p>Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-A и II-A групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода.</p> <p>Галогены. Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика.</p> <p>Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.</p> <p>Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.</p> <p>Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора.</p> <p>Кислород. Общая характеристика элементов VIA-группы.</p> <p>Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы) и физические свойства.</p> <p>Химические свойства кислорода: окислительные (с простыми веществами, с низшими оксидами, с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (с фтором). Области применения.</p> <p>Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе.</p> <p>Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода.</p> <p>Сера. Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции</p>
--	--

	<p>диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения.</p> <p>Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические. Сероводород, как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.</p> <p>Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами. Сернистая кислота и её соли.</p> <p>Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(VI), как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной. Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.</p> <p>Азот. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота.</p> <p>Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электронодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.</p> <p>Солеобразующие (N_2O_3, NO_2, N_2O_5) и несолеобразующие (N_2O, NO) оксиды. Их строение, физические и химические свойства.</p> <p>Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со органическими и неорганическими соединениями. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение. Нитраты (в том числе и селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.</p>
--	--

	<p>Фосфор. Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы. Химические свойства фосфора: окислительные (с металлами), восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью) и диспропорционирования (со щелочами). Нахождение в природе и его получение. Фосфин, его строение и свойства.</p> <p>Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение.</p> <p>Углерод. Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита. Химические свойства углерода: восстановительные (с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе.</p> <p>Оксид углерода(II): строение молекулы, свойства, получение и применение.</p> <p>Оксид углерода(IV): строение молекулы, свойства, получение и применение.</p> <p>Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение.</p> <p>Кремний. Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (с галогенами, кислородом, растворами щелочей и плавиковой кислоты) и окислительные (с металлами). Оксид кремния(IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.</p> <p>Демонстрации. Получение водорода и его свойства. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой. Получение соляной кислоты и её свойства. Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа(II) и восстановительные свойства с кислым раствором перманганата калия. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Качественные реакции на сульфит-анионы. Свойства</p>
--	--

		<p>серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углем. Восстановление оксида меди(II) углем. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании.</p> <p>Лабораторные опыты. Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анион. Получение углекислого газа, взаимодействие мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион.</p> <p>Практическая работа 10. Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.</p> <p>Практическая работа 11. Получение газов и исследование их свойств.</p>
Металлы	16/33	<p>Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла (изменение плотности, температур плавления и кипения, реакций с водой). Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями. Нахождение в природе, их получение и применение.</p> <p>Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение.</p> <p>Соли щелочных металлов, их представители и значение.</p> <p>Металлы II-группы: медь и серебро. Строение атомов меди и серебра.</p> <p>Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе.</p> <p>Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата,</p>

	<p>хромата и ацетата).</p> <p>Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов ПА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей).</p> <p>Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты.</p> <p>Цинк. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка.</p> <p>Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.</p> <p>Алюминий. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия.</p> <p>Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение. Органические соединения алюминия.</p> <p>Хром. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение хрома.</p> <p>Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов.</p> <p>Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства.</p> <p>Марганец. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение марганца.</p> <p>Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления. Соли марганца(VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.</p> <p>Железо. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов,</p>
--	--

	<p>солей. Комплексные соединения железа.</p> <p>Демонстрации. Образцы щелочных металлов. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Образцы металлов IIА-группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА-группы. Получение жёсткой воды и устранение жёсткости. Получение и исследование свойств гидроксида хрома(III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия. Лабораторные опыты. Качественные реакции на катионы меди и серебра. Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа.</p> <p>Практическая работа 12. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».</p> <p>Практическая работа 13. Решение экспериментальных задач по темам: «Металлы» и «Неметаллы».</p>
--	---

