

**Рабочая программа
учебного предмета «Химия»
10-11 класс
Базовый уровень**

Описание места учебного предмета химия в учебном плане

В соответствии с учебным планом на изучении химии в 10-11 классе отводится 136 часов на базовом уровне:

в 10 классе – 2 часа в неделю, 68 часов в год;

в 11 классе - 2 часа в неделю, 68 часов в год;

При нормативной продолжительности учебного года 34 учебные недели.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета химия

1.1. Личностные результаты:

- 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; развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

-сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

-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, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

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

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей; 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;

- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

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

1.2. Метапредметные результаты:

1.2.1. Регулятивные УУД:

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

1.2.2. Познавательные УУД:

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

1.2.3. Коммуникативные УУД:

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3 Предметные результаты

Выпускник 10 класса на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;

- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Выпускник 10 класса на базовом уровне получит возможность научиться:

- *иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;*
- *использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;*
- *устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;*
- *устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.*

Выпускник 11 класса на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Выпускник 11 класса на базовом уровне получит возможность научиться:

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

2.Содержание учебного курса химия

10 класс

Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Алканы. *Строение молекулы метана.* Гомологический ряд алканов. Гомологи. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. *Понятие о циклоалканах.*

Алкены. *Строение молекулы этилена.* Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

Алкины. *Строение молекулы ацетилена*. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, *гидрирование*, гидратация, *гидрогалогенирование*) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. *Строение молекулы бензола*. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Применение бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. *Строение молекулы фенола*. *Взаимное влияние атомов в молекуле фенола*. *Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом*. Применение фенола.

Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.

Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Сахароза. *Гидролиз сахарозы*. Крахмал и

целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. *Генетическая связь между классами органических соединений*. Типы химических реакций в органической химии.

Амины. Аминогруппа. Химические свойства аминов как органических оснований. Природные красители как производные анилина. Основные свойства анилина. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере анилина. Получение анилина. Реакция Н.Н.Зинина.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

ДНК и РНК как биополимеры. Общая схема строения нуклеотида. Понятие о биотехнологии и ее использовании.

Полимеризация и поликонденсация как способы получения синтетических высокомолекулярных соединений. Строение полимеров: линейное, пространственное, сетчатое. Понятие о пластмассах. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Понятие о химических волокнах. Классификация и отдельные представители химических волокон: ацетатное, вискозное, поливинилхлоридное .

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Моделирование химических процессов и явлений, *химический анализ и синтез* как методы научного познания.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. *Пищевые добавки. Основы пищевой химии.*

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Типы расчетных задач:

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.

Практические работы:

1. Идентификация органических соединений.
2. Распознавание пластмасс и волокон.

11 класс

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. *Основное и возбужденные состояния атомов.* Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы ее образования. *Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.* Причины многообразия веществ.

Агрегатное состояние веществ: газообразное, жидкое, твердое. Особенности строения газообразных веществ. Отдельные представители газообразных веществ: водород, кислород, углекислый газ, аммиак, этилен. Получение, сбор и распознавание газообразных веществ. Особенности строения жидких веществ на примере воды. Жесткость воды и способы ее устранения.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. *Обратимые и необратимые реакции.* Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. *Отличие смесей от химических соединений. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели). Истинные растворы. Роль воды в химических реакциях. Понятие об электролитах и неэлектролитах. Сильные и слабые электролиты.* Реакции в растворах электролитов. *pH* раствора как показатель кислотности среды. *Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Взаимодействие кислот с металлами. Специфические свойства азотной и концентрированной серной кислоты. Общие химические свойства неорганических и органических кислот в свете ионных и молекулярных представлений. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Классификация оснований. Общие химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Соли в свете теории электролитической диссоциации. Классификация солей. Общие химические свойства солей.* Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Окислительно-

восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Положение металлов и неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенности строения их атомов. Общие свойства металлов и неметаллов.* Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. *Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности.*

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Моделирование химических процессов и явлений, *химический анализ и синтез* как методы научного познания.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. *Средства борьбы с бытовыми насекомыми: репелленты, инсектициды.* Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные удобрения. Средства защиты растений.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Типы расчетных задач:

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 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.

Темы практических работ:

1. *Получение, соби́рание и распознавание газов.*
2. *Химические свойства кислот.*
3. *Распознавание веществ.*

Перечень проектно – исследовательских работ:

10 класс

Исследование жевательной резинки различных марок

Исследование шоколада различных марок

Сок как источник аскорбиновой кислоты.

Средства для мытья посуды.

Стиральные порошки: обзор и сравнительная характеристика.

Исследование пищевых добавок в продуктах питания.

Определение физико-химических показателей молока.

Органические яды и противоядия.

Обнаружение содержания воды в бензине.

11 класс

Определение ионов свинца в травянистой растительности парков города.

Определение йода в йодированной поваренной соли.

Определение количества витамина С в лимоне.

Определение примесей в водопроводной воде.

Поваренная соль - кристаллы жизни или белая смерть?

Поваренная соль – минерал необычайной важности.

Почему гибнут каштаны в промышленном районе города.

Почему овощи и фрукты кислые?

Проблема йодного дефицита.

Проблема утилизации. Переработка отходов.

