

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ХИМИЯ»

10–11 КЛАСС (углубленный уровень)

Рабочая программа построена по линейной схеме. В 10 классе излагается материал органической химии, а в 11 классе – общей и неорганической химии. Программа составлена на основе системно-деятельностного подхода, лежащего в основе ФГОС. Этот подход ориентирован на конкретные результаты образования.

Рабочая программ по химии для среднего общего образования на углубленном уровне составлена из расчета 4 ч в неделю (272 ч за два года обучения).

1. Планируемый результат освоения программы

При изучении курса «Химии» в средней школе обучающиеся должны достигнуть определенных результатов.

Личностные результаты:

1) Российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готовность к служению Отечеству, его защите;

3) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики: готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

4) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

5) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

6) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

7) 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;

8) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

9) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек, курения, употребления алкоголя, наркотиков;

10) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

11) осознанный выбор будущей профессии;

12) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды: приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающий сможет:

1) самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;

2) сравнивать объекты;

3) систематизировать и обобщать информацию;

4) определять проблему и способы её решения;

- 5) владеть навыками анализа;
- 6) владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 7) уметь самостоятельно осуществлять поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания для изучения окружающего мира.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- 1) искать необходимые источники информации;
- 2) самостоятельно и ответственно осуществлять информационную деятельность, в том числе, ориентироваться в различных источниках информации;
- 3) критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 4) иметь сформированные навыки работы с различными тестами;
- 5) использовать различные виды моделировать, создания собственной информации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающийся сможет:

- 1) выступать перед аудиторией;
- 2) вести дискуссию, диалог, находить приемлемое решение при наличии разных точек зрения;
- 3) продуктивно общаться и взаимодействовать с партнерами по совместной деятельности;
- 4) учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности);
- 5) эффективно разрешать конфликты.

Предметные результаты:

Выпускник на углубленном уровне научится:

– раскрыть на примерах роль химии в формировании современной наукой 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 её 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 теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований: устанавливать причинно-следственные связи между свойствами веществ и его составом и строением;

– применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

– составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении веществ, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

– объяснять природу и способы образования химической связи, ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

– характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллических 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 объяснения области применения;

– определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакции 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 жизнедеятельность организмов;

– обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакции 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

естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формулирования собственной позиции;

- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорий, причиной и следствием при анализе проблемной ситуации и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

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

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

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

- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

2. Содержание учебного предмета «Химия»

10 КЛАСС

Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (17 ч)

Предмет органической химии. Многообразие органических соединений. Органические вещества. Углеродный скелет молекул органических веществ. Углерод-углеродные связи. Соединения насыщенные и ненасыщенные. Кратные связи. Ациклические и циклические соединения. Молекулы с разветвленным и неразветвленным углеродным скелетом. Функциональные группы. Монофункциональные, полифункциональные и гетерофункциональные соединения. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомеры.

Химические связи в молекулах органических соединений. Гибридизация орбиталей. σ -связь, π -связь. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атом углерода. Длина связи.

Общие представления о реакционной способности органических соединений. Понятие о механизме реакции. Элементарный акт простые и сложные реакции. Переходное состояние. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи. Радикалы. Нуклеофилы и электрофилы. Субстраты. Реагенты. Электронодонорные и электроакцепторные заместители. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Сопряженная система. Классификация реакций в органической химии: по результату (реакции замещения, присоединения, отщепления); по изменению химической природы органического вещества в ходе реакции (гидрирование, дегидрирование, гидратация, дегидратация, галогенирование, дегалогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, гидролиз). Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции радикального присоединения. Реакции электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения.

Демонстрации. Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений.

Практические работы. 1. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений. 2. Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях.

Тема 2. Углеводороды (42 ч)

Алканы. Общая формула и гомологический ряд алканов. качественный и количественный состав молекул алканов. международная номенклатура органических соединений. Изомерия и номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Химические реакции с участием алканов, протекающие по механизму радикального замещения: галогенирование, нитрование (реакция Коновалова), дегидрирование. Изомерия алканов. крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов. конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбоксилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе. Применение алканов. международные коды пищевых добавок.

Алкены. Общая формула, гомологический ряд и номенклатура алкенов. sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. Структурная и пространственная изомерия алкенов. физические свойства алкенов. химические свойства алкенов: реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация, гидрирование, дегидрирование). Правило Марковникова. Карбокатион. Качественные реакции на двойную связь (реакция Вагнера). Полимеризации алкенов. Мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Окисление алкенов. Вакер-процесс. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. правило Зайцева. Применение алкенов.

Алкадиены. Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряженные и кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) и полимеризации.

Резонансный гибрид. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение и применение алкадиенов. Реакция Лебедева.

Алкины. Общая формула и гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура алкинов. *Sp*-гибридизация орбиталей атомов углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Правило Эльтекова. Ацетилениды. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях. Получение и применение алкинов.

Циклоалканы. Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия номенклатура циклоалканов. Физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов: реакции присоединения к малым циклам, реакции замещения нормальных циклов, реакции гидрирования и дегидрирования. Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медико-биологическое значение циклоалканов.

Арены. Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. Орто-, мета-, пара-ксилолы. Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения бензола (галогенирование, нитрование, алкилирование). σ -комплекс, π -комплекс. Реакции присоединения аренов. Химические свойства гомологов бензола. Ориентанты первого и второго рода. Конденсированные и неконденсированные ароматическое соединения. Получение и применение аренов.

Природные источники углеводородов. Природный газ. Нефть. Переработка нефти. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Риформинг. Применение нефтепродуктов. Виды твердого топлива.

Галогензамещенные углеводороды. Общая характеристика. Физические свойства. Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления). Химические свойства галогеналкенов (реакции присоединения, замещения, полимеризации). Взаимное влияние атомов в

молекулах галогензамещенных углеводородов. Продукты полимеризации галогензамещенных углеводородов. Продукты полимеризации галогензамещенных углеводородов: поливинилхлорид, хлоропреновый каучук, политетрафторэтилен.

Демонстрации. Агрегатное состояние алканов в зависимости молярной массы (бутан, гексан, парафин). Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане. Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов. Радикальное бромирование толуола.

Лабораторные опыты. 1. Построение моделей молекул алканов. 2. Построение моделей молекул алкенов. 3. Сравнение способности к окислению алканов и алкенов. 4. Сравнение способности к бромированию при обычных условиях алканов и алкенов. 5. Действие перманганата калия на бензол и толуол.

Практическая работа. 3. Получение этилена и опыты с ним.

Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (29 ч)

Спирты. Состав спиртов. Классификация и номенклатура спиртов. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, с галогеноводородами, внутри- и межмолекулярная дегидратация, реакция этерификации, окисление. Простые и сложные эфиры. Номенклатура простых эфиров. Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение и применение спиртов.

Фенолы. Классификация и номенклатуры фенолов. Физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами и со щелочами, бромирование, нитрование, окисление, гидрирование). Образование комплексных соединений с хлоридом железа (III) – качественная реакция на

фенолы. Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола. Получение и применение фенолов. Бактерицидная активность фенолов.

Альдегиды и кетоны. Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Строение молекул альдегидов. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения (гидратация, присоединение к альдегидам спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода), восстановление альдегидов и кетонов, окисление альдегидов, полимеризация и поликонденсация. Полуацетали. Ацетали. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди (II), с аммиачным раствором оксида серебра, с фуксинсернистой кислотой. Получение альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологические ряды и общие формулы карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных кислот: реакции нуклеофильного замещения, кислотные свойства. Особенность химических свойств муравьиной кислоты. Особенности химических свойств предельных двухосновных, непредельных одноосновных, ароматических карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Галогенангидриды. Амиды. Ангидриды. Тиоэфиры. Полученные хлорангидридов. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров – омыление. Применение и медико-биологическое значение производных карбоновых кислот.

Демонстрации. Реакции изопропилового спирта с хлороводородом. Шаростержневые модели молекул альдегидов и кетонов. Образование биурета при разложении мочевины.

