

**Рабочая программа
по химии
(углублённый уровень)
для 10-11 классов
(4 ч.)**

Рабочая программа по химии для 10-11 класса составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Настоящая рабочая программа разработана в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами Российской Федерации:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» ФЗ-273 от 29.12.2012г.;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.).

Данная рабочая программа ориентирована на УМК:

1. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 10 класс, 2019 г.
2. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 11 класс, 2019 г.

Место учебного предмета в учебном плане

Согласно учебному плану ООП СОО ГБОУ СОШ № 2 г. Сызрани на изучение учебного предмета «Химия» отводится в 10 классе 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год (углубленный уровень), в 11 классе 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год (углубленный уровень). Всего за два года обучения 272 часа.

Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования устанавливает следующие требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:

• к личностным результатам освоения основной образовательной программы:

- 1) воспитание российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- 2) формирование гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) 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;

- 6) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 7) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 8) 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;
- 9) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, общественных отношений;
- 10) принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни;
- 11) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 12) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 13) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

• к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

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

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

• к предметным результатам освоения основной образовательной программы, относящимся к учебному предмету «Химия» на углубленном уровне:

1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Предметные результаты:

Ученик научится	Ученик получит возможность научиться
— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками; — сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий; — анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;	- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций; — самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; — интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов; — описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ; — характеризовать роль азотосодержащих

— применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению; — составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; — объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ; — характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки; — характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов; — приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения; — определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов; — устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции; — устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов; — устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и	гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ; — прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.
--	--

органических соединений заданного состава и строения; — подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ; — определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности; — приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов; — обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту; — выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; — проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества; — использовать методы научного познания: анализ,	
--	--

синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ; — владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; — осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; — критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; — находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний; — представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.	
--	--

Содержание предмета

Строение вещества

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

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Ядерные реакции. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов.

Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов *d*-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мирозрительное и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.

Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.

Основные закономерности протекания химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и не каталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: и концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и

гетерогенные. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры

Лабораторные опыты. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

Растворы

Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), *молярная концентрация*. *Титрование*. Растворение как физико-химический процесс. *Кристаллогидраты*. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Получение реакцией гидролиза основных солей. Понятие о протолитической теории Бренстеда Лоури. Понятие о теории кислот и оснований Льюиса. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости.

Демонстрации. 1. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 2. Эффект Тиндаля. 3. Образование комплексных соединений переходных металлов.

Лабораторные опыты. 1. Реакции ионного обмена. 2. Свойства коллоидных растворов. 3. Гидролиз солей. 4. Получение и свойства комплексных соединений.

Окислительно-восстановительные процессы

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Перманганат калия как окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов).

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). .
Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.
Демонстрации. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах.

Основы неорганической химии

Классификация и номенклатура неорганических соединений Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов.

Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Неметаллы

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы. Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. . Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его по-лучение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как

восстановитель. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфорного ангидрида. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов. Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез форматов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов).

Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион. Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты. Бор. благородные (инертные) газы.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза,

кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Металлы

Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов. Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

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

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия. Олово и свинец.

Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов. Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические

свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I). Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра. Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота. Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка. Ртуть.

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солям щелочных и щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойства соединений алюминия. 20. Свойства соединений хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

Основы органической химии

Основные понятия органической химии Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ.

Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и p -связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*-изомерия). Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Рациональная номенклатура. Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Демонстрации. Модели органических молекул.

Углеводороды

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов.

Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина.

Механизм реакции свободно-радикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Напряженные и не напряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана:

горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -Гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или *цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера), Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; из спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен). Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4-Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью.

Ацетилениды. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилинидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование, Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения, Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола. Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилена. 4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

Кислородсодержащие органические соединения.

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксильной группы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на

многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). . Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона.

Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции,

.Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь.

Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов,

окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот. Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот. Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты). Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислот. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение применения карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот. Хлорангидриды ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.

Сложные эфиры. Строение, номенклатура изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алколютов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. Окисление альдегидов перманганатом калия.

Лабораторные опыты. 1. Свойства этилового спирта. 2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.

Азот- и серосодержащие соединения. Нитросоединения.

Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Понятие о четвертичных аммониевых основаниях. Нитрозамины. Методы идентификации первичных, вторичных и третичных аминов. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), б нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), сульфирование);

окисление; алкилирование и ацилирование по атому азота). Защита аминогруппы при реакции нитрования анилина. Ацетаниlid. Диязосоединения. Получение анилина (реакция Зинина).

Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений. Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, тиофен и имидазол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Реакции гидрирования гетероциклов. Понятие о природных порфиринах — хлорофилле и геме. Общие представления об их роли в живой природе. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различия в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в β -положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. Кето-енольная таутомерия β -гидроксипиридина. Таутомерия β -гидроксипиридина и урацила. Представление об имидазоле, пиперидине, пиримидине, индоле, никотине, атропине, скатоле, фурфуроле, гистидине, гистамине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

Демонстрации. 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители. 4. Образцы гетероциклических соединений.