3. Учебно-тематическое планирование

10 класс

Название раздела	Количество часов	Количество контрольных работ	Количество практических работ
Введение	1	-	-
Теория строения органических веществ	3	-	-
Углеводороды и их природные источники	17	1	-
Кислородсодержащие органические соединения.	22	2	-
Азотсодержащие органические соединения	12	1	1
Химия и жизнь	13	1	1

11 класс

Название раздела	Количество часов	Количество контрольных работ	Количество практических работ
Периодический закон и строение атома	6	-	-
Строение вещества	19	1	1
Химические реакции	19	1	-
Вещества и их свойства	20	2	2
Химия в жизни общества	4	-	-

4. Календарно – тематическое планирование

10 класс

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Дата по плану	Примечание
Введение (1 час)				
1	Методы научного познания.	Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Моделирование химических процессов и явлений, <i>химический анализ и синтез</i> как методы научного познания.		
Тема 1. Теория строения органических веществ. (3 часа)				
2	Предмет органической химии	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.		
3-4	Теория строения органических соединений.	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений.		
Тема 2. Углеводороды и их природные источники. (17 часов)				
5	Природный газ как источник углеводородов.	Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту.		
6	Предельные углеводороды. Алканы.	Алканы. <i>Строение молекулы метана</i> . Гомологический ряд алканов. Гомологи. Нахождение в природе и применение алканов.		

7	Номенклатура алканов.	Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. <i>Понятие о циклоалканах.</i>		
8	Свойства алканов.	Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе.		
9	Алкены. Строение и номенклатура.	Алкены. <i>Строение молекулы этилена.</i> Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле.		
10	Получение и свойства алкенов.	Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, <i>гидрирование</i> , гидратация, <i>гидрогалогенирование</i>) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Типы химических реакций в органической химии. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.		
11	Алкадиены.	Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука.		
12	Каучук и его свойства.	Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.		
13	Вывод молекулярной формулы органических соединений.	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и		

		массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.		
14	Алкины. Строение и номенклатура.	Алкины. <i>Строение молекулы ацетилена</i> . Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле.		
15	Свойства алкинов.	Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, <i>гидрирование</i> , гидратация, <i>гидрогалогенирование</i>) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена.		
16	Ароматические углеводороды.	Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. <i>Строение молекулы бензола</i> . Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Применение бензола.		
17	Нефть и способы ее переработки.	Состав нефти и ее переработка. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов.		
	Крекинг нефтепродуктов.	Нефтепродукты. Октановое число бензина. Альтернативные источники энергии.		
19-20	Обобщение и систематизация знаний по теме «Углеводороды»	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. <i>Генетическая связь между классами органических соединений</i> . Типы химических реакций в органической химии.		
21	Контрольная работа №1 по теме «Углеводороды»			
Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения. (22 часа)				

22	Предельные одноатомные спирты. Состав и изомерия.	Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов.		
23	Свойства предельных одноатомных спиртов.	Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо.		
24	Получение предельных одноатомных спиртов.	Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания).		
25	Многоатомные спирты.	Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.		
26	Каменный уголь	Химия и энергетика. Природные источники углеводов. Альтернативные источники энергии		
27	Контрольная работа №2 по итогам 1 полугодия.			
28	Фенол. Строение и получение фенола.	Фенол. Строение молекулы фенола. <i>Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.</i>		
29	Свойства фенола.	<i>Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом.</i> Применение фенола.		
30	Альдегиды. Состав, номенклатура.	Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов.		
31	Свойства и получение	Качественные реакции на		

	альдегидов.	карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.		
32	Состав и номенклатура карбоновых кислот	Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.		
33	Свойства карбоновых кислот.	Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.		
34	Сложные эфиры.	Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.		
35	Жиры.	Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров.		
36	Мыла	Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших		

		карбоновых кислот. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.		
37	Контрольная работа №3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»			
38	Углеводы. Моносахариды.	Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.		
39	Дисахариды.	Сахароза. <i>Гидролиз сахарозы.</i>		
40	Полисахариды. Крахмал	Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания).		
41	Полисахариды. Целлюлоза.	Химические свойства целлюлозы (гидролиз). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.		
42-43	Обобщение знаний по теме «Углеводы»	<i>Генетическая связь между классами органических соединений. Типы химических реакций в органической химии.</i>		
Тема 4. Азотсодержащие органические соединения (12 часов)				
44	Амины.	<i>Амины. Аминогруппа. Химические свойства аминов как</i>		

		<i>органических оснований.</i>		
45	Анилин.	<i>Природные красители как производные анилина. Основные свойства анилина. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере анилина. Получение анилина. Реакция Н.Н.Зинина.</i>		
46	Аминокислоты.	Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот.		
47	Белки. Структура белковых молекул.	Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков.		
48	Свойства белков.	Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.		
49	Нуклеиновые кислоты.	<i>ДНК и РНК как биополимеры. Общая схема строения нуклеотида. Понятие о биотехнологии и ее использовании.</i>		
50-51	Генетическая связь между классами органических соединений	<i>Генетическая связь между классами органических соединений. Типы химических реакций в органической химии.</i>		
52	Практическая работа №1 «Идентификация органических соединений»	Идентификация органических соединений.		
53-54	Обобщение и систематизация знаний о кислород- и азотсодержащих соединениях	<i>Генетическая связь между классами органических соединений. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).</i>		
55	Контрольная работа №4 по теме «Кислород- и азотсодержащие соединения»			
Тема 5. Химия и жизнь.(13 часов)				
56	Пластмассы	<i>Полимеризация и</i>		

		<i>поликонденсация как способы получения синтетических высокомолекулярных соединений. Строение полимеров: линейное, пространственное, сетчатое. Понятие о пластмассах. Термопластичные и термореактивные полимеры.</i>		
57	Волокна	<i>Понятие о химических волокнах. Классификация и отдельные представители химических волокон: ацетатное, вискозное, поливинилхлоридное .</i>		
58	Практическая работа №2 «Распознавание пластмасс и волокон»	Идентификация органических соединений.		
59	Ферменты	Химия и здоровье. Ферменты. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.		
60	Витамины	Витамины, гормоны. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Рациональное питание. <i>Пищевые добавки. Основы пищевой химии.</i>		
61	Гормоны	Химия и здоровье. Гормоны. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.		
62	Лекарства	Химия и здоровье. Лекарства, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.		
63-65	Решение задач по органической химии	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.		
66	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа №5			