Лабораторные опыты. 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде. 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихромата калия. 11. Иодоформная реакция. 12. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II). 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине. 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола. 15. Бромирование фенола. 16. Окисление фенолов. 17. Качественная реакция фенолов. 18. Реакция «серебряного зеркала». 19. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 20. Диспропорционирование формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. 22. Иодоформная реакция на ацетон. 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде. 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакции этерификации. 27. Кислотные свойства уксусной кислоты. 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту. 30. Гидролиз диметилформамида. 31. Гидролиз мочевины. 32. Основные свойства мочевины. 33. Дезаминирование мочевины. 34. Гидролиз этилацетата.

Практические работы. 4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны». 5. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

Тема 4. Азотосодержащие органические соединения.

Гетерофункциональные соединения (17 ч)

Амины. Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Анилин. Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений.

Нуклеофильные свойства аминов. Деаминация. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения аминов. Окисление анилина. Получения аминов. Реакция Зинина. Применение и медико-биологическое значение аминов. Биогенные амины.

Гетероциклические соединения. Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородосодержащие гетероциклические соединения. Азотосодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина и пиррола. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Применение гетероциклических соединений.

Гетерофункциональные соединения. Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений. Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды. Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Фенолкислоты. Гидроксикислоты и оксокислоты. Оптическая изомерия. Энантиомеры. Проекция Фишера. Применение гетерофункциональных соединений.

Демонстрации. Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование пиридина.

Лабораторные опыты. 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.

Тема 5. Химия природных соединений (28 ч)

Жиры. Общая характеристика жиров. Липиды. Кислотный состав жиров. Полиненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Физические свойства жиров. Растительные и животные жиры. Липопротеины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров. Применение жиров.

Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Глицерофосфолипиды (фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерин). Сфингофосфолипиды.

Сфингомиелины. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Биополимеры. Моносахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Стереои́зомерия моносахаридов. Формула Фишера. Образование циклических форм моносахаридов. Формула Хеурса. Химические свойства моносахаридов (комплексообразование с ионами меди (II), образование сложных эфиров, восстановление до многоатомных спиртов, окисление до кислот, окисление моносахаридов до многоатомных спиртов, окисление до кислот, окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи, образование гликозидов). АТФ и АДФ. Брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Превращение глюкозы в организме (гликолиз, гликогенез, пентозофосфатный путь). Применение моносахаридов. Общая характеристика дисахаридов. Строение дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахаридов. Поли-Д-глюкопиранозы. Гомополисахариды. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислоты. Качественные реакции на крахмал и целлюлозу.

Аминокислоты. Общая характеристика аминокислот. Биологическое значение α -аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Химические свойства аминокислоты (реакции с кислотами и щелочами, реакции этерификации и дезаминирования, декарбоксилирование и трансаминирование). Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Пептидная (амидная) связь. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Капрон.

Белки. Белки как природные биополимеры (полипептиды). Структура белковой молекулы. Свойства белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Кислотно-основные свойства белков. Денатурация. Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные реакции белков (биуретовая, ксантопротеиновая, реакции Фолля). биологические функции белков. Применение белков.

Нуклеиновые кислоты. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как полинуклеотиды. Нуклеиновые основания (тимин, урацил, цитозин, аденин, гуанин). Таутомеры, лактимная и лактамная формы. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.

Органическая химия – основа медико-биологических наук. Органическая химия и физиология. Гормоны. Эстрадиол. Тестостерон. Органическая химия и фармакология. Пенициллины. Органическая химия и биохимия. Никотинамид. Никотиновая кислота. Никотин.

Демонстрации. Гидролиз крахмала.

Лабораторные опыты. 38. Образование кальциевых солей насыщенных высших жирных кислот. 39. Обнаружение двойной связи в олеиновой кислоте. 40. Обнаружение двойных связей в лимонене. 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакции Селиванова на фруктозу. 44. Моделирование процесса биологического окисления глюкозы. 45. Обнаружение гликольного фрагмента в лактозе и сахарозе. 46. Проба Троммера на дисахариды. 47. Гидролиз сахарозы. 48. Качественная реакция на крахмал. 49. Амфотерные свойства α -аминокислот. 50. Комплексообразование α -аминокислот. 51. Дезаминирование α -аминокислот. 52. Качественная реакция на α -аминокислот. 53. Ксантопротеиновая реакция. Обнаружение меркапто-групп в белке. 55. Биуретовая реакция.

Практические работы. 6. Практическая работа по теме «Углеводы». 7. Решение экспериментальных задач по теме «Химия природных соединений». 8. Решение экспериментальных задач.

11 КЛАСС

Тема 1. Строение вещества (13 ч)

Строение атома. Современные представления о строении атома. Состояние электрона в атоме. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Квантовые числа. Основное и возбужденное состояние атома. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней у *s*-, *p*- *d*- и *f*-элементов. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомного радиуса в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.

Химическая связь. Кристаллические решетки. Общие представления о химической связи. Электроотрицательность. Металлы и неметаллы химическая связь: ионная, металлическая, ковалентная. Ковалентная полярная и неполярная связи – обменный и донорно-акцепторный. Типы гибридизации. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность σ -связи и π -связи. Невалентные взаимодействия – ориентационное и дисперсионное. Водородная связь. Кристаллические решетки: молекулярные, атомные, ионные, металлические.

Демонстрации. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решеток.

Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (17 ч)

Элементы химической термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Химическая термодинамика. Термодинамическая система – открытая и закрытая. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия и энтропия. Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие.

Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.

Элементы химической кинетики. Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные реакции. Гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант Гоффа. Энергия активации реакции. Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Стехиометрия. Стехиометрия. Молярная масс. Молярный объем газов. Количества вещества. Моль. Относительная плотность газа по другому газу. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Постоянная Авогадро. Соотношение между количествами вещества в химических уравнениях.

Растворы. Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворенного вещества. Массовая концентрация растворенного вещества. Массовая доля. Объемная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенный и ненасыщенный раствор. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.

Демонстрации. Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.

Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (32 ч)

Классификация неорганических вещества и реакций. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Несолеобразующие. Кислоты кислородосодержащие и бескислородные. Кислоты основные и многоосновные. Основания. Соли средние, кислые,

смешенные, основные. Соли двойные. Классификация реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

Электролитическая диссоциация. Реакции нейтрализации. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). Диссоциации кислот, оснований, солей. Реакции нейтрализации.

Реакции обмена с участием солей. Взаимодействие средних солей с кислотами, основаниями и между собой. Реакции с участием кислых солей. Гидролиз солей. Совместный гидролиз.

Амфотерные оксиды и гидроксиды. Амфотерность. Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах. Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе. реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.

Значение кислотно-основных реакций для организма человека. Водородный показатель (рН). Буферная система. Значение рН жидкостей организма человека в норме. Буферные системы организма (гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая), их взаимосвязь. Буферная емкость. Нарушение кислотно-основного состояния.

Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей. Электролиз в растворов и расплавов солей.

Строение комплексных соединений. Донорно-акцепторные механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды: монодентатные, бидентатные, полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Название лигандов. Правила номенклатуры.

Макроциклические комплексы. Координационные число. Конфигурация комплексных соединений.

Демонстрации. Физические свойства оксидов, кислот, оснований, солей. Изучение электропроводности растворов. Реакции нейтрализации. Реакции кислотных солей с металлами. Получение комплексных солей.

Лабораторные опыты. 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

Практические работы. 1. Гидролиз солей. 2. Гидрокомплексы металлов.

Тема 4. Химия элементов (72 ч)

Биогенные элементы. Классификация элементов. Биогенные элементы. органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Общая характеристика элементов. Общая характеристика *p*-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления *p*-элементов 2–4-го периода с примерами бинарных соединений. Общая характеристика *d*-элементов. Степени окисления биологически важных *d*-элементов в соединениях.