Биологически активные вещества

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Пиранозы и фуранозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Оптическая изомерия глюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, ацилирование, алкилирование, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое, пропионово кислое и маслянокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о глюкозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Мальтоза, лактоза и целлобиоза: их строение,

физические и химические свойства. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы. Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Гликоген: особенности строения и свойств. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. Понятие о производстве бумаги. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код. Исследование состава ДНК человека и его практическое значение.

Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические свойства предельных аминокислот. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; изоэлектрическая точка; алкилирование и ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), нингидрином, 2,4-динитрофторбензолом. Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Понятие о циклических амидах — лактамах и дикетопиперазинах. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот. Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: α -спираль, β -структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. 1. Свойства глюкозы. 2. Определение крахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства. 4. Цветные реакции белков.

Высокомолекулярные соединения

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация

полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы(пластики) полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Углепластики. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. Синтетические пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

Демонстрации. 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

Лабораторные опыты. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей. **Химия и жизнь**

Химическая технология

(Химия в промышленности) Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Механизм каталитического действия оксида ванадия (V). Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме. Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в мартеновской печи. Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Прямой метод получения железа из руды. Цветная металлургия.

Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы.

Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез-газа.

Химия и экология

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

Химия и энергетика

Природные источники углеводородов. Природный попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Первичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. Риформинг. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля.

Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. Альтернативные источники энергии.

Химия и здоровье

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Антигистаминные препараты. Вяжущие средства. Гормоны и гормональные препараты. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания).

Химия в повседневной жизни

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей.

Химия в строительстве

Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия в сельском хозяйстве

Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

Неорганические материалы

Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью. Химия в современной науке.

Особенности современной науки. Профессия химика. Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры. Введение в проектную деятельность. Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта). Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла. 7. Примеры работы с химическими базами данных.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Типы расчетных задач

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.
2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчеты теплового эффекта реакции.
6. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
8. Расчеты энергии активации и константы скорости реакции по экспериментальным данным.
9. Расчет константы равновесия по равновесным концентрациям веществ.
10. Расчет равновесных концентраций веществ, если известны исходные концентрации веществ и константа равновесия.
11. Расчет pH раствора сильной кислоты и сильного основания, если известна их концентрация.
12. Расчет pH раствора слабой кислоты и слабого основания если известна их концентрация и константа диссоциации.
13. Расчет растворимости соли, если известна величина ее ПР.
14. Расчеты с использованием законов электролиза.

Темы практических работ.

1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
2. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены».
3. Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены».
4. Получение аммиака и изучение его свойств.
5. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота».
6. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп».
7. Получение медного купороса.
8. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп».
9. Получение соли Мора.
10. Изготовление моделей молекул органических веществ.
11. Получение этилена и изучение его свойств.
12. Получение бромэтана.
13. Получение ацетона.
14. Получение уксусной кислоты.
15. Синтез этилацетата.

16. Гидролиз крахмала.
17. Идентификация органических веществ.
18. Распознавание пластмасс.
19. Распознавание волокон.
20. Крашение тканей.

Темы дополнительных опытов и синтезов

1. Определение качественного состава органического вещества.
2. Получение метана, изучение его свойств.
3. Получение ацетилена и опыты с ним.
4. Получение этилена и собирание его в газометр.
5. Синтез дибромэтана.
6. Свойства скипидара.
7. Возгонка нафталина.
8. Образование иодоформа.
9. Получение акролеина.
10. Получение изоамилацетата.
11. Синтез красителя анилинового голубого.
12. Серебрение.
13. Кристаллизация из пересыщенного раствора.
14. Получение малахита.
15. Получение железного купороса.
16. Получение горькой соли.
17. Получение брома и бромной воды.
18. Получение хлороводорода и соляной кислоты.
19. Получение пирофорного железа (II).
20. Получение гидроксида железа (II).
21. Синтез гидрокарбоната натрия.
22. Синтез алюмокалиевых квасцов.
23. Синтез хлорида меди (II).
24. Алюмотермия.
25. Взаимодействие алюминия с бромом.
26. Горение угля и серы в расплавленной селитре.
27. Взаимодействие нитрита натрия с водой.
28. Восстановление свинца магнием.
29. Озон в пробирке.
30. Приготовление крахмального клейстера и иодкрахмальной бумаги.
31. Получение «купоросного масла».
32. Обугливание сахара серной кислотой.
33. Реакция, которой более пяти тысяч лет.
34. «Лисий хвост» из цилиндра.
35. «Неорганический сад».
36. Хрустящая оловянная палочка.
37. Сплав Вуда.

38. Вспышка смеси перманганата калия с глицерином.
39. Свинцовый цемент.
40. Вспышка смеси перманганата калия и алюминия.
41. «Вулкан».
42. Химический серпентарий.
43. Таинственная надпись.
44. Гравировка по меди.