67-68	Повторение курса органической химии			
-------	-------------------------------------	--	--	--

11 класс

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Дата по плану	Примечание
Тема 1. Периодический закон и строение атома (6 часов)				
1	Основные представления о строении атома.	Современная модель строения атома.		
2-3	Электронное строение атома	Электронная конфигурация атома. <i>Основное и возбужденные состояния атомов.</i> Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов.		
4	Открытие Периодического закона.	Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.		
5	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.		
6	Значение Периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева	Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.		
Тема 2. Строение вещества. (19 часов)				
7	Ионная связь. Ионная кристаллическая решетка	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ионная) и механизмы ее образования. <i>Типы кристаллических решеток (ионная). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.</i>		
8	Ковалентная химическая связь.	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная)		

		и механизмы ее образования.		
9	Атомная и молекулярная кристаллические решетки.	<i>Типы кристаллических решеток (атомная и молекулярная). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.</i>		
10	Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка.	Виды химической связи (металлическая) и механизмы ее образования. <i>Типы кристаллических решеток (металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.</i>		
11	Водородная связь.	Виды химической связи (водородная) и механизмы ее образования.		
12	Органические полимеры.	Причины многообразия веществ.		
13	Неорганические полимеры.	Причины многообразия веществ.		
14	Газообразные вещества.	<i>Агрегатное состояние веществ: газообразное, жидкое, твердое. Особенности строения газообразных веществ. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.</i>		
15	Газообразные вещества: водород, кислород, углекислый газ, аммиак, этилен.	<i>Отдельные представители газообразных веществ: водород, кислород, углекислый газ, аммиак, этилен. Способы получения газообразных веществ.</i>		
16	Практическая работа №1 «Получение, собирание и распознавание газов»	<i>Получение, собирание и распознавание газообразных веществ.</i>		
17	Жидкое состояние вещества.	<i>Особенности строения жидких веществ на примере воды.</i>		
18	Жесткость воды и способы ее устранения.	<i>Жесткость воды и способы ее устранения.</i>		
19	Твердые вещества. Аморфное состояние веществ.	<i>Кристаллические и аморфные вещества.</i>		
20	Дисперсные системы.	<i>Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели). Истинные растворы.</i>		
21	Состав вещества. Смеси.	<i>Отличие смесей от химических соединений. Гомогенные и гетерогенные смеси. Расчеты массы (объема, количества</i>		

		вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.		
22-23	Решение задач на нахождение массы (объема) компонента в смеси.	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.		
24	Обобщение знаний по темам «Строение атома. Строение вещества»			
25	Контрольная работа №1 по темам «Строение атома. Строение вещества»			
Тема 3. Химические реакции. (19 часов)				
26	Химические реакции, идущие без изменения состава веществ.	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.		
27	Химические реакции, идущие с изменением состава веществ.	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.		
28	Скорость химической реакции.	Скорость реакции.		
29	Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.		
30	Обратимость химических реакций.	Обратимость реакций. <i>Обратимые и необратимые реакции.</i>		
31	Химическое равновесие и способы его смещения.	Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов.		
32	Роль воды в химических реакциях.	<i>Роль воды в химических реакциях.</i>		
33	Электролиты и	<i>Понятие об электролитах и</i>		

	неэлектролиты.	<i>неэлектролитах. Сильные и слабые электролиты.</i>		
34	Электролитическая диссоциация.	<i>Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов.</i>		
35	Решение задач на нахождение массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке .		
36	Гидролиз неорганических соединений.	Гидролиз солей. <i>pH</i> раствора как показатель кислотности среды.		
37	Гидролиз органических соединений.	Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах.		
38	Окислительно – восстановительные реакции в неорганической химии.	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.		
39	Окислительно – восстановительные реакции в органической химии.	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.		
40	Электролиз расплавов.	<i>Электролиз расплавов.</i>		
41-42	Электролиз растворов.	<i>Электролиз растворов. Применение электролиза в промышленности.</i>		
43	Обобщение знаний по теме «Химические реакции».			
44	Контрольная работа №2 по теме «Химические реакции».			
Тема 4. Вещества и их свойства. (20часов)				
45	Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. Общие свойства металлов.	<i>Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенности строения их атомов. Общие свойства металлов.</i>		
46	Химические свойства металлов.	Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо)		
47	Коррозия металлов.	Коррозия металлов: виды		

		коррозии, способы защиты металлов от коррозии.		
48	Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. Общие свойства неметаллов.	<i>Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. Общие свойства неметаллов.</i>		
49	Химические свойства неметаллов.	Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.		
50	Кислоты. Взаимодействие кислот с металлами.	<i>Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Взаимодействие кислот с металлами. Специфические свойства азотной и концентрированной серной кислоты.</i>		
51	Химические свойства кислот.	<i>Общие химические свойства неорганических и органических кислот в свете ионных и молекулярных представлений.</i>		
52	Практическая работа №2 «Химические свойства кислот».			
53	Основания. Классификация оснований.	<i>Основания в свете теории электролитической диссоциации. Классификация оснований.</i>		
54	Химические свойства оснований.	<i>Общие химические свойства щелочей и нерастворимых оснований.</i>		
55	Соли. Классификация солей.	<i>Соли в свете теории электролитической диссоциации. Классификация солей.</i>		
56	Химические свойства солей.	<i>Общие химические свойства солей. Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.</i>		
57-58	Генетическая связь основных классов неорганических соединений.			
59	Практическая работа №3 «Распознавание веществ».			