Водород и кислород. Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов. Кислород. Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон. Вода и пероксид водорода. Окислительно-восстановительная двойственность пероксид водорода. Окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода в разных средах.

Галогены. Общая характеристика и физические свойства. Химические свойства галогенов. Лабораторные способы получения галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. Физические и химические свойства галогеноводородов. Особенности свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы

галогенов. Кислородосодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Сера. Характеристика элемента и простого вещества. Нахождение в природ. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. Сероводород. Химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводорода. Сероводород. Физические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Строение молекулы оксида серы (IV). Физические свойства, получение и химические свойства оксида серы (IV). Свойства сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы (IV) и солей сернистой кислоты. Соединение серы со степенью окисления +6. Оксид серы (VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.

Азот и фосфор. Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота. Соединения азота со степенью окисления -3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислоты. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты, их свойства. Разложение нитритов. Применение нитратов.

Строение и свойства простых веществ, образованных фосфором. Аллотропия фосфора. Различия в свойствах белого и красного фосфора. Соединения фосфора со степенью окисления -3. Фосфи́ды металлов. Фосфин,

его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксид фосфор (III). Фосфористая кислоты. Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора (V). Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение, применение. Пирофосфорная кислота. Получение фосфора. Галогениды фосфора (III). Галогениды фосфора (V).

Углерод и кремний. Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита. Карбиды. Ацетилениды. Оксид углерода (II), его получение, свойства и применение. Угольная кислота и ее соли – карбонаты, гидрокарбонаты. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат ион. Кристаллическая решетка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие кремния с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Оксид кремния (IV): нахождение в природе, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.

Металлы IA и IIA групп. Щелочные металлы. Конфигурация атомов металлов IA и IIA групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA и IIA групп. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щелочноземельные металлы. Гидриды металлов амиды. Оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, их свойства. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов, их свойства и применение. Жесткость воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA и IIA. Биологическое значение натрия, калия и магния.

Алюминия. Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействия с кислородом и другими простыми веществами, водой, растворами солей, расплавами и растворами щелочей, пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксид алюминия. Аллюминаты. Тетрагидроксоаллюминаты.

Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA и IIA групп. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение.

Хром. Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водой». Применение. Оксиды хрома. Соли хрома (III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома (VI). Медико-биологическое значение соединений хрома.

Соединения марганца. Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца (II). Оксид марганца (IV). Манганаты. Перманганаты. Биологическое значение марганца.

Железо. Нахождение в природе. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксиды железа. Гидроксиды железа, их свойства и получение. Свойства железа (II) и железа (III). Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Доменные процессы. Ферраты. Железо – биогенный элемент. Медико-биологическое значение железа.

Медь. Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Оксид меди (I). Средние соли меди (I). Реакции комплексообразования меди (I). Оксид меди (II). Гидроксид меди (II). Качественная реакция на ионы Cu^{2+} . Медь – биогенный элемент. Медико-биологическое значение меди.

Серебро. Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра (I). Реакции комплексообразования серебра (I). Нитрат серебра – реактив на ионы Cl^- , Br^- , I^- . Применение серебра и его соединений.

Цинк. Нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Цинк – микроэлемент. Медико-биологическое значение цинка.

Демонстрации. Разложение нитратов. Образцы галогенов. Получение галогенов.

Лабораторные опыты. 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 5. Окисление бромид- и иодид-ионов. 6. Растворимость йода. 7. Диспропорционирование йода. 8. Диспропорционирование серы. 9. Получение сернистой кислоты. 10. Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и ее солей. 11. Восстановительные свойства сернистой кислоты. 12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион). 13. Качественная реакция на сульфат-ион. 14. Получение хлорида аммония. 15. Свойства хлорида аммония. 16. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. 17. Окислительная способность нитрат-иона в щелочном растворе. 18. Изучение условий образования фосфатов кальция. 19. Получение углекислого газа. 20. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и ее солей. 21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция. 22. Разрушение гидрокомплексов металлов под действие углекислого газа. 23. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия. 25. Качественная реакция на ион магния. 26. Качественная реакция на ион кальция. 27. Качественная реакция на ион бария. 28. Растворение алюминия в кислотах и щелочах. 29. Взаимодействие тетрагидроксоалюминат-иона с ионами алюминия. 30. Взаимодействие солей хрома (III) с аммиаком и щелочью. 31. Окисление соединений хрома (III) в щелочной среде. 32. Изучение равновесия дихромат-хромат в водной среде. 33. Восстановление соединений хрома (VI) в кислой среде. 34. Получение гидроксида марганца (II) и его окисление. 35. Окислительные свойства оксида марганца (IV). 36. Получение гидроксидов железа. 37. Качественная реакция на ион железа Fe^{2+} . 38. Качественные реакции на ион железа Fe^{3+} . 39. Отношение меди к действию кислот. 40. Получение гидроксида и амминокомплекса меди (II). 41. Разрушение амминокомплекса меди (II). 42. Окислительные способности

соединений меди (II). 43. Получение амминокомплекса меди (I) и его окисление. 44. Растворение цинка в кислотах и в щелочах. 45. Образование гидроксо- и амминокомплекса цинка.

Практические работы. 3. Получение водорода и кислорода. 4. Свойства галогенид-ионов. Свойства йода. 5 свойства серы и ее соединений. 6. Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора. 7. Свойства соединений углерода и кремния. 8. Изучение качественных реакций ионов металлов IA и IIA групп. 9. Свойства алюминия. 10. Свойства соединений хрома. 11. Получение и свойства соединений марганца. 12. Получение и свойства соединений железа. 13. Свойства меди и ее соединений. 14. Свойства цинка и его соединений. 15. Решение экспериментальных задач.

3. Тематическое планирование учебного материала

10 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Содержание учебного материала	Кол-во часов
Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (17 ч)			
1	Введение. Правила ТБ. Входная контрольная работа	Повторение основных понятий химии.	1
2	Предмет органической химии. Органические вещества	Предмет органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Многообразие органической химии. Органические вещества. <i>Демонстрации.</i> Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений.	1
3	Углеродный скелет молекул органической химии	Углеродный скелет молекул органических веществ. Кратные связи. Ациклические и циклические соединения. Молекулы с разветвленным и неразветвленным углеродным скелетом. Насыщенные и ненасыщенные соединения.	1
4	Функциональные группы	Функциональные группы. Монофункциональные соединения. Полифункциональные соединения. Гетерофункциональные соединения	1
5	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова	1
6	Связи, образуемые атомами углерода и водорода	Связи, образуемые атомами углерода и водорода. Гибридизация. Первичный, вторичный, третичный, четвертичный атом углерода. σ -связь, π -связь. Длина связи. Форма молекул	1
7	Связи, образуемые атомом кислорода	Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и кислорода	1
8	Связи, образуемые атомом азота	Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и азота	1
9	Связи, образуемые атомами галогенов. Общий обзор химических связей в молекулах органических соединений	Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей между атомами углерода и галогенов. Валентность и число неподеленных электронных пар при образовании химических связей некоторыми другими элементами	1
10	Практическая работа № 1 «Конструирование шаростержневых моделей»	Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений	1

	молекул органических соединений»		
11	Понятие о механизме реакции	Механизм реакции. Элементарный акт. Простые и сложные реакции. Переходное состояние в ходе химической реакции	1
12	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи	Радикал. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи	1
13	Нуклеофилы и электрофилы	Нуклеофилы. Электрофилы. Субстрат. Реагент	1
14-15	Электронные эффекты	Электронодоноры. Электроноакцепторы. Индуктивный эффект (положительный и отрицательный). Сопряженная система. Мезомерный эффект. Функциональные заместители, вызывающие мезомерный эффект.	2
16	Классификации реакций в органической химии	Реакции замещения, присоединения, отщепления. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции радикального присоединения. Реакции электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения. Гидрирование. Дегидрирование. Гидратация. Дегидратация. Галогенирование. Дегалогенирование. Гидрогалогенирование. Дегидрогалогенирование. Гидролиз.	1
17	Практическая работа № 2 «Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях»	Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях	1
18	Проверочная работа № 1 по теме «Основные теоретические положения органической химии»		1
Тема 2. Углеводороды (42 ч)			
19	Строение алканов	Общая формула и гомологический ряд алканов. Sp^3 -гибридизация. Качественный и количественный состав молекул алканов. Изомерия и номенклатура алканов. <i>Лабораторный опыт 1.</i> Построение моделей молекул алканов	1
20-21	Физические и химические свойства алканов	Физические свойства алканов. Механизм радикального замещения. Хлорирование и бромирование алканов. Металепсия. Реакция Коновалова. Изомерия алканов Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов. Демонстрации. Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане. Растворимость в гексане брома и перманганата	2