Тематическое планирование 10 класс. Углубленный уровень

(Тематическое планирование курса органической химии составлено из расчёта 3 или 5 ч в неделю, т. е. как на 102, так и на 170 ч в год)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов 3/5 ч
1	Предмет органической химии. Органические вещества	1/2
2	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	2/3
3	Концепция гибридизации атомных орбиталей	1/1
4	Классификация органических соединений	2/3
5	Принципы номенклатуры органических соединений	2/2
6	Классификация реакций в органической химии	2/3
7	Практическая работа 1 «Качественный анализ органических соединений»	1/1
8	Обобщение и систематизация знаний по классификации и номенклатуре органических соединений	1/2
9	Контрольная работа 1 по теме: «Классификация и номенклатура органических соединений»	1/1
10	Алканы: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	1/2
11	Способы получения алканов	1/2
12	Свойства алканов и их применение	2/3
13	Циклоалканы	1/2
14	Алкены: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	1/2
15	Способы получения алкенов	1/2
16	Свойства и применение алкенов	2/3
17	Практическая работа 2 «Получение метана и этилена и исследование их свойств»	1/2
18	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	1/2
19	Алкадиены: классификация и строение	1/2
20	Способы получения, свойства и применение алкадиенов.	2/3
21	Каучуки и резины	1/2
22	Алкины: строение молекул, изомерия, номенклатура, гомологический ряд, и способы получения	2/2
23	Свойства и применение алкинов	1/2
24	Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура	1/2
25	Способы получения аренов	1/2
26	Свойства бензола	1/2
27	Свойства гомологов бензола. Применение аренов	1/2
28	Обобщение и систематизация знаний по углеводородам	2/3
29	Контрольная работа 2 по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены»	1/1
30	Природный газ и попутный нефтяной газ	1/1
31	Нефть	1/2
32	Промышленная переработка нефти	2/3
33	Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля.	1/2
34	Спирты: классификация и строение	1/2
35	Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура	1/2
36	Способы получения спиртов	1/2

37	Свойства спиртов	1/2
38	Применение спиртов. Отдельные представители алканолов	1/1
39	Многоатомные спирты	1/2
40	Практическая работа 3 «Исследование свойств спиртов»	1/1
41	Фенолы	1/2
42	Свойства и применение фенолов	1/3
43	Обобщение и систематизация знаний по спиртам и фенолу	1/2
44	Контрольная работа 3 по теме «Спирты и фенолы»	1/1
45	Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	1/2
46	Способы получения альдегидов	1/1
47	Свойства и применение альдегидов	2/2
48	Кетоны: гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения кетонов	1/2
49	Свойства и применение кетонов	1/2
50	Практическая работа 4 «Исследование свойств альдегидов и кетонов»	1/1
51	Карбоновые кислоты: классификация и строение	1/1
52	Предельные одноосновные карбоновые кислоты	1/1
53	Способы получения карбоновых кислот	1/2
54	Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	2/2
55	Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение	1/2
56	Соли карбоновых кислот. Мыла	1/2
57	Сложные эфиры	1/2
58	Воски и жиры	1/2
59	Практическая работа 5 «Исследование свойств карбоновых кислот и их производных»	2/3
60	Обобщение и систематизация знаний по альдегидам, кетонам, карбоновым кислотам, сложным эфирам и жирам	1/2
61	Контрольная работа 4 по темам «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты и их производные»	1/1
62	Углеводы: строение и классификация	1/1
63	Моносахариды. Пентозы	1/2
64	Моносахариды. Гексозы	2/3
65	Дисахариды	1/1
66	Полисахариды. Крахмал	1/1
67	Целлюлоза	1/1
68	Практическая работа 6 «Исследование свойств углеводов»	1/1
69	Обобщение и систематизация знаний по углеводам	1/2
70	Контрольная работа 5 по теме «Углеводы»	1/1
71	Амины: классификация, строение, изомерия и номенклатура	1/2
72	Способы получения аминов	1/1
73	Свойства и применение аминов	1/2
74	Аминокислоты: строение молекул, классификация и получение	1/2
75	Свойства и применение аминокислот	1/1
76	Белки	1/1
77	Практическая работа 7 «Амины. Аминокислоты. Белки»	1/1
78	Нуклеиновые кислоты	1/1
79	Обобщение и систематизация знаний по азотсодержащим органическим соединениям	1/2
80	Контрольная работа 6 по теме «Азотсодержащие органические соединения»	1/1
81	Практическая работа 8 «Идентификация органических соединений»	1/1

82	Обобщение знаний по курсу органической химии	2/8
83	Итоговая контрольная работа по курсу органической химии	1/2
84	Резервное время	4/13
	Итого	102/170