60	Обобщение знаний по теме «Вещества и их свойства».	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.		
61	Контрольная работа №3 по теме «Вещества и их свойства».			
62-63	Обобщение и систематизация знаний по курсу неорганической химии.			
64	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа №4			
Тема 5. Химия в жизни общества.(4 часа)				
65	Химия и повседневная жизнь человека.	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми: репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.		
66	Химия и производство. Химия и экология.	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.		
67-68	Повторения курса химии.			

5. Контрольно – измерительные материалы.

10 класс

Контрольная работа №1 по теме «Углеводороды»

Вариант №1

1. Для вещества, имеющего строение $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ составьте формулы: а) гомолога; б) изомера углеродной цепи; в) изомера из другого класса углеводородов
Дайте всем веществам название.
2. Напишите уравнения реакций, при которых можно осуществить следующие превращения:
метан ---- ацетилен ----этан ----- бромэтан ----- бутан ----- бутадиен -1,3 -----углекислый газ
Укажите условия их протекания.
3. При сжигании органического соединения массой 5,2г получили 8,96л оксида углерода (н.у) и 3,6 г. воды. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 13. Найдите молекулярную формулу органического соединения. Составьте его структурную формулу.
4. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 25%; относительная плотность углеводорода по кислороду равна 0,5.
5. Запишите следующие уравнения реакций:
а) реакцию Коновалова (на примере метана);
б) дегидрогалогенирование 1-хлорпропана
в) тримеризацию ацетилена

Вариант №2

1. Для вещества, имеющего строение $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ составьте формулы: а) ближайшего гомолога; б) изомера углеродной цепи; в) изомера положения кратной связи
Дайте всем веществам название.
2. Напишите уравнения реакций, при которых можно осуществить следующие превращения:
ацетилен ----этан ----- хлорэтан ----- этилен----- ацетилен ----- бензол ----- нитробензол
Укажите условия их протекания.
3. При сжигании органического соединения массой 2г получили 6,48г оксида углерода и 2,12г воды. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 34. Найдите молекулярную формулу органического соединения. Составьте его структурную формулу.
4. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 75%; относительная плотность углеводорода по азоту равна 0,572.
5. Запишите следующие уравнения реакций:
а) реакцию Вюрца (на примере хлорэтана);
б) гидрогалогенирование бутена - 1
в) реакцию Кучерова.

Контрольная работа №2 по итогам 1 полугодия

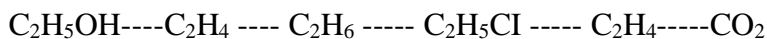
Вариант №1

1. Составьте структурные формулы веществ:
а) 3,4 – диметилпентин-1; б) 3,3 – диметилбутен -1; в) 2 –метил- 3-этилгексан г) 3-метилпентен -2; д) 3- метилпентадиен -1,3
2. Для вещества состава C_6H_{12} составьте :

- а) 1 изомер углеродного скелета
- б) 1 межклассовый изомер
- в) 2 изомера положения кратных связей
- г) 2 гомолога

Дайте названия всем веществам.

3. Осуществите схему превращений:



Укажите условия протекания химических реакций.

При написании уравнений используйте сокращенные структурные формулы.

4. Найдите молекулярную формулу алкина, массовая доля водорода в котором составляет 11,1%. Относительная плотность его по воздуху равна 1,863.

Вариант №2

1. Составьте структурные формулы веществ:

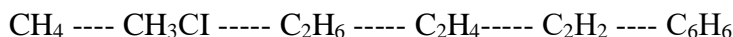
- а) 3,3 – диметилпентен -1; б) 2,3,3 – триметилгексан ;
- в) 3,4 –диметил- 3-этилпентен -1 г) 3-метилбутин -1; д) 3- метилпентадиен -1,2

2. Для вещества состава C_5H_{12} составьте :

- а) 3 изомера углеродного скелета
- б) 1 гомолог с более длинной углеродной цепью
- в) 1 гомолог с менее длинной углеродной цепью

Дайте названия всем веществам.

3. Осуществите схему превращений:



Укажите условия протекания химических реакций.

При написании уравнений используйте сокращенные структурные формулы.

4. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 20%. Относительная плотность углеводорода по воздуху равна 1,035.

Контрольная работа №3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»

Вариант 1

1. Определите классы соединений, дайте названия веществ, формулы которых:

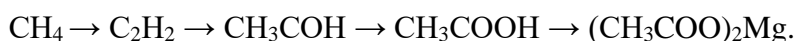
- А. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CONH}_2$ Б. HCOOH
- В. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ Г. CH_3OH

2. Напишите уравнения реакций:

- А. Этанол с пропионовой кислотой
- Б. Окисления муравьиного альдегида гидроксидом меди (II).
- В. Этилового эфира уксусной кислоты с гидроксидом натрия.

Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:



4. При восстановлении водородом уксусного альдегида массой 90г. получили 82г. этилового спирта. Определите массовую долю выхода спирта.

Вариант 2

1. Определите классы соединений, дайте названия веществ, формулы которых:

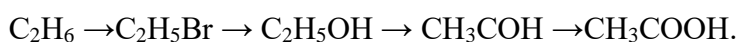
- А. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ Б. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
В. HCOOCH_3 . Г. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

2. Напишите уравнения реакций:

- А. Муравьиной кислоты с оксидом магния.
Б. Пропаналя с гидроксидом меди (II)
В. Фенола с металлическим натрием

Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения согласно схеме:



4. Какую массу чистого этилового спирта необходимо взять для получения 37,4г. этилацетата, если массовая доля выхода эфира составляет 85%?