Тематическое планирование

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
10 класс		
1.	Повторение и углубление знаний	20
2.	Основные понятия органической химии	16
3.	Углеводороды	37
4.	Кислородосодержащие соединения	24
5.	Азот и серосодержащие соединения	11
6.	Биологически активные вещества	21
7.	Высокомолекулярные соединения	7
Итого		136
11 класс		
1.	Неметаллы	42
2.	Металлы главных подгрупп	12
3.	Металлы побочных подгрупп	21
4.	Строение вещества	14
5.	Теоретическое описание химических реакций	21
6.	Химическая технология	8
7.	Химия в повседневной жизни	6
8.	Химия на службе общества	4
9.	Химия в современной науке	5
10.	Резерв.	3
Итого		136
Всего		272

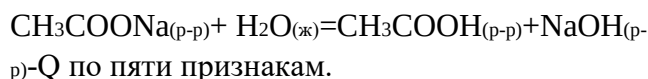
Приложение 2

Демонстрационные контрольно-измерительные материалы по химии (углубленный уровень) 10 класс

Контрольная работа по теме « Основы химии».

- 1 Пара элементов, имеющих сходное строение внешнего и предвнешнего энергетических уровней :
2. Электронная конфигурация $...3d^{10}4s^2$ соответствует элементу: А. Кальцию.
Б. Криптон.
В. Кадмию.
Г. Цинку.
3. Элемент Э с электронной формулой $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^1$ образует высший оксид, соответствующий формуле:
А. $Э_2О$
Б. $Э_2О_3$
В. $ЭО_2$
4. Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в молекуле:
А) озона Б) азота В) кислорода Г) аммиака
5. В молекуле какого соединения имеется ковалентная неполярная связь?
А) CS_2 Б) $COCl_2$ В) H_2O_2 Г) CH_3OH
6. Дисперсная система газа в жидкости – это
А) туман Б) пыль В) пена Г) эмульсия.
7. Уравнению $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$ соответствует взаимодействие следующих веществ:
а) $Ba(OH)_2$ с $CuSO_4$ б) $BaCO_3$ с H_2SO_4 в) $BaSO_4$ с H_2O г) $Ba(NO_3)_2$ с Na_2SO_4
8. Реакция в растворе не идет между
а) HCl и $AgNO_3$ б) $BaCl_2$ и HNO_3 в) Na_2SiO_3 и $CuSO_4$ г) NH_4Cl и $NaOH$
5. Водный раствор какой из солей окрашивает метилоранж в красный цвет?
а) хлорид железа (III) б) нитрат бария в) ортофосфат калия
г) нитрат натрия
9. Электролитом является каждое из двух веществ:
а) пропанол и соляная кислота б) этанол и уксусная кислота
в) хлорид натрия и ацетат калия г) бром и метилацетат

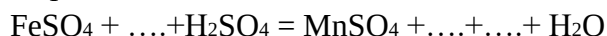
10. Классифицируйте реакцию



Часть Б

11. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции.

Определите окислитель и восстановитель.



12. В воде растворили гидроксид калия массой 11,2 г, объём раствора довели до 200 мл. Рассчитайте молярную концентрацию полученного раствора.

13. Смешали 0,3л 10%-го раствора ($\rho = 1,085 \text{ г/мл}$) нитрата кальция и 0,3л 10%-го раствора ($\rho = 1,108 \text{ г/мл}$) ортофосфата натрия. Определите массу осадка.

14. Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.

Название соли

Способность к гидролизу

1. сульфид лития

а. гидролизу не подвергается

2. хлорат калия

б. гидролиз по катиону

3. нитрит аммония

в. гидролиз по аниону

4. пропионат натрия

г. гидролиз по катиону и анион

15. Какие химические свойства характерны для высшего оксида элемента 3-го периода, главной подгруппы VI группы Периодической системы? Ответ подтвердите, написав уравнения реакций.

Какие умения проверяются:

- Устанавливать взаимосвязь между строением атома и положением элемента в периодической системе.
- Характеризовать свойства соединений элементов.
- Характеризовать изменение окислительных и восстановительных свойств элементов.
- Определять вид химической связи в веществе.
- Характеризовать типы кристаллических решеток
- Характеризовать степени окисления элементов.
- Вычислять концентрацию раствора.

Система оценивания:

Отметка

«3»

«4»

«5»

Задание

1.2.3.4.5.6.7.8.9.10

11.12.13.

14.15.

Контрольная работа по теме «Углеводороды»

Демоверсия.

Часть А

При выполнении заданий этой части выберите один правильный ответ.

1. Органическое вещество состава C_8H_{10} относится к:
а) алканам б) алкенам в) алкинам г) аренам
2. Изомером бутена-2 является:
а) бутан б) циклобутан в) бутен-1 г) бутадиен-1,3
3. Гомологом 2,3-диметилбутана является:
а) гексан б) 2,2-диметилбутан в) 2,3-диметилпентан
4. Углеводород, в молекуле которого есть четвертичный атом углерода: а) 2,3,4,5-тетраметилгексан б) 2,2-диметилбутан
в) гексан г) 2,4-диметилгексан
5. В каком соединении атомы углерода находятся в разных гибридных состояниях:
а) бензол б) бутан в) толуол г) ацетилен
- 6 Цис-бутен-2 и транс-бутен-2 являются:
а) гомологами б) структурными изомерами в) пространственными изомерами г) одним и тем же веществом
7. Сколько сигма и пи-связей в молекуле пропина: а) 2 и 1 б) 2 и 2 в) 3 и 2 г) 6 и 2
8. Число изомеров состава C_3H_6 равно:
а) 2 б) 3 в) 4 г) нет изомеров
9. Взаимодействие этилена и ацетилена с бромом Br_2 относится, соответственно, к реакциям:
а) замещения и замещения б) замещения и присоединения
в) присоединения и замещения г) присоединения и присоединения
10. Коэффициент перед кислородом в уравнении реакции горения гексана равен:
а) 14 б) 17 в) 18 г) 19

Часть Б

В ответах к заданиям 2-ой части запишите правильные ответы в порядке возрастания их номеров.