Тематическое планирование 11 класс. Углубленный уровень

(Тематическое планирование курса органической химии составлено из расчёта 3 или 5 ч в неделю, т. е. как на 102, так и на 170 ч в год)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов 3/5 ч
1	Строение атома	1/1
2	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	1/2
3	Состояние электронов в атоме.	1/2
4	Электронные конфигурации атомов	2/3
5	Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева	1/1
6	Строение атома и периодическая система Д. И. Менделеева.	1/1
7	Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона	1/2
8	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»	1/2
9	Контрольная работа 1 по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»	1/1
10	Ионная химическая связь	1/1
11	Ковалентная химическая связь и механизмы её образования	1/2
12	Комплексные соединения	1/2
13	Классификация и номенклатура комплексных соединений, диссоциация их в растворах. Значение комплексных соединений	1/2
14	Металлическая химическая связь	1/1
15	Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы	1/1
16	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь	1/1
17	Практическая работа 1 «Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств»	1/1
18	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химическая связь и строение вещества»	1/2
19	Контрольная работа 2 по теме «Химическая связь и строение вещества»	1/1
20	Дисперсные системы и их классификация	1/1
21	Грубодисперсные системы	1/1
22	Тонкодисперсные системы	1/1
23	Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения	2/4
24	Практическая работа 2 «Приготовление растворов различной концентрации»	1/1
25	Практическая работа 3 «Определение концентрации кислоты титрованием»	1/1
26	Обобщение и систематизация знаний по теме «Дисперсные системы и растворы»	1/2
27	Контрольная работа 3 по теме «Дисперсные системы и растворы»	1/1

28	Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии	1/1
29	Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса	1/3
30	Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии	1/2
31	Скорость химических реакций	1/1
32	Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакции	1/2
33	Катализ и катализаторы	1/2
34	Химическое равновесие	1/2
35	Практическая работа 4 «Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции»	1/1
36	Вода как слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов	1/2
37	Кислоты и основания с позиции разных представлений и теорий. Протолитическая теория	1/2
38	Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	1/3
39	Практическая работа 5 «Исследование свойств минеральных и органических кислот»	1/1
40	Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	1/3
41	Соли в свете теории электролитической диссоциации	1/2
42	Практическая работа 6 «Получение солей различными способами и исследование их свойств»	1/1
43	Гидролиз неорганических соединений	2/3
44	Практическая работа 7 «Гидролиз органических и неорганических соединений»	1/1
45	Обобщение и систематизация знаний по темам «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»	1/2
46	Контрольная работа 4 по темам «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»	1/1
47	Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений	3/4
48	Электролиз	2/3
49	Химические источники тока	1/2
50	Коррозия металлов и способы защиты от неё	1/1
51	Обобщение и систематизация знаний по теме «Окислительно-восстановительные процессы»	1/2
52	Контрольная работа 5 по теме «Окислительно-восстановительные процессы»	1/1
53	Водород	1/2
54	Галогены	1/2
55	Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды	1/1
56	Кислородные соединения хлора	1/3
57	Кислород и озон	1/3
58	Пероксид водорода	1/2
59	Сера	1/1
60	Сероводород и сульфиды	1/1
61	Оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли	1/1

62	Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли	1/2
63	Азот	1/1
64	Аммиак. Соли аммония	1/2
65	Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты	1/2
66	Азотная кислота и нитраты	1/3
67	Фосфор и его соединения	2/3
68	Углерод и его соединения	2/3
69	Кремний и его соединения	1/3
70	Практическая работа 8 «Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств»	1/1
71	Практическая работа 9 «Получение газов и исследование их свойств»	1/1
72	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»	1/2
73	Контрольная работа 6 по теме «Неметаллы»	1/1
74	Щелочные металлы	1/3
75	Металлы IB-группы: медь и серебро	1/3
76	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	1/3
77	Жесткость воды и способы её устранения	1/1
78	Цинк	1/2
79	Алюминий и его соединения	1/3
80	Хром и его соединения	1/3
81	Марганец	1/3
82	Железо и его соединения	1/3
83	Практическая работа 10 «Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»»	1/1
84	Практическая работа 11 «Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы»»	1/1
85	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»	1/1
86	Контрольная работа 7 по теме «Металлы»	1/1
87	Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии	1/2
88	Итоговая контрольная работа по курсу общей химии	1/2
89	Резервное время	4/8
		102/170

Оценочные и методические материалы

Методические материалы:

УМК «Химия. 10 класс. Углублённый уровень»

1. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углуб. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.
2. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна и др. «Химия. 10 класс. Углублённый уровень» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.

УМК «Химия. 11 класс. Углублённый уровень»

1. Габриелян О. С. Химия. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углуб. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, А. Н. Лёвкин, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.
2. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Углублённый уровень» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.

Информационные средства

1. <http://www.alhimik.ru>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), весёлая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений).
2. <http://www.hij.ru/>. Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живём.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html>. Электронный журнал «Химики и химия», в котором представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <http://c-books.narod.ru>. Всевозможная литература по химии.
5. <http://1september.ru/>. Журнал для учителей и не только. Большое количество работ учеников, в том числе и исследовательского характера.
6. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
7. www.periodictable.ru. Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.