Контрольная работа №4 по теме «Кислород- и азотсодержащие соединения»

Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа №5

Вариант №1

A1) Этановая и уксусная кислота являются:

- а) гомологами б) структурными изомерами
в) геометрическими изомерами г) одним и тем же веществом

A2) Изомерами не являются:

- а) бутан и метилпропан б) пентан и 2- метилпентан
в) бутадиен – 1,3 и бутин – 1 г) бутен и циклобутан

A3) К классу алкинов относится вещество, формула которого :

- а) C_2H_4 б) CH_4 в) C_2H_6 г) C_2H_2

A4) И бутан, и бутен реагируют с :

- а) кислородом б) хлороводородом в) аммиачным раствором оксида серебра
г) бромной водой

A5) Соединения бутанол -1 и 2-метилпропанол -2 являются:

- а) гомологами б) структурными изомерами
в) геометрическими изомерами г) одним и тем же веществом

A6) Многоатомные спирты можно обнаружить:

- а) раствором KMnO_4 б) Ag_2O (в аммиачном растворе) в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ г) бромной водой

A7) Функциональную группу $-\text{COOH}$ содержат молекулы:

- а) альдегидов б) сложных эфиров в) спиртов г) карбоновых кислот

A8) Две *π*- связи содержатся в молекуле:

- а) этена б) бутана в) бутена г) этина

A9) При окислении этанола оксидом меди (II) образуется:

- а) формальдегид б) ацетальдегид в) муравьиная кислота г) диэтиловый эфир

A10) Жиры представляют собой сложные эфиры :

- а) этиленгликоля и низших карбоновых кислот
б) этиленгликоля и высших карбоновых кислот
в) глицерина и низших карбоновых кислот

г) глицерина и высших карбоновых кислот .

В1 Осуществите схему превращений:



С1 При восстановлении водородом уксусного альдегида массой 90г. получили 82г этилового спирта. Определите массовую долю выхода спирта.

Вариант №2

1)Этаналь и ацетальдегид являются:

- а) структурными изомерами б) одним и тем же веществом
в) геометрическими изомерами г) гомологами

2) Межклассовыми изомерами являются:

- а) алканы и алкены б) алкены и циклоалканы
в) алкадиены и алкены г) алканы и алкины

3) Тoluол относится к классу:

- а) алкенов б) алкадиенов в) аренов г) циклоалканов

4) В результате взаимодействия ацетилена с бромной водой в присутствии солей ртути образуется:

- а) CH_3CHO б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ в) C_2H_4 г) CH_3COOH

5) Структурный изомер нормального гексана имеет название:

- а) 3-этилпентан б) 2- метилпропан в) 2,2 – диметилпропан г) 2,2 – диметилбутан

6) Альдегиды можно обнаружить:

- а) раствором KMnO_4 б) Ag_2O (в аммиачном растворе) в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ г) бромной водой

7) Функциональную группу –ОН содержат молекулы:

- а) альдегидов б) сложных эфиров в) спиртов г) простых эфиров

8) sp – гибридизация характерна для :

- а) алкинов б) алканов в) алкенов г) циклоалканов

9) Этиленгликоль – это:

- а) двухатомный спирт б) ближайший гомолог глицерина
в) предельный одноатомный спирт г) простейший фенол

10) Продуктами реакции этерификации являются:

- а) альдегид и вода б) простой эфир и вода
в) сложный эфир и вода г) простой эфир и спирт.

В1 Осуществите схему превращений:



С1 Какую массу метилацетата можно получить из метанола массой 16г. и уксусной кислоты массой 27г.?

11класс

Контрольная работа №1 по теме «Строение атома. Строение вещества»

1 вариант

ЧастьА

1. Пять электронов на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом

- 1) титана 2) кремния 3) магния 4) фосфора

2. Кристаллическая решетка хлорида кальция
 - 1) металлическая 2) молекулярная 3) ионная 4) атомная
3. Ковалентная полярная связь характерна для каждого из двух веществ:
 - 1) углекислого газа и сероводорода 2) азота и аммиака
 - 3) хлороводорода и хлорида натрия
 - 4) оксида лития и гидроксида лития
4. Немолекулярное строение имеет
 - 1) H_2O 2) H_2SO_4 3) SiO_2 4) CO_2
5. Ионную кристаллическую решетку имеют
 - 1) оксид бора 2) оксид углерода (IV)
 - 3) оксид серы (VI) 4) оксид магния
6. Немолекулярное строение имеет каждое из двух веществ:
 - 1) CO_2 и Cl_2 2) Fe и NaCl 3) CO и Mg 4) Na_2CO_3 и I_2 (тв)
7. Порядковый номер элемента, электронное строение атома которого $1s^2 2s^2 2p^3$, равен
 - 1) 5 2) 6 3) 7 4) 4
8. Утверждение о том, что структурной частицей данного вещества является молекула, справедливо только для
 - 1) алмаза 2) поваренной соли 3) кремния 4) азота
9. Наименьшую температуру плавления имеет
 - 1) алмаз 2) алюминий 3) кремний 4) оксид кремния (IV)
10. Вещества твердые, прочные, с высокой температурой плавления, расплавы которых проводят электрический ток, имеют кристаллическую решетку
 - 1) металлическую 2) молекулярную 3) ионную 4) атомную

Часть Б

1. Соотнесите тип связи и формулу вещества

Тип связи Формула вещества

1. Металлическая А. NaCl
2. Ковалентная полярная Б. O_2
3. Ковалентная неполярная В. HCl
4. Ионная Г. Si

2. Составьте электронные формулы и графические электронные формулы, отражающие порядок распределения электронов по орбиталям в атомах кремния. Определите: а) к каким элементам (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-) они принадлежат; б) какие подуровни занимают валентные электроны этих атомов.

3. Определите массу осадка, который образуется при сливании 30г 5%-го раствора хлорида бария и 20г 8%-го раствора сульфата натрия.