11. Ацетилен может реагировать с:
- 1) H_2O
 - 2) Ag_2O
 - 3) HBr
 - 4) $KMnO_4$
 - 5) KOH
 - 6) Br_2

12. И для этилена, и для ацетиленов характерны:

- 1) наличие σ - и π -связей в молекулах
- 2) реакция гидрирования
- 3) горение на воздухе
- 4) реакция замещения

13. Из перечисленных соединений с водой взаимодействует:

- 1) бутан
- 2) пропан
- 3) пропилен
- 4) ацетилен
- 5) бензол

14. Для этана характерно:

1. вступление в реакции гидрирования
2. плохая растворимость в воде
3. жидкое агрегатное состояние при н.у.
4. наличие только σ -связей

15. Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и названием класса, к которому он относится:

Формула углеводорода	Класс углеводородов
1) $C_6H_5 - CH_2 - CH_3$	А) алкадиены
2) $CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_2 - CH_3$	Б) алканы
3) $CH_2 = C = CH - CH_3$	В) арены
4) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$	Г) алкены
	Д) алкины

1

2

3

4

16. Установите соответствие между названием соединения и типом гибридизации атомных орбиталей углерода в нем:

Название соединения	Тип гибридизации
А) циклобутан	1) sp
Б) этан	2) sp^2
В) бутадиен-1,3	3) sp^3
Г) этин	

А

Б

В

Г

17. При окислении какого алкена KMnO_4 в кислой среде среди продуктов будет получаться углекислый газ CO_2 :

- 1) пентен-1
- 2) пентен-2
- 3) 2-метилпентен-1
- 4) 2-метилпентен-2

18. Составьте уравнение реакции Вюрца, в результате которой получается 2,3,4,5-тетраметилгексан.

19 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

метан $\rightarrow$ А $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ толуол $\rightarrow$ Б $\rightarrow$ м-нитробензойная кислота

20 При сжигании углеводорода массой 3,2 г образовалось 9,9 г оксида углерода (IV) и 4,5 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 64. Найдите молекулярную формулу углеводорода.

Какие умения проверяются:

- Устанавливать взаимосвязь между строением функциональной группы и классом вещества, типом гибридизации атомных орбиталей и типом связи в веществе.
- Характеризовать понятия изомер и гомолог.
- Сопоставлять название вещества и его формулу.
- Составлять формулы гомологов и изомеров.
- Называть вещества разных классов.

Система оценивания:

Отметка	«3»	«4»	«5»
Задание	12345678910	11 12 13 14	18 19 20
		15 16 17	

Контрольная работа по темам «Кислородосодержащие органические соединения»

Демоверсия.

Часть А

1. Вещество, соответствующее общей формуле RCOOH , относится к классу:
А. Альдегидов. Б. Карбоновых кислот. В. Спиртов. Г. Углеводов.
2. Вещество, являющееся изомером уксусной кислоты: А. Хлоруксусная кислота. Б. Этанол. В. Диметилловый эфир. Г. Метилметаноат.
3. Формула вещества с наиболее ярко выраженными кислотными свойствами: А. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Б. C_6H_5OH . В. CH_3COOH . Г. $C_{15}H_{31}COOH$

4. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода отмеченного звёздочкой в

веществе, формула которого $CH_3 - C^*OON$: А. sp^3 . Б. sp^2 . В. sp .

5. Вещество, между молекулами которого существует водородная связь: А. Ацетат натрия.

Б. Ацетилен. В. Бензол. Г. Метанол.

6. Формула реактива для распознавания фенолов: А. CuO . Б. $Cu(OH)_2$. В.

$Ag_2O_{(амм. р-р)}$. Г. $FeCl_{3(р-р)}$.

7. Спирт, 1 моль которого при полном сгорании образует 89,6 л (н.у.) CO_2 : А. Бутанол-1.

Б. Метанол. В. Пропанол-1. Г. Этанол.

8. Вещество, между молекулами которого существует водородная связь: А.

Ацетилен. Б. Бензол. В. Уксусная кислота. Г. Этилен.

9. Формула реактива для распознавания альдегидов: А. CuO . Б. $Br_{2(р-р)}$. В.

$Ag_2O_{(амм. р-р)}$. Г. $FeCl_{3(р-р)}$.

10. Спирт, из 1 моль которого при дегидратации образуется 42 г этиленового углерода: А.

Бутанол – 1. Б. Метанол. В. Пропанол – 1. Г. Этанол.

Часть Б.

11. Составьте уравнения реакций по приведённой схеме и укажите условия их осуществления:

ацетат натрия ¹ метан ² хлорметан ³ метанол ⁴ диметиловый эфир.

12. Для пропаналя составьте структурные формулы изомеров и назовите эти вещества.