		калия. Бромирование алканов.	
22	Индивидуальные свойства метана	Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана	1
23	Получение и применение алканов	Получение алканов: реакция Вюрца, декарбоксилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе. Применение алканов. Пищевые добавки E905, E943, E944	1
24	Проверочная работа № 2 «Алканы»		
25	Строение алкенов	Общая формула и гомологический ряд алкенов. sp^2 -гибридизация. Пространственные изомеры (стереоизомеры). <i>Цис</i> -изомеры. <i>Транс</i> -изомеры. Ненасыщенный радикал винил. Номенклатура алкенов. <i>Лабораторный опыт 2.</i> Построение моделей молекул алкенов	2
26-27	Физические и химические свойства алкенов	Физические свойства алкенов. тригональное строение алкенов. гидрогалогенирование. Карбокатион. Галогенирование. Индуцированный диполь. Вицинальный дигалогеналкан. Качественная реакция на алкены. Гидратация. Регенерация катализаторов. Правило Марковникова. Гидрирование. Дегидрирование. Полимеризация алкенов. мономеры. Полимеры. Элементарное звено. Степень полимеризации. Реакция Вагнера. Окислительное расщепление двойной связи. Эпоксиды. Окисление этилена до ацетальдегиды. <i>Лабораторные опыты 3.</i> Сравнение способности к окислению алканов и алкенов. 4. Сравнение способности к бромированию при обычных условиях алканов и алкенов	2
28	Получение и применение алкенов	Получение алкенов: дегалогенирование, дигалогеналканов, дегидрогалогенирование галогеналканов, дегидратация спиртов, термический крекинг, дегидрирование алканов, дегалогенирование дигалогеналканов, дегидрогалогенирование галогеналканов. Правило Зайцева. Применение алкенов	1
29	Практическая работа № 3 «Получение этилена»		1
30	Строение и физические свойства алкадиенов	Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряженные, кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов	1
31	Химические свойства алкадиенов	Присоединение галогенов и галогеноводородов к алкадиенам. Резонансные гибрид. Реакция полимеризации алкадиенов	1
32	Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетические каучуки	Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение алкадиенов. Реакция Лебедева	1

33	Проверочная работа № 3 «Алкены. Алкадиены»		1
34	Строение алкинов. Физические свойства алкинов	Алкины (ацетиленовые углеводороды). Общая формула и гомологический ряд алкинов. <i>sp</i> -гибридизация. Изомерия и номенклатура. Физические свойства алкинов.	1
35-36	Химические свойства алкинов	Электрофильное присоединение к алкинам. Галогенирование и гидрогалогенирование алкинов. Геминальный изомер. Гидратация ацетилена и его гомологов. Гидрирование алкинов. Реакция Кучерова. Правило Эльтекова. Ацетилениды. Качественная реакция на алкины. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях	2
37	Получение и применение алкинов	Получение алкинов из дигалогенозамещенных алканов. карбидный метод. Применение алкинов	1
38	Обобщающий урок по теме «Ациклические углеводороды»	Обобщающий урок по теме «Углеводороды»	1
39	Проверочная работа № 4 по теме «Ациклические углеводороды»		1
40	Строение циклоалканов	Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия и номенклатура циклоалканов. Межклассовые изомеры	1
41	Физические и химические свойства циклоалканов	Физические свойства циклоалканов. Реакции присоединения к малым циклам. Реакции замещения нормальных циклов. Реакция гидрирования и дегидрирования циклоалканов	1
42	Получение и медико-биологические значения циклоалканов	Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медико-биологическое значение циклоалканов	1
43	Строение бензола и его гомологов	Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. Радикал фенил. Радикал бензил. <i>Орто</i> -, <i>мета</i> -, <i>пара</i> -ксилолы	1
44-45	Физические и химические свойства бензола	Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения. Галогенирование бензола. Механизм реакции бромирования бензола. π -комплекс. σ -комплекс. Нитрование бензола. Алкилирование бензола. Реакции присоединения аренов	2
46	Химические свойства гомологов бензола	Реакции замещения гомологов бензола. Реакции окисления гомологов бензола перманганатом калия в разных средах. Реакции электрофильного замещения производных бензола. Отрицательный индуктивный эффект. Отрицательный и	1

		положительный мезомерный эффект. Ориентанты первого рода. Ориентанты второго рода. <i>Демонстрация.</i> Радиальное бромирование толуола. <i>Лабораторный опыт.</i> 5. Действие перманганата калия на бензол и толуол	
47	Другие ароматические соединения	Конденсированные ароматические соединения. Неконденсированные ароматические соединения	1
48	Получение и применение аренов	Получение аренов. Применение аренов	1
49-50	Генетическая связь между углеводородами	Генетическая связь между углеводородами	2
51	Проверочная работа № 5 по теме «Циклические углеводороды»		1
52	Природный газ и другие горючие газы	Состав природного газа. Рудничные и коксовые газы	1
53	Нефть и её переработка	Физические свойства нефти. Перегонка, или первичная переработка нефти. Ректификационная колонна. Вторичная переработка нефти. Крекинг. Термический и каталитический крекинг. Детонация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Октановая шкала. Риформинг. Применение нефтепродуктов. Ректификационные газы	1
54	Твердое топливо	Виды твердого топлива. Удельная теплота сгорания (УТС) основных видов топлива. «Условное топливо». Фракции каменноугольной смолы	1
55	Урок-конференция «Природные источники углеводородов»	Природные источники углеводородов	1
56	Галогензамещенные углеводороды строение и физические свойства	Моно-, ди- и полигалогенпроизводные углеводородов. Смешанные галогенпроизводные углеводородов. Физические свойства галогензамещенных углеводородов	1
57	Химические свойства галогеналканов	Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления)	1
58	Химические свойства галогеналкенов	Химические свойства галогеналкенов (реакции присоединения и полимеризации)	1
59	Применение галогензамещенных углеводородов	Применение галогензамещенных углеводородов	1
60	Контрольная работа № 1 по		1

теме «Углеводороды»			
Темы 3. Кислородосодержащие органические соединения (29 ч)			
61	Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов	Состав спиртов. Номенклатура спиртов. Одноатомные, двухатомные, трехатомные спирты. Первичные, вторичные, третичные спирты. Многоатомные спирты. Циклические спирты. Ароматические спирты. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи. <i>Лабораторный опыт.</i> 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде	1
62-63	Химические свойства спиртов	Кислотные свойства спиртов. Алкоксиды (алкоголяты). Взаимодействие спиртов с галогеноводородами. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Устойчивость карбокатионов. Правило Зайцева. Межмолекулярная дегидратация спиртов. Простые эфиры. Сложные эфиры. Реакции этерификации. Окисление первичных и вторичных спиртов. Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. <i>Демонстрация.</i> Реакция изопропилового спирта с хлороводородом. <i>Лабораторные опыты.</i> 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихроматом калия. 11. Иодоформная реакция	2
64	Получение и применение спиртов	Получение спиртов	1
65	Многоатомные спирты	Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. <i>Лабораторные опыты</i> 12. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди. 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине	1
66	Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов	Одноатомные, двухатомные и трехатомные фенолы. Физические свойства. <i>Лабораторные опыты.</i> 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола	1
67	Химические свойства фенолов	Кислотные свойства фенолов. Феноляты. Бромирование фенола. Сравнение бромирования бензола и фенола. Нитрование фенола. Окисление фенола. Восстановление фенола. Образование комплексных соединений с хлоридов железа (III). Качественная реакция на фенолы. <i>Лабораторные опыты.</i> 15 бромирование фенола. 16. Окисление фенолов. 17 качественная реакция на фенолы	1
68	Сравнение химических свойств	Сравнительная характеристика свойств этанола и фенола	1