2 вариант

Часть А

1. Два электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом
 - 1) алюминия 2) кремния 3) магния 4) фосфора
2. Кристаллическая решетка оксида лития
 - 1) металлическая 2) молекулярная 3) ионная 4) атомная
3. Неполярная ковалентная связь характерна для каждого из двух веществ:
 - 1) воды и алмаза 2) водорода и хлора
 - 3) меди и азота 4) брома и метана
4. Ионы являются структурной единицей для каждого из двух веществ:
 - 1) CH_4 и I_2 2) SO_2 и H_2O 3) Cl_2 и NH_3 4) LiF и KCl
5. Молекулярную кристаллическую решетку имеет

- 1) фторид кальция 2) бромид алюминия 3) сероводород 4) хлорид меди
6. Немолекулярное строение имеет
1) азот 2) графит 3) аммиак 4) кислород
7. Электронную конфигурацию внешнего уровня $3s^23p^4$ имеет атом
1) O 2) C 3) Si 4) S
8. Утверждение о том, что структурной частицей данного вещества является атом, справедливо только для
1) алмаза 2) поваренной соли 3) воды 4) азота
9. Наибольшую температуру плавления имеет
1) водород 2) кислород 3) оксид углерода (IV) 4) оксид кремния (IV)
10. Вещества с металлической кристаллической решеткой
1) хрупкие, легкоплавкие
2) проводят электрический ток, пластичные
3) обладают низкой тепло- и электропроводностью
4) обладают хорошими оптическими свойствами

Часть Б

1. Соотнесите тип связи и формулу вещества

Тип связи *Формула вещества*

1. Металлическая А. Mg
2. Ковалентная полярная Б. H₂
3. Ковалентная неполярная В. H₂S
4. Ионная Г. LiF

2. Составьте электронные формулы и графические электронные формулы, отражающие порядок распределения электронов по орбиталям в атомах магния. Определите: а) к каким элементам (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-) они принадлежат; б) какие подуровни занимают валентные электроны этих атомов.

3. К 50 г 20%-го раствора хлорида калия добавили 15 г 8%-го раствора нитрата серебра. Рассчитайте массу полученного осадка.

Контрольная работа №2 по теме «Химические реакции».

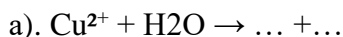
Вариант 1

1. Неверным является утверждение, что при протекании химической реакции:
А. Сохраняется суммарная масса веществ; В. Сохраняются атомы веществ;
Б. Сохраняются молекулы веществ; Г. Сохраняется суммарная энергия.
2. Реакция, уравнение которой $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, является
А. Эндотермической, обмена; В. Обмена, экзотермической;
Б. Обмена, каталитической; Г. Гетерогенной, обмена.
3. К окислительно-восстановительным относится реакция, уравнение которой:
А. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$; В. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$;
Б. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$; Г. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$.
4. Используя метод электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно – восстановительных реакциях:
А. $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$ Б. $\text{Zn} + \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
5. Дайте характеристику реакции по всем изученным классификационным признакам:
 $\text{C} + \text{FeO} \leftrightarrow \text{CO} + \text{Fe} + \text{Q}$
6. Составьте уравнения между следующими веществами в молекулярном и ионном виде:

А) Карбонат натрия + азотная кислота → Б) Хлорид кальция + фосфат натрия →

7. Определите реакцию среды данной соли Na_2CO_3

8. Допишите краткие ионные уравнения реакций гидролиза солей:



9. Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу

А) сульфат натрия 1) сульфид калия

Б) хлорид алюминия 2) сульфид алюминия

В) нитрит натрия 3) сульфат железа Г) ацетат аммония 4) нитрат бария

А=	Б=	В=	Г=
----	----	----	----

Вариант 2

1. К химическим процессам не относится:

А. Крекинг углеводородов; В. Ржавление железа;

Б. Плавление льда; Г. Образование накипи.

2. Реакция, уравнение которой $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$, является:

А. Замещения, гомогенной; В. Замещения, гетерогенной;

Б. Замещения, экзотермической; Г. обмена, каталитической.

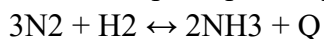
3. К окислительно-восстановительным реакциям не относится:



4. . Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в окислительно – восстановительных реакциях:



5. Дайте характеристику реакции по всем изученным классификационным признакам:

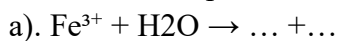


6. Составьте уравнения между следующими веществами в молекулярном и ионном виде:



7. Определите реакцию среды данной соли Na_2SO_4

8. Допишите краткие ионные уравнения реакций гидролиза солей:



9. Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу

А) сульфат натрия 1) хлорид аммония

Б) нитрат меди 2) сульфид алюминия

В) ортофосфат калия 3) сульфат калия

Г) хлорид бария 4) карбонат натрия

А=	Б=	В=	Г=
----	----	----	----

Контрольная работа №3 по теме «Вещества и их свойства».