13. С какими из перечисленных веществ: гидроксид натрия, бромная вода, эфир – будет реагировать фенол? Составьте уравнения возможных реакций. Назовите все вещества.

14. Составьте схему получения фенола из бензола. Над стрелками переходов укажите условия осуществления реакций и формулы необходимых для этого веществ.

15. Рассчитайте массу сложного эфира, полученного в результате реакции 0,5 моль уксусной кислоты с таким же количеством вещества метанола, если массовая доля продукта реакции составляет 60% от теоретически возможного.

Какие умения проверяются:

- Устанавливать взаимосвязь между строением функциональной группы и классом вещества, типом гибридизации атомных орбиталей и типом связи в веществе.
- Характеризовать понятия изомер и гомолог.
- Сопоставлять название вещества и его формулу.
- Составлять формулы гомологов и изомеров.
- Называть вещества разных классов.
- Решать цепочки превращений.
- Выполнять расчеты по формулам и уравнениям.

Система оценивания:

Отметка	«3»	«4»	«5»
Задание	1.2.3.4.5.6.7.8.9.10	11.12.13.	14.15.

Контрольная работа по темам « Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».
Демоверсия.

Часть А

1) В молекулах аминокислот содержатся

- 1) карбоксильная группа и нитрогруппа
- 2) нитрогруппа и карбонильная группа
- 3) карбонильная группа и аминогруппа
- 4) аминогруппа и карбоксильная группа

2) Изомером бутиламина является

- 1) пропиламин
- 2) метилэтиламин
- 3) диметиламин
- 4) диэтиламин

3) Аминокислоты являются структурными единицами

- 1. пептидов
- 3) крахмала

2. целлюлозы

4) жиров

4) Верны ли следующие суждения об анилине?

А. Основные свойства у анилина выражены сильнее, чем у метиламина.

Б. Анилин можно получить восстановлением нитробензола.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

5. Число изомерных первичных аминов состава $C_4H_{11}N$ равно:

- 1. 1
- 2. 2
- 3) 3
- 4) 4

6. Установите соответствие между названием вещества и его принадлежностью к определенному (-ой) классу (группе) органических соединений.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)

А) глицерин

1) альдегиды

Б) глицин

2) аминокислоты

В) анилин

3) простые эфиры

Г) аланин

4) спирты

5) углеводы

ОТВЕТ:

6) амины

7. И метиламин, и фениламин

- 1) при комнатной температуре – жидкие вещества
- 2) реагируют с азотной кислотой
- 3) взаимодействуют с $Cu(OH)_2$

- 4) горят с выделением азота
5) образуют соли при взаимодействии с хлороводородом

ОТВЕТ:

8. Аминоуксусная кислота взаимодействует

- | | |
|--------------------|----------------|
| 1. оксидом кальция | 4) хлороформом |
| 2. бензолом | 5) этанолом |
| 3. бромоводородом | 6) толуолом |

ОТВЕТ:

ОТВЕТ:

9. Для глицина справедливы следующие утверждения:

А. Это вещество проявляет амфотерные свойства.

Б. Это вещество проявляет свойства кислот за счет карбоксильной группы.

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

10. При взаимодействии первичных аминов с азотистой кислотой выделяется:

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1) аммиак | 3) бурый газ |
| 2) азот | 4) оксид азота II |

Часть Б

11. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

метан- ацетилен- бензол- нитробензол-анилин- 2,4,6-триброманилин.

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

12. При сгорании 0,89 г органического вещества природного происхождения выделилось 0,672 л (н.у.) углекислого газа, 0,63 г воды и 0,112 л (н.у.) азота. Определите молекулярную формулу вещества и предложите структурную формулу этого соединения, если известно, что оно вступает в реакции как с соляной кислотой, так и с этанолом. Напишите уравнение реакции данного вещества с этанолом.

Какие умения проверяются:

- Устанавливать взаимосвязь между строением функциональной группы и классом вещества.
- Характеризовать понятия изомер и гомолог.
- Характеризовать свойства азотсодержащих органических веществ.
- Составлять формулы гомологов и изомеров.
- Называть азотсодержащие органические вещества.
- Решать цепочки превращений.

- Выполнять расчеты по формулам и уравнениям.

Система оценивания:

Отметка	«3»	«4»	«5»
Задание	1.2.3.4.5.6.7.8.9.10	11.	12

**Демонстрационные контрольно-измерительные материалы по химии
(профильный уровень)
11класс**

«Контрольная работа по химии "Неметаллы».

1. Напишите уравнения химических реакций:

- а) получение кислорода, исходя из KMnO_4 ;
- б) получение кислорода, исходя из хлората калия;
- в) взаимодействие кислорода с железом;
- г) взаимодействие кислорода с метаном (полное сгорание);
- д) взаимодействие кислорода с оксидом азота (II);

Для каждой реакции составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления. Укажите окислитель и восстановитель.

Составьте электронную формулу атома кислорода и его иона O^{2-} .

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: Фосфат кальция- фосфор дигидрофосфат аммония.- оксид фосфора- фосфорная кислота- фосфат аммония- дигидрофосфат аммония.