	одноатомных спиртов и фенола		
69	Получение и применение фенолов	Получение фенолов. Кумольный способ получения фенола. Применение фенолов. Бактерицидная активность	1
70	Проверочная работа № 6 по теме «Спирты. Фенолы»		
71	Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов	Карбонильные соединения. Номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Сравнение температур кипения спиртов и альдегидов. <i>Демонстрации.</i> Шаростержневые модели молекул альдегидов и кетонов	1
72-73	Химические свойства альдегидов и кетонов	Строение молекул альдегидов. Реакции нуклеофильного присоединения. Присоединение к альдегидам воды и спиртов. Гидраты-гемдиолы. Полуацетали. Ацетали. Присоединение к альдегидам гидросульфита натрия. Восстановление альдегидов. Окисление альдегидов и кетонов. Реакции поликонденсации и полимеризации. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди (II), с аммиачным раствором оксида серебра и с фуксинсернистой кислотой. <i>Лабораторные опыты</i> 18. Реакции «серебряного зеркала». 19. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 20. Диспропорционирование формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. 22. Иодоформная реакция на ацетон.	2
74	Получение и применение альдегидов и кетонов	Получение альдегидов: окисление углеводов, гидролиз геминальных дигалогеналканов. Получение кетонов. Разложение бариевых или кальциевых солей карбоновых кислот. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида	1
75	Практическая работа № 4 «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»		1
76	Проверочная работа № 7 по теме «Альдегиды. Кетоны»		1
77	Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот	Строение молекулы карбоновых кислот. Карбоксильная группа. Гомологические ряды карбоновых кислот. Изомерия карбоновых кислот. Димеры. Водородная связь. Разнообразие карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. <i>Лабораторные опыты.</i> 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде	1
78-79	Химические свойства предельных одноосновных	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Реакции нуклеофильного замещения. Кислотные свойства. Кабоксилат-ион. Делокализация π-	2

	карбоновых кислот		связи. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещенных карбоновых кислот. Особенности свойства муравьиной кислоты. <i>Лабораторные опыты.</i> 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакция этерификации. 27. Обнаружение уксусной кислоты (качественная реакция на ацетат-ион)	
80	Особенности свойств двухосновных кислот	химических предельных карбоновых кислот	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот. Декарбоксилирование щавелевой кислоты. <i>Лабораторные опыты.</i> 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту	1
81	Особенности свойств одноосновных кислот	химических непредельных карбоновых кислот	Особенности химических свойств непредельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая кислота. Реакция электрофильного присоединения. Ингибитор полимеризации. Гидрохинон. Полиметилметакрилат. Оргстекло (плексиглас)	1
82	Особенности свойств карбоновых кислот	химических ароматических карбоновых кислот	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот. Реакции электрофильного замещения. Изменение кислотности ароматических кислот. терефталевая кислота. Полиэтиленгликольтерефталат. лавсан	1
83	Получение, применение и медико-биологическое значение карбоновых кислот		Получение карбоновых кислот. Процесс Монсанто. Щелочной гидролиз 1,1,1-тригалогеналканов. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот. Цикл Кребса. Метаболиты цикла Кребса. Муравьиный спирт. Янтарная кислота. Фумаровая кислота. Бензойная кислота. Бензоат натрия. Адипиновая кислота.	1
84	Проверочная работа №8 по теме «Карбоновые кислоты»			1
85-86	Функциональные производные карбоновых кислот		Производные карбоновых кислот. Ацил, ил ацильная группа. Галогенангидрид. Дизамещенный амид. Ангидриды. Тиоэфиры. Получение хлорангидридов. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Применение медико-биологическое значение производных карбоновых кислот. Карбамид (мочевина). Демонстрация. Образование биурета при разложении мочевины. <i>Лабораторные опыты.</i> 30. Гидролиз диметилформаида. 31. Гидролиз мочевины. 32. Основные свойства мочевины. 33. Дезаминирование мочевины	2
87	Сложные эфиры		Сложные эфиры. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложный эфир – омыление. <i>Лабораторный опыт.</i> 34. Гидролиз этилацетата.	1
88	Практическая работа № 5 «Получение и свойства уксусной			1

	кислоты»		
89	Контрольная работа № 2 по теме «Кислородосодержащие органические соединения»		1
Тема 4: Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения (17 ч)			
90	Амины алифатические и ароматические	Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Циклические амины. Диамины	1
91	Физические и химические свойства аминов	Физические и химические свойства аминов. Межмолекулярные водородные связи. Сравнение температуры кипения первичных аминов и спиртов. Сравнение температуры кипения изомеров аминов. Анилин.	1
92	Химические свойства аминов	Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений. Нуклеофильные свойства аминов. Деаминация. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения. Окисления анилина. <i>Лабораторные опыты.</i> 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.	1
93	Получение аминов. Применение и медико-биологическое значение	Получение первичных, вторичных, третичных аминов. Восстановление нитросоединений. Реакция Зинина. Анилизм. Применение и медико-биологическое значение аминов. Фуксин. Бриллиантовый зеленый. Полиуретаны. Биогенные амины (адреналин, норадреналин, дофамин, серотонин, мелатонин, гистамин). Амфетамин. Нейлон	1
94	Проверочная работа № 9 по теме «Амины»		
95	Гетероциклические соединения	Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородосодержащие гетероциклические соединения. Фуран. Пиран. Тетрагидрофуран. тетрагидропиран	1
96	Строение, физические и химические свойства пиридина и пиррола	Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина. Физические и химические свойства пиррола. π -дефицитная система. Система p, π -сопряжения. Система π, π -сопряжения. Система π -избыточная. Гемоглобин. Порфин. Пиперидин. Демонстрация. Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование пиридина	1

97	Гетероциклические соединения с двумя или более гетероатомами	Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя или более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Имидазол. Аденин. Тиазол. Применение гетероциклических соединений. Витамины РР и В ₆ . Фурацилин. фуразолидон	1
98	Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений	Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений	1
99	Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды	Аминоспирты. Комамин. Холин. Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды. Глицеральдегид. Дигидроксиацетон.	1
100	Аминокислоты	Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Номенклатура аминокислот. Значение аминокислот. Сульфаниламидные препараты. Этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА)	1
101	Фенолоксикислоты	Фенолоксикислоты. Значение и применение фенолоксикислот. Салициловая кислота. Ацетилсалициловая кислота. Фенилсалицилат. Метилсалицилат. Парабены. Пара-аминосалициловая кислота	1
102	Гидроксикислоты и оксокислоты	Гидроксикислоты и оксокислоты. Яблочная кислота. Лимонная кислота. Пировиноградная кислота. Щавелевоуксусная кислота. Молочная кислота	1
103	Цикл Кребса	Цикл Кребса	1
104	Оптическая изомерия	Оптическая изомерия. Энантиомерия. Проекция Фишера. Хиральные изомеры. Энантиомер <i>L</i> -ряда. Энантиомер <i>D</i> -ряда. Диастереомеры. Рацемат	1
105	Применение гетерофункциональных соединений	Применение гетерофункциональных соединений. Пищевые добавки	1
106	Контрольная работа № 3 по теме «Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»		1
Тема 5. Химия природных соединений (28 ч)			
107	Общая характеристика жиров	Общая характеристика жиров. Липиды омыляемые. Липиды неомыляемые. Гидрофобность. Триацилглицерины. Кислотный состав. Полиненасыщенные жирные кислоты. Насыщенные жирные кислоты. Витаминоподобные вещества	1
108	Физические и химические	Физические свойства жиров. Растворимые жиры. Животные жиры.	1