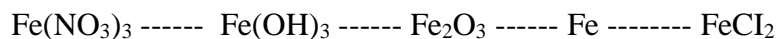
Вариант №1

Часть 1

- 1) Сера как восстановитель реагирует с:
а) кислородом б) фосфором в) водородом г) железом
- 2) Под действием лакмуса раствор сульфата цинка приобретает окраску:
а) синюю б) красную в) фиолетовую г) оранжевую
- 3) Раствором сульфата натрия можно определить наличие в растворе катионов:
а) меди б) алюминия в) магния г) бария
- 4) Кислую соль $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ можно получить действием на известковую воду:
а) H_2SO_4 б) CO_2 (изб) в) CO_2 (недост) г) CaCO_3
- 5) При взаимодействии натрия с водой образуются:
а) Na_2O и H_2 б) NaOH в) Na_2O_2 г) NaOH и H_2
- 6) При взаимодействии железа с соляной кислотой образуются:
а) FeCl_3 и H_2 б) FeCl_3 и H_2O в) FeCl_2 и H_2 г) FeCl_2 и Cl_2
- 7) С сильными кислотами реагирует с выделением водорода:
а) цинк б) серебро в) хлор г) азот
- 8) И с соляной кислотой, и с раствором гидроксида натрия может реагировать:
а) магний б) алюминий в) железо г) кремний
- 9) Хлорид железа (II) реагирует с каждым из двух веществ:
а) MgO и HCl б) Zn и AgNO_3 в) HNO_3 и CO_2 г) CaO и CO_2
- 10) Медь реагирует с:
а) раствором FeCl_2 б) раствором KOH
в) разбавленной HCl г) концентрированной HNO_3

Часть 2

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



Реакцию №1 запишите в ионно – молекулярном виде, реакцию №4 разберите с окислительно – восстановительной точки зрения.

Часть 3

Задача: 5г. оксида магния обработали раствором, содержащим 40г азотной кислоты. Какая масса соли образовалась при этом?

Вариант №2

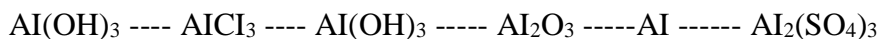
Часть 1

- 1) Сера как окислитель взаимодействует с:
а) фтором б) алюминием в) кислородом г) хлором
- 2) Соляной кислотой можно определить наличие в растворе катионов:
а) серебра б) кальция в) бария г) цинка
- 3) Под действием фенолфталеина водный раствор сульфида натрия приобретает окраску:
а) красную б) малиновую в) бесцветную г) оранжевую
- 4) Разбавленная азотная кислота реагирует с:
а) золотом б) оксидом кремния в) магнием г) кремнием
- 5) Кальций реагирует с каждым из двух веществ:
а) O_2 и Cl_2 б) Br_2 и BaBr_2 в) H_2 и KOH г) Mg и H_2O
- 6) Только при высокой температуре с водой реагирует:

- а) К б) Zn в) Ag г) Sr
- 7) Какие вещества не взаимодействуют между собой:
а) Al и Cl₂ б) Ca и H₂O в) Na и H₂ г) Cu и FeSO₄
- 8) Химическая реакция протекает между:
а) Cu и ZnCl₂ б) Fe и Al(NO₃)₃ в) Zn и CuSO₄ г) Ag и FeSO₄
- 9) При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой образуются:
а) сульфат меди (II), оксид серы (IV), вода
б) сульфат меди (II), вода
в) оксид меди (II), оксид серы (IV), вода
г) сульфат меди (I), вода, оксид серы (IV)
- 10) И с разбавленной, и с концентрированной серной кислотой может реагировать
а) углерод б) сера в) медь г) цинк

Часть 2

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



Реакцию №2 запишите в ионно – молекулярном виде, реакцию №5 разберите с окислительно – восстановительной точки зрения.

Часть 3

Задача: 6,5г цинка поместили в раствор, содержащий 20г серной кислоты. Рассчитайте массу выделившегося водорода.

Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа №4

Вариант №1

1. Высший оксид элемента с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$:
1) Э₂O₅ 2) ЭO₃ 3) Э₂O₇ 4) ЭO₄
2. По рядковый номер элемента, электронное строение атома которого $1s^2 2s^2 2p^3$, равен
1) 5 2) 6 3) 7 4) 4
3. Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях:
1) FeO и FeCO₃
2) Fe(OH)₃ и FeCl₂
3) Fe₂O₃ и Fe(NO₃)₂
4) FeO и FePO₄
4. Степень окисления, равную +4, атом серы имеет в соединении
1) H₂SO₄ 2) FeS₂ 3) H₂SO₃ 4) NaHSO₄
5. Формулы кислоты, основания и основного оксида последовательно указаны в ряду:
1) Na₂SiO₃, KOH, K₂O 2) Ca(OH)₂, H₂S, CaO
3) HF, Mg(OH)₂, BaO 4)
6. Верны ли следующие суждения о меди и ее соединениях?
А. Степень окисления меди в высшем оксиде равна +1.
Б. Медь вытесняет алюминий из раствора нитрата алюминия.
1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
7. При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой образуются:
1) сульфат меди (II), оксид серы (IV), вода
2) сульфат меди (II), вода
3) оксид меди (II), оксид серы (IV), вода
4) сульфат меди (I), вода, оксид серы (IV)

8. Оксид алюминия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) NO и CO₂ 2) Cu(OH)₂ и CuO
3) Na₂O и NaOH 4) KCl и HCl

9. Оксид углерода (IV) реагирует с

- 1) гидроксидом кальция 2) гидроксидом меди (II)
3) оксидом серы (VI) 4) оксидом хрома (VI)

10. Какой объём (н.у.) оксида серы (IV) вступил в реакцию с избытком раствора гидроксида натрия, если при этом образовался сульфит натрия количеством вещества 0,2 моль? (Запишите число с точностью до сотых.)

- 1) 4,21 2) 4,48 3) 3,44 4) 2,21

11. Рассчитайте массу осадка, образующегося при взаимодействии избытка раствора хлорида бария с раствором, содержащим 2,84 г сульфата натрия. (Запишите число с точностью до целых.)