Для реакций 1 и 2 составьте электронный баланс, для реакций 4 и 5 – ионные уравнения в краткой форме. Назовите полученные вещества.

3. Смесь кремния и угля массой 28 г обработали избытком концентрированного раствора щелочи. В результате реакции выделился водород в количестве, достаточном для восстановления 11,6 г. Fe_3O_4 до железа. Определите массовую долю угля в смеси.

4. При растворении фосфора в избытке горячей концентрированной азотной кислоты выделился бурый газ, который при пропускании через раствор гидроксида калия образовал 4,65 г смеси солей. Вычислите массу фосфора, вступившего в реакцию.

Какие умения проверяются:

- Характеризовать химические свойства веществ разных классов
- Составлять уравнения химических реакций
- Составлять уравнения электролиза и гидролиза
- Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям.
- Решать цепочки превращений веществ.

Система оценивания:

Отметка	3	4	5
задание	1. 2.	3	4

Контрольная работа по теме « Металлы»

Часть А

- Щелочные металлы - это
а) Be, Mg б) Ca, Ba в) Na, K г) Al, Ga
- Для получения защитных металлических покрытий железа используются металлы, которые по сравнению с железом
а) более активные б) менее активные в) и более и менее активные г) металлы не используются
- Определите состав смеси стружек из двух металлов А и Б, которая полностью растворяется в концентрированном растворе гидроксида натрия и частично растворяется в концентрированном растворе азотной кислоты на холоду.
- При комнатной температуре жидкостью является
а) I₂ б) Br₂ в) Cl₂ г) F₂
- Реакция $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} \rightarrow 9\text{Fe} + 4\text{Al}_2\text{O}_3$ относится к методу
а) пирометаллургии б) гидрометаллургии в) алюминотермии
г) электрометаллургии
- Не реагирует с водой даже при нагревании
а) Mg б) Ag в) Fe г) Zn
- Железо вытесняет водород из
а) H₂SO₄разб. б) H₂SO₄конц. в) HNO₃разб. г) HNO₃конц.
- Ионы натрия окрашивают пламя в
 - красный цвет
 - желтый цвет
 - фиолетовый цвет
 - синий цвет
- При взаимодействии оксида меди II с йодоводородной кислотой образуется
 - йодид меди II и йод
 - йодид меди I и йод.
 - йодид меди II и водород.
 - йодид меди I и водород.
- При взаимодействии нитрата алюминия с избытком раствора гидроксида натрия образуется
 - метаалюминат натрия.
 - гексагидроксоалюминат натрия.
 - гидроксид алюминия.
 - оксид алюминия.

Часть Б

- Водород и металл могут одновременно выделяться на катоде при электролизе растворов

(выберите несколько ответов)

- а) сульфата калия б) нитрата серебра
г) сульфата хрома(III) д) нитрата меди(II)

- в) нитрата цинка
е) нитрата марганца(II)

12. Установите соответствие между названиями оксидов и перечнем веществ, с которыми они могут взаимодействовать.

Название оксида	Вещества
1. оксид серы (IV)	а. NaOH, $K_2Cr_2O_7$, H_2O
2. оксид кремния	б. CaO, HF, NaOH
3. оксид кальция	в. Al_2O_3 , H_2SO_4 , HF
4. оксид углерода(II)	г. NaOH, Fe_2O_3 , O_2
д. PbS, Cu, H_2O	
е. P_2O_5 , CuO, Na_2SO_4	

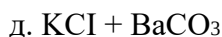
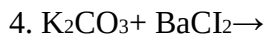
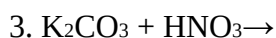
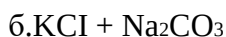
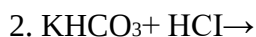
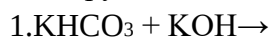
13. Установите соответствие формулой вещества и перечнем веществ, с которыми они могут взаимодействовать.

Формула вещества	Формулы реагентов
1. H_2S	а. $Pb(NO_3)_2$, Na_2O , KOH
2. $Sr(OH)_2$	б. H_2SiO_3 , $Mg(OH)_2$, FeS
3. H_2SO_4	в. $NaHSO_4$, H_2O , Mg
4. $Cr(OH)_3$	г. $Ba(NO_3)_2$, CuO, SiO_2
д. $Fe(NO_3)_2$, HBr, CO_2	
е. CsOH, HF, HNO_3	

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

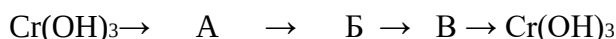
Реагирующие вещества

Продукты реакции



Часть С

15. Напишите уравнения реакций, характеризующие данные превращения:



17. Нитрат натрия сплавляли с оксидом хрома (III) в присутствии карбоната натрия. выделившийся при этом газ прореагировал с избытком раствора гидроксида бария с выпадением осадка белого цвета. Осадок растворили в избытке раствора соляной кислоты и в полученный раствор добавили нитрат серебра до прекращения выпадения осадка.

Напишите уравнения описанных реакций.

Какие умения проверяются:

- Характеризовать химические свойства металлов.
- Составлять уравнения химических реакций
- Составлять уравнения электролиза и гидролиза
- Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям.
- Решать цепочки превращений веществ.