	свойства жиров	Липопротеины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыления жиров. <i>Лабораторные опыты.</i> 38. Образование кальциевых солей насыщенных высших жирных кислот. 39. Обнаружение двойной связи в олеиновой кислоте. 40. Обнаружение двойных связей в лимонене	
109	Применение жиров	Применение жиров. Гидрирование растительных жиров. Прогоркание жиров	1
110	Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностная активность	Поверхностная активность. Гидрофильная полярная часть молекулы. Липофильная неполярная часть молекулы. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Мицеллы.	1
111	Фосфолипиды клеточных мембран. Строение клеточной мембраны	Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды (фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерин). Сфингофосфолипиды. Сфингомиелины. Лецитины. Строение клеточной мембраны. Строение молекулы фосфолипида. Фосфолипидный бислой. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран	1
112	Проверочная работа № 10 по теме «Жиры»		1
113	Общая характеристика углеводов. Стереоизомерия моносахаридов	Общая формула углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Биополимеры. Альдозы. Кетозы. Триозы. Тетрозы. Пентозы. Гексозы. Олигосахариды. Эритроза. Треоза. Формулы Фишера. Рибоза. дезоксирибоза. Диастереомеры.	1
114	Образование циклических форм моносахаридов	Образование циклических форм моносахаридов. Фуранозный цикл. Пиранозный цикл. Формулы Хеуорса. Аномеры.	1
115-116	Химические свойства моносахаридов	Химические свойства моносахаридов. Комплексообразование с ионами меди (II). Образование сложных эфиров. Восстановление до многоатомных спиртов. Окисление до кислот. Окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи. Образование гликозидов. АТФ И АДФ. Виды брожения (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). <i>Лабораторные опыты.</i> 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакция Селиванова на фруктозу	2
117	Превращение глюкозы в организме. Применение глюкозы	Гликолиз. Гликогенез. Пентозофосфатный путь. Применение глюкозы. <i>Лабораторные опыты.</i> 44. моделирование процесса биологического окисления глюкозы	1
118	Общая характеристика дисахаридов	Общая характеристика дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Целлобиозы. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. <i>Лабораторные опыты.</i> 45. Обнаружение гликольного фрагмента в лактозы и сахарозе. 46. Проба Троммера на дисахариды. 47. Гидролиз сахарозы	1
119-	Общая характеристика	Общая характеристика полисахаридов. Поли-D-глюкопиранозы. Гомополисахариды.	2

120	полисахаридов. целлюлоза	Крахмал.	Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Реактив Швейцера. Сложные эфиры целлюлозы м уксусной и азотной кислотами. Качественная реакции на крахмал и целлюлозу. <i>Демонстрация.</i> Гидролиз крахмала. <i>Лабораторные опыты.</i> 49. Качественная реакция на крахмал.	
121	Практическая работа № 5 «Углеводы»			1
122	Проверочная работа №11 по теме «Углеводы»			
123	Общая характеристика аминокислот		Общая характеристика аминокислоты. Биполярный ион (цвиттер-ион), α -аминокислоты. Глицин. Аланин. Незаменимые и заменимые аминокислоты.	1
124	Химические свойства аминокислот		Аминокислоты – амфотерные соединений. Реакции аминокислот с кислотами и щелочами. Реакции этерификации и дезаминирования аминокислот. Декарбоксилирование и трансаминирование аминокислот. Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Образование пептидной связи пептидная (амидная) связь. Лабораторные опыты. 49. Амфотерные свойства α -аминокислот. 50. Комплексообразование α -аминокислот. 51. Дезаминирование α -аминокислот. 52. Качественная реакция на α -аминокислот.	2
125	Получение и применение аминокислот		Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Синтетическое волокно капрон	1
126	Структура белков		Полипептиды. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура молекул белка. Дисульфидный мостик. Ион-ионные взаимодействия. Водородные связи	1
127	Физические и химические свойства белков		Свойства белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Альбумины. Глобулины. Ионизация. Макрокатионы. Макроанионы. Кислотно-основные свойства белков. Денатурация белков (химическая и тепловая). Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные (качественные) реакции белков: биуретовая реакция, ксантопротеиновая проба, реакция Фолля	1
128	Общая характеристика и применение белков		Биологическая роль белков. Белки-ферменты. Антитела. Миозин. Актин. Кодирование биологической информации. Применение белков. Церебролизин. Гидролизин. Казеин. Аминотроф. Аминокровин. Инфузамин. Лизоамидаза. Профезим. Дезоксирибонуклеаза. Рибонуклеаза. Лидаза. Ронидаза. Аспрагиназа. Стрептаза. Цитохром С. Ацидинпепсин. Пепсидил.	1

129	Практическая работа № 6 «Аминокислоты и белки»		1
130	Общая характеристика нуклеиновых кислот. Применение нуклеиновых кислот	Общая характеристика нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Минорные нуклеиновые основания. Нуклеотиды. Полинуклеотиды. Строение нуклеозидов. Тимин. Урацил. Цитозин. Аденин. Гуанин. Таутомеры. Лактимная форма. Лактамная форма. Нуклеотиды. Строение нуклеотидов. Строение полинуклеотидов. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот	1
131	Практическая работа № 7 «Решение экспериментальных задач. Химия природных соединений»		1
132	Практическая работа № 8 «Решение экспериментальных задач»		1
133	Обобщающий урок по теме «Органическая химия»		1
134	Итоговая контрольная работа		1

11 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Содержание учебного материала	Кол-во часов
Тема 1. Строение вещества (13 ч)			
1	Строение атома. Общие представления. Входная контрольная работа	Атом. Абсолютные и относительные значения масс и зарядов частиц. Протоны. Нейтроны. Нуклоны. Массовое число атома.	1
2	Состояние электрона в атоме	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Орбиталь. Квантовые числа. Первое (главное) квантовое число. Второе (орбитальное, побочное) квантовое число. Третье (магнитное) квантовое число. Четвертое (спиновое) квантовое число.	1
3-4	Электронные конфигурации атома	Основное состояние атома. Возбужденное состояние атома. Неспаренные электроны. Спаренные электроны. Правила Хунда. Порядок заполнения подуровней. s-элементы; p-элементы; d-элементы; f-элементы.	2
5	Изменение атомного радиуса и образование ионов	Изменение атомных радиусов в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.	1
6	Химическая связь	Общие представления о химической связи. Сравнение механизмов ионной и ковалентной связи.	1
7	Электроотрицательность	Электроотрицательность. Шкала электроотрицательности некоторых элементов, имеющих важное медико-биологическое значение. Металлы. Неметаллы. Металлическая связь.	1
8	Ионная связь	Ионная связь	1
9-10	Ковалентная связь	Ковалентная связь. Ковалентная полярная связь. Ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Донорно-акцепторные механизм образования ковалентной связи. Типы гибридизации орбиталей. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность σ -связи и π -связи.	2
11	Невалентные взаимодействия	Невалентные взаимодействия (ориентационное и дисперсионное). Водородная связь.	1
12	Кристаллические решетки	Кристаллические решетки. Молекулярные кристаллические решетки. Атомные кристаллические решетки. Ионные кристаллические решетки. Металлические кристаллические решетки. <i>Демонстрация.</i> Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических	1

		кристаллических решеток.	
13	Проверочная работа №1 по теме «Строение вещества»		1
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций			
14	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные	Реакции самопроизвольные. Реакции несамопроизвольные.	1
15	Термодинамические системы и процессы	Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая термодинамическая система. Закрытая термодинамическая система. Реакции экзотермические. Реакции эндотермические. Внутренняя энергия. <i>Демонстрации.</i> Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония.	1
16	Энтальпия и энтропия	Энтальпия и энтропия. Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры.	1
17	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	1
18	Принцип энергетического сопряжения	Принцип энергетического сопряжения	1
19	Химическое равновесие. Константа химического равновесия	Обратимая химическая реакция. Необратимая химическая реакция. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.	1
20	Смещение химического равновесия	Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.	1
21	Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций	Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции	1
22	Скорость реакции	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	1
23	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции	Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения	1
24	Зависимость скорости реакции от температуры	Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. <i>Демонстрации.</i> Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры.	1