- 1) 6 2) 3 3) 4 4) 5

12. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) AgNO₃
Б) CaCl₂
В) K₂SO₄
Г) CuSO₄

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) водород
2) кислород
3) металл
4) хлор
5) оксид серы (IV)
6) оксид азота (IV)

13. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) фосфат аммония
Б) нитрат цинка
В) карбонат калия
Г) сульфат натрия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
2) гидролизуется по аниону
3) гидролизуется по катиону и аниону
4) не гидролизуется

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Na₂CO₃ + HCl →
Б) Na₂CO₃ + CO₂ + H₂O →
В) Na₂CO₃ + H₂O →
Г) Na₂CO₃ + CaCl₂ →

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) NaCl + CaCO₃
2) NaHCO₃
3) NaHCO₃ + HCl
4) NaOH + CO₂ + H₂O

- 5) $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3$
6) $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Вариант №2

1. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ соответствует атому
1) алюминия 2) азота 3) хлора 4) фтора
2. Элемент, электронная конфигурация атома которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, образует водородное соединение
1) CH_4 2) SiH_4 3) H_2O 4) H_2S
3. Степень окисления серы в NaHSO_3 равна
1) +6 2) -2 3) 0 4) +4
4. Азот проявляет степень окисления +3 в каждом из двух соединений:
1) HNO_3 и NH_3 2) NH_4Cl и N_2O_3
3) KNO_3 и N_2H_4 4) HNO_2 и N_2O_3
5. Только кислотные оксиды содержатся в ряду:
1) NO , SiO_2 , P_2O_5 2) MgO , CO_2 , NO_2
3) CO_2 , N_2O_5 , P_2O_5 4) ZnO , Cl_2O_7 , CaO
6. Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?
А. Все металлы реагируют с водой с образованием оксидов.
Б. Все оксиды металлов — основные.
1) верно толь ко А 2) верно толь ко Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
7. При взаимодействии каких веществ водород не выделяется?
1) Zn и H_2SO_4 (разб.) 2) Al и NaOH (конц.)
3) Cu и HNO_3 (конц.) 4) Zn и NaOH (конц.)
8. Только при нагревании вода реагирует с
1) серебром 2) медью 3) золотом 4) железом
9. И с серной кислотой, и с гидроксидом натрия взаимодействует
1) оксид цинка 2) оксид кальция
3) оксид серы(IV) 4) оксид углерода(IV)
10. Какой объём (н.у.) сероводорода выделился при взаимодействии 0,2 моль сульфида меди (II) с избытком соляной кислоты? (Запишите число с точностью до сотых.)
1) 4,22 2) 4,48 3) 3,12 4) 3,43
11. Рассчитайте массу осадка, образующегося при взаимодействии избытка раствора нитрата цинка с раствором, содержащим 11 г сульфида калия. (Запишите число с точностью до десятых.)
1) 11,1 2) 10,1 3) 9,7 4) 8,3
12. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на аноде в результате электролиза водного раствора этого вещества.
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА
А) LiCl
Б) KNO_3
В) Na_2CO_3
Г) CuSO_4
ПРОДУКТ НА АНОДЕ
1) хлор
2) оксид серы (IV)
3) оксид углерода (IV)
4) азот
5) кислород
6) оксид азота (IV)

13. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат натрия
- Б) фосфат натрия
- В) сульфид калия
- Г) нитрат алюминия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизуется по катиону и аниону
- 4) не гидролизуется

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $MgO + SO_2 \rightarrow$
- Б) $MgO + SO_3 \rightarrow$
- В) $MgO + H_2SO_3 \rightarrow$
- Г) $MgO + H_2SO_4 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $MgSO_3$
- 2) $MgSO_3 + H_2$
- 3) $MgSO_3 + H_2O$
- 4) $MgSO_4$
- 5) $MgSO_4 + H_2$
- 6) $MgSO_4 + H_2O$

5. Учебно-методическое обеспечение и материально-техническое обеспечение

Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень- М.: Дрофа, 2017.

Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень - М.: Дрофа, 2017.

Габриелян О.С. Контрольные и проверочные работы. 11 класс. Базовый уровень- М.: Дрофа, 2015.

№	Наименование
1	Весы технические с разновесами
2	Комплект нагревательных приборов
3	Столик подъемный
4	Прибор для получения газов (лабораторный) РФ
5	Набор моделей кристаллических решеток РФ
6	Набор моделей атомов для составления моделей молекул органических и неорганических веществ для учителя РФ
7	Алюминий РФ
8	Каменный уголь и продукты его переработки РФ
9	Металлы и сплавы РФ
10	Стекло и изделия из стекла РФ
11	Нефть и продукты ее переработки РФ
12	Пластмассы РФ
13	Топливо РФ

14	Чугун и сталь РФ
15	Волокна РФ Коллекция предназначена для демонстрации
16	Набор № 1 ОС «Кислоты»
17	Набор № 2 ОС «Кислоты»
18	Набор № 3 ОС «Гидроксиды»
19	Набор № 4 ОС «Оксиды металлов»
20	Набор № 5 ОС «Металлы»
21	Набор № 6 ОС «Щелочные и щелочноземельные металлы» - 1 шт.
22	Набор № 9 ОС «Галогениды» - 1 шт.
23	Набор № 10 ОС «Сульфаты.
24	Набор № 11 ОС «Карбонаты»
25	Набор № 12 ОС «Фосфаты. Силикаты»
26	Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды»
27	Набор № 14 ОС «Соединения марганца»
28	Набор № 15 ОС «Соединения хрома»
29	Набор № 16 ОС «Нитраты»
30	Набор № 17 ОС «Индикаторы»
31	Набор № 18 ОС «Минеральные удобрения»
32	Набор № 19 ОС «Углеводороды»
33	Набор № 20 ОС «Кислородсодержащие органические вещества»
34	Набор № 21 ОС «Кислоты органические»
35	<p>Наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Колокол с отверстием - 2. Слянка с тубусом 3. Слянка Вульфа 4. Слянка Тищенко для промывки и просушки газов 5. Слянка для сушки газов твердыми