Система оценивания:

Отметка	«3»	«4»	«5»
Задание	1.2.3.4.5.6.7.8. 9.10	11.12.13.14.	15.16. 17

Контрольная работа по теме «Теоретические основы химии»

1. Какое изменение параметров будет способствовать сдвигу химического равновесия влево для реакции: $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) - Q$?

- а) увеличение концентрации CO_2 б) уменьшение концентрации CO_2 в) увеличение температуры г) уменьшение давления

2. Уравнению $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$ соответствует взаимодействие следующих веществ:

- а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ с CuSO_4 б) BaCO_3 с H_2SO_4 в) BaSO_4 с H_2O г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ с Na_2SO_4

3. Реакция в растворе не идет между

- а) HCl и AgNO_3 б) BaCl_2 и HNO_3 в) Na_2Si и CuSO_4 г) NH_4Cl и NaOH

4. Водородный показатель для слабощелочной среды может быть равным:

- а) 2 б) 5 в) 9 г) 13

5. Водный раствор какой из солей окрашивает метилоранж в красный цвет?

- а) хлорид железа (III) б) нитрат бария в) ортофосфат калия
г) нитрат натрия

1. S^{2-}

2. NO_3^-

3. NO_2^-

4. C^{+4}

6. Электролитом является каждое из двух веществ:

- а) пропанол и соляная кислота б) этанол и уксусная кислота
в) хлорид натрия и ацетат калия г) бром и метилацетат

7. Использование катализатора:

- А) снижает энергию активации реакции б) увеличивает энергию активации реакции
В) увеличивает тепловой эффект реакции г) увеличивает концентрацию исходных веществ

8. Энтропия увеличивается в ходе процесса

- а) плавления льда б) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$
в) $2H_{2(g)} + O_{2(g)} = 2H_2O_{(ж)}$ г) $2H_2O_{(г)} = 2H_2O_{(ж)}$

9. Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.

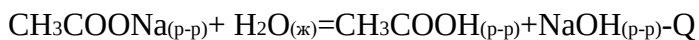
Название соли	Способность к гидролизу
1. сульфид лития	а. гидролизу не подвергается
2. хлорат калия	б. гидролиз по катиону
3. нитрит аммония	в. гидролиз по аниону
4. пропионат натрия	г. гидролиз по катиону и анион

10. Установите соответствие между формулой иона и его способностью проявлять окислительно-восстановительные свойства.

Формула иона	Окислительно-восстановительные свойства
	а. только окислитель
	б. только восстановитель
	в. и окислитель, и восстановитель
	г. ни окислитель, ни восстановитель

Часть Б

11. Классифицируйте реакцию

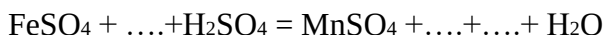


по пяти признакам.

12. Определите теплоту образования оксида магния (в кДж/моль), если при сжигании 4г магния выделилось 100,3 кДж энергии.

13. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции.

Определите окислитель и восстановитель.



14. При 76⁰С скорость реакции равна 81 моль/(л*с). При какой температуре скорость реакции равна 3моль/(л*с), если ее температурный коэффициент равен трем?

15. Во сколько раз увеличится скорость реакции $2\text{HI}_{(г)} = \text{H}_{2(г)} + \text{I}_{2(г)}$ при увеличении давления в четыре раза?

16. В равновесной системе $\text{H}_{2(г)} + \text{I}_{2(г)} = 2\text{HI}_{(г)}$ при 400К концентрации веществ равны (моль/л): $[\text{H}_2]=0,17$; $[\text{I}_2]=0,08$; $[\text{HI}]=1,77$. Рассчитайте константу равновесия реакции при данной температуре.

Какие умения проверяются:

- Определять смещение химического равновесия при изменении условий протекания реакции.
- Характеризовать зависимость скорости реакции от условий ее протекания.
- Определять степени окисления элементов,
- Составлять уравнения электронного баланса.

- Вычислять константу равновесия.
- Вычислять скорость химической реакции.
- Вычислять энтальпию образования и тепловой эффект реакции.

Система оценивания:

Отметка	«3»	«4»	«5»
Задание	1.2.3.4.5.6.7.8. 9.10	11.12.13.14.	15.16.

Итоговая контрольная работа за курс 11 класса Демонстрация.

Часть А

1. Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет ион

- а) P^{3+} б) S^{2-} в) Cl^{5+} г) Fe^{2+}

2. Какую электронную конфигурацию имеет атом наиболее активного металла?

- а) $1s^2 2s^2 2p^1$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ в) $1s^2 2s^2$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

3. Вещества только с ионной связью приведены в ряду:

- а) F_2 , CCl_4 , KCl б) $NaBr$, Na_2O , KI в) SO_2 , P_4 , CaF_2 г) H_2S , Br_2 , K_2S

4. Кристаллическая решетка графита

- а) ионная б) молекулярная в) атомная г) металлическая

5. Какой из металлов не вытесняет водород из разбавленной серной кислоты?

- а) железо б) хром в) медь г) цинк

6. Как водород, так и хлор взаимодействуют с

- а) водой б) аммиаком в) гидроксидом кальция г) металлическим кальцием

7. Между собой взаимодействуют

- а) H_2O и SiO_2 . б) H_2SO_4 и CO_2 в) CO_2 и $Ca(OH)_2$ г) $Ca(OH)_2$ и Na_2O

8. Гидроксид цинка реагирует с каждым из веществ

- а) сульфат кальция и оксид серы (IV) б) гидроксид натрия (р-р) и соляная кислота
в) вода и хлорид натрия г) сульфат бария и гидроксид железа (III)

9. С каждым из перечисленных веществ: H_2S , KOH , Zn взаимодействует

- а) $Pb(NO_3)_2$ б) $ZnSO_4$ в) Na_2CO_3 г) HCl

10. Какому типу реакции соответствует уравнение $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
а) обмена б) соединения в) разложения г) замещения

11. Скорость химической реакции между медью и азотной кислотой зависит от
а) массы меди б) объема кислоты в) концентрации кислоты г) увеличение давления

12. При повышении давления равновесие смещается вправо в системе
а) $2\text{CO}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ б) $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} = \text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$
в) $\text{PCl}_{3(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} = \text{PCl}_{5(\text{г})}$ г) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} = 2\text{HCl}_{(\text{г})}$

13. Ионы образуются при диссоциации
а) KIO_3 б) NaIO_4 в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$ г) KI

14. Нерастворимая соль образуется при взаимодействии
а) $\text{KOH}(\text{р-р})$ и H_3PO_4 б) $\text{HCl}(\text{р-р})$ и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{р-р})$
в) $\text{HNO}_3(\text{р-р})$ и CuO г) $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{р-р})$ и CO_2

15. Процесс окисления отражен схемой
а) $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$ б) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$
в) $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4$ г) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2$

Часть В

16. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

Металл	Электролиз
1. натрий	а. водного раствора солей
2. алюминий	б. водного раствора гидроксида
3. серебро	в. расплава поваренной соли
4. медь	г. расплавленного оксида
	д. раствора оксида в расплавленном криолите
	е. расплавленного нитрата

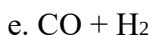
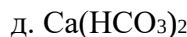
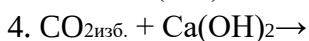
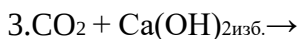
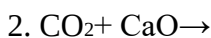
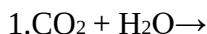
17. Установите соответствие между названием вещества и средой его водного раствора.

Название вещества	Среда раствора
1. сульфат бериллия	а. щелочная
2. нитрит калия	б. нейтральная
3. нитрат свинца (II)	в. кислая
4. хлорид меди (II)	

18. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

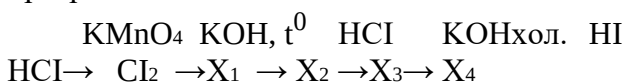
Реагирующие вещества

Продукты реакции



Часть С

19. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить данные превращения:



20. Рассчитайте, какой объем 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдет на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся при гидролизе газ занял объем 8,96 л (н.у.)

Какие умения проверяются:

- Устанавливать взаимосвязь между строением атома и положением элемента в периодической системе.
- Характеризовать свойства соединений элементов.
- Характеризовать изменение окислительных и восстановительных свойств элементов. - Определять вид химической связи в веществе.
- Характеризовать типы кристаллических решеток
- Определять смещение химического равновесия при изменении условий протекания реакции.
- Характеризовать зависимость скорости реакции от условий ее протекания.
- Определять степени окисления элементов,
- Составлять уравнения электронного баланса.
- Характеризовать химические свойства веществ разных классов
- Составлять уравнения химических реакций
- Составлять уравнения электролиза и гидролиза
- Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям.
- Решать цепочки превращений веществ.

Система оценивания:

Отметка

«3»

«4»

«5»

Задание	1.2.3.4.5.6.7.8. 9.10.11.12.13.14.15	16.17.18.	19.20
---------	--------------------------------------	-----------	-------

ТЕМЫ ПРОЕКТОВ (организация исследовательской и проектной деятельности)

10 класс

3. Роль отечественных ученых в становлении и развитии органической химии.
4. Д. И. Менделеев и органическая химия.
5. Изучаем молоко.
6. Моделирование химических реакций.
7. Свекольный сок как краситель.
8. Электропроводящие полимеры.
9. Варим варенье на различных углеводах.
10. Изучаем сладкий вкус.
11. Получаем вещества с запахом фруктовых эссенций.
12. Изучаем мыло.
13. Карбоновые кислоты вокруг нас.
14. Разлагаем полимеры.
15. Делаем свечи.
16. Ферменты.
17. Синтез лекарственного средства.

11 класс

4. Исследуем старые стекла.
5. Микроэлементы для растений.
6. Средство от гололеда.
7. Производим индикаторы.
8. Нужно ли заменять синтетическую ваниль натуральной?
9. Готовим масляную краску.
10. Готовим состав для снятия ржавчины.
11. Исследуем взаимодействие медного купороса с содой.
12. Готовим термокраски.
13. Растим дендриты.
14. Готовим магнитные жидкости.
15. Изучаем вклад российских химиков в развитие науки.
16. Изучаем лед.
17. Окрашенная поваренная соль.
18. Собираем коллекцию минералов.
19. Химическая радуга.
20. Возникновение окраски в растворе.