25	Катализ	Катализ. Механизм действия катализатора. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. <i>Демонстрация.</i> Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.	1
26	Стехиометрия. Расчет количества вещества.	Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объем газов. Моль. Количество вещества. Относительная плотность газа по другому газу. Молярная масса смеси газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Постоянная Авогадро.	1
27	Соотношение между количествами веществ в химических уравнениях	Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях	1
28	Гомогенные и гетерогенные системы	Гомогенные системы. Гетерогенные системы.	1
29	Растворы	Растворы. Молярная концентрация растворенного вещества. Массовая концентрация растворенного вещества. Массовая доля. Объемная доля	1
30	Процесс растворения	Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Процесс растворения. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.	1
31	Проверочная работа №2 по теме «Основные закономерности протекания реакций»		1
Тема 3. Вещества и основные типы взаимодействия (32 ч)			
32	Классификация неорганических веществ	Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные. Оксиды основные. Оксиды амфотерные. Оксиды несоллеобразующие. Кислоты кислородсодержащие. Кислоты бескислородные. Кислоты одноосновные. Кислоты многоосновные. Основания. Щелочки. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние. Соли кислые. Соли смешанные. Соли основные. Соли двойные.	1
33	Классификация реакций	Реакции соединения. Реакции разложения. Реакции замещения. Реакции обмена	1
34-35	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). <i>Демонстрация.</i> Изучение электропроводности растворов.	2
36	Диссоциация кислот, оснований и солей	Диссоциация кислот. Диссоциация оснований. Диссоциация солей. Ступенчатая диссоциация кислот. Ступенчатая диссоциация кислых солей.	1

37	Реакции нейтрализации	Молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения реакции нейтрализации. <i>Демонстрация.</i> Реакция нейтрализации.	1
38	Взаимодействие средних солей с кислотами	Условия взаимодействия средних солей с кислотами	1
39	Взаимодействие средних солей с основаниями	Условия взаимодействия средних солей с основаниями	1
40	Взаимодействие средних солей между собой	Условия взаимодействия средних солей между собой	1
41	Реакции с участием кислых солей	Условия реакций с участием кислых солей. <i>Демонстрация.</i> Реакции кислых солей с металлами	1
42	Гидролиз солей	Гидролиз соли, образованной сильной кислотой и сильным основанием. Гидролиз соли, образованной слабой кислотой и сильным основанием. Гидролиз соли, образованной сильной кислотой и слабым основанием. Гидролиз соли, образованной слабой кислотой и слабым основанием. Совместный гидролиз. <i>Лабораторные опыты.</i> 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещения равновесия гидролиза	1
43	Практическая работа №1 «Гидролиз»		1
44	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Общие представления	Амфотерность	1
45	Реакции амфотерных оксидов в расплаве	Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах	1
46	Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе	Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе	1
47	Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения	Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения	1
48	Проверочная работа №3 по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»		1
49	Водородный показатель pH	Водородный показатель pH	1

50	Буферные системы	Буферная система. Буферная емкость.	1
51	Значение рН биологических сред	Значения рН жидкостей организма человека в норме.	1
52	Буферные системы организма	Буферные системы организма. Гидрокарбонатная буферная система. Гемоглобиновая буферная система. Фосфатная буферная система. Белковая буферная система.	1
53	Взаимосвязь буферных систем организма человека	Взаимосвязь буферных систем организма человека.	1
54	Нарушения кислотно-основного состояния организма. Коррекция кислотно-основного состояния организма.	Нарушение кислотно-основного состояния. Ацидемия. Алкалиемия. Ацидоз. Алкалоз. Негазовый ацидоз или алкалоз. Газовый алкалоз. Экзогенный ацидоз. Эндогенный алкалоз.	1
55	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители	Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	1
56	Классификация окислительно-восстановительных реакций	Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции.	1
57	Суммарный коэффициент перед окислителем и восстановителем с учетом солеобразования	Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса	1
58	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций	Среда раствора: кислая, нейтральная, щелочная. Характер продуктов окислительно-восстановительных взаимодействий в разных средах.	1
59	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей	Примеры ОВР с двумя восстановителями. Примеры ОВР с двумя окислителями.	1
60	Электролиз	Электролиз. Катодные процессы. Анодные процессы. Электролиз расплава солей. Электролиз раствора солей.	1
61	Строение комплексных соединений	Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды монодентатные. Лиганды бидентатные. Лиганды полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры.	1

		Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений. Гемоглобин. Цианокобаламин. Хлорофилл. Демонстрации. Получение комплексных солей	
62	Практическая работа №2 «Гидроксокомплексы металлов»		1
63	Контрольная работа №1 по теме «Основные типы взаимодействия веществ»		1
Тема 4. Химия элементов (73 ч)			
64	Биогенные элементы. Классификация элементов.	Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека элементов	1
65	Общая характеристика s-элементов	Общая характеристика s-элементов	1
66	Общая характеристика p-элементов	Общая характеристика p-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления p-элементов 2-4го периодов с примерами бинарных соединений.	1
67	Общая характеристика d-элементов	Общая характеристика d-элементов. Степени окисления биологически важных d-элементов в соединениях	1
68	Водород: характеристика элемента и простых веществ	Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов.	1
69	Кислород: характеристика элемента и простых веществ	Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы получения кислорода. Промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон.	1
70	Вода и пероксид водорода	Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. ОВР с участием пероксида водорода в разных средах. <i>Лабораторные опыты</i> 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы.	1
71	Практическая работа №3 «Водород. Кислород»		1
72	Проверочная работа №4 по теме «Биогенные элементы. Водород. Кислород»		1
73	Галогены: общая	Общая характеристика элементов VII-A-группы и физические свойства простых веществ	1

	характеристика элементов и физических свойств простых веществ	– галогенов. <i>Демонстрации.</i> Образцы галогенов.	
74	Химические свойства простых веществ - галогенов	Химические свойства галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. <i>Лабораторные опыты.</i> 5. Окисление бромид- и иодид-ионов. 6. Растворимость йода. 7. Диспропорционирование йода	1
75	Галогеноводороды	Физические и химические свойства галогеноводородов. Лабораторные способы получения галогенов. Особенности свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. <i>Демонстрация.</i> Получение галогенов	1
76	Кислородсодержащие соединения галогенов	Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Термическая стабильность кислот. Окислительная способность кислот. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты.	1
77	Практическая работа №4 «Свойства галогенид-ионов. Свойства йода».		1
78	Сера: характеристика элемента и простого вещества	Характеристика элемента и простого вещества. Пирит. Халькопирит. Гипс. Ангидрит. Барит. Кизерит. Мирабилит. Самородная сера. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. <i>Лабораторный опыт</i> 8. Диспропорционирование серы.	1
79	Сероводород и сульфиды	Сероводород. Физические свойства. Химические свойства. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Сульфиды.	1
80-81	Соединения серы со степенью окисления +4	Оксиды серы (IV): строение молекулы, физические и химические свойства, получение. Свойства сульфитов. Реакция диспропорционирования сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы (IV) и солей сернистой кислоты. <i>Лабораторные опыты:</i> 9. Получение сернистой кислоты. 10. Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и ее солей. 11. Восстановительные свойства сернистой кислоты. 12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион).	1
82-83	Соединения серы со степенью окисления +6	Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы (VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов.	2

		Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов. <i>Лабораторный опыт:</i> 13. Качественная реакция на сульфат-ион.	
84	Практическая работа №5 «Свойства серы и ее соединений»		1
85	Проверочная работа №5 по теме «Галогены. Сера»		1
86	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Физические и химические свойства азота	Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота.	1
87	Соединения азота со степенью окисления -3	Соединения азота со степенью окисления -3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. <i>Лабораторные опыты:</i> 14. Получение хлорида аммония. 15. Свойства хлорида аммония.	1
88	Оксиды азота	Оксиды азота, их физические и химические свойства и применение. Азотистая кислота и нитриты. <i>Лабораторные опыты:</i> 16. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. 17. Окислительная способность нитрит-иона в щелочном растворе	1
89-90	Азотная кислота	Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. <i>Лабораторный опыт:</i> 18. Окислительная способность нитрат-иона в щелочном растворе.	2
91	Соли азотной кислоты	Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов. Демонстрация. Разложение нитратов.	1
92	Фосфор: строение и свойства простых веществ	Аллотропные модификации: белый, красный и черный фосфор. Различия в свойствах белого и красного фосфора.	1
93	Соединения фосфора со степенью окисления -3	Соединения фосфора со степенью окисления -3. Фосфиды металлов. Фосфин, его свойства.	1
94	Соединения фосфора со степенью окисления +3	Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксид фосфора (III). Фосфористая кислота. Галогениды фосфора (III).	1
95	Соединения фосфора со степенью окисления +5	Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора (V). Фосфорная кислота, ее физические, химические свойства, получение и применение. Пирофосфорная кислота.	1

		Фосфаты. Получение фосфора. Галогениды фосфора (V). <i>Лабораторный опыт. 19. Изучение условий образования фосфатов кальция</i>	
96	Практическая работа №6 «Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора»		1
97	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом	Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита.	1
98	Карбиды Оксиды углерода	Карбиды. Метаниды. Ацетилениды. Оксид углерода (II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода (IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. <i>Лабораторный опыт. 20. Получение углекислого газа</i>	1
99	Угольная кислота и ее соли	Угольная кислота и её соли (карбонаты, гидрокарбонаты). Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ионы. <i>Лабораторные опыты. 21. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и ее солей. 22. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция. 23. Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа</i>	1
100	Свойства кремния	Кристаллическая решетка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства.	1
101	Соединения кремния	Силан. Оксид кремния (IV). Нахождение его в природе. Химические свойства оксида кремния (IV). Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов. <i>Лабораторные опыты. 24. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 25. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия</i>	1
102	Проверочная работа №6 по теме «Элементы VA- и VIA- групп»		
103	Практическая работа №7 «Свойства соединений углерода и кремния»		1

104	Контрольная работа № 2 по теме «Неметаллы»		1
105	Металлы IA- и IIA-групп: общая характеристика элементов и простых веществ	Щелочные металлы. Электронная конфигурация металлов IA- и II-A- групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA- групп. Физические свойства. Сравнение температуры плавления, кипения и плотности металлов IA- и IIA- групп. Металлы IA- группы – сильные восстановители. Взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щелочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Бериллий.	1
106-107	Свойства соединений металлов IA- и IIA-групп	Оксиды и гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щелочноземельных металлов, их свойства и применение. Жесткость воды (временная и постоянная). Устранение жесткости воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA-и IIA- групп. <i>Лабораторные опыты.</i> 26. Качественная реакция на ион магния. 27. Качественная реакция на ион кальция. 28. Качественная реакция на ион бария.	2
108	Применение и медико-биологическое значение металлов IA- и IIA-групп	Применение солей лития, натрия и калия. Концентрация ионов натрия и калия в жидкостях организма. Содержание натрия и калия в продуктах питания. Потребность организма человека в ионах калия и натрия. Гипокалиемия. Бериллий, магний и кальций, их значение для организма человека. Гипокальциемия и гиперкальциемия. Соединения бария, их использование в медицине.	1
109	Практическая работа №8 «Изучение качественных ионов металлов IA- и IIA-групп»		1
110	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества	Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Оксидная пленка. Взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами. Взаимодействие с водой, растворами солей. Пассивирование с концентрированными серной и азотной кислотами. Взаимодействие с расплавами и растворами щелочей.	1
111	Соединения алюминия	Оксид алюминия. Аллюминаты. Тетрагидроксоаллюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA- групп. Глинозем. Корунд. Рубин. Сапфир. Криолит. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение. Аллюминиево-калиевые квасцы. Аллюминоз. <i>Лабораторные опыты.</i> 29. Растворение аллюминия в кислотах и щелочах. 30. Взаимодействие тетрагидроксоаллюминат-иона с ионами аллюминия.	1
112	Практическая работа №9		1

	«Свойства алюминия»		
113	Проверочная работа №7 по теме «Металлы А-групп»		1
114	Обзор химии d-элементов. Хром: характеристика элемента и простого вещества	Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства, применение. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой».	1
115-116	Соединения хрома	Оксид хрома (II), физические свойства, применение. Оксид хрома (III), физические и химические свойства. Оксид хрома (VI), физические и химические свойства. Соли хрома (III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома (VI) – сильные окислители. <i>Лабораторные опыты.</i> 31. Взаимодействия солей хрома (III) с аммиаком и щелочью. 32. Окисление соединений хрома (III) в щелочной среде. 33. Изучение равновесия дихромат-хромат в водной среде. 34. Восстановление соединений хрома (VI) в кислой среде.	2
117	Медико-биологическое значение хрома	Медико-биологическое значение соединений хрома	1
118	Практическая работа №10 «Свойства соединений хрома»		1
119-120	Соединения марганца	Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца (II). Оксид марганца (IV). Манганаты. Перманганаты. Манганоз. Биологическое значение марганца. <i>Лабораторные опыты.</i> 35. Получение гидроксида марганца (II) и его окисление. 36. Окислительные свойства оксида марганца (IV).	2
121	Практическая работа №11 «Получение и свойства соединений марганца»		1
122	Железо: характеристика элемента и простого вещества	Железосодержащие минералы: пирит, сидерит, магнетит, гематит, лимонит. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами	1
123	Соединения железа	Оксид железа (II), физические и химические свойства. Оксид железа (III), физические и химические свойства. Оксид железа (II, III), физические и химические свойства. Соединения железа (II). Соединения железа (III). Качественные реакции на ионы Fe ²⁺ и Fe ³⁺ . Ферраты. Доменные процессы. <i>Лабораторные опыты.</i> 37. Получение гидроксидов железа. 38. Качественная реакция на	1

		ион железа Fe^{2+} . 39. Качественные реакции на ион железа Fe^{3+} .	
124	Медиико-биологическое значение железа	Железо – биогенный элемент. Ферропорфирины. Гемоглобин. Миоглобин. Цитохромы. Каталаза. Пероксидаза. Железосеропротеины. Гипосидероз. Гиперсидероз.	1
125	Практическая работа №12 «Получение и свойства соединений железа»		1
126	Медь: характеристика элемента и простого вещества	Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение меди. Малахит.	1
127	Соединения меди	Оксид меди (I). Средние соли меди (I). Оксид меди (II). Гидроксид меди (II). Соединения меди (II). Аквакомплексы меди (II). Медный купорос. Восстановление соединений меди (II). Реакции комплексообразования меди (I) и меди (II). <i>Лабораторные опыты.</i> 40. Отношение меди к действию кислот. 41. Получение гидроксида и амминокомплекса меди (II). 42. Разрушение амминокомплекса меди (II). 43. Окислительные способности соединений меди (II). 44. Получение амминокомплекса меди (I) и его окисление	1
128	Медиико-биологическое значение меди	Медь – биогенный элемент	1
129	Практическая работа №13 «Свойства меди и ее соединений»		1
130	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений	Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра (I). Реакции комплексообразования серебра (I). Нитрат серебра – реактив на ионы Cl^- , Br^- , I^- . Применение серебра и его соединений.	1
131	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений	Цинк, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. <i>Лабораторные опыты.</i> 45. Растворение цинка в кислотах и щелочах. 46. Образование гидроксо- а амминокомплекса цинка	1
132	Практическая работа №14 «Свойства цинка и его соединений»		1
133	Проверочная работа №8 по теме «Металлы Б-групп»		1

134	Качественные реакции на неорганические вещества	Качественные реакции на катионы и анионы. Реактив на определенный ион.	1
135	Практическая работа №15 «Решение экспериментальных задач»		1
136	Итоговая контрольная работа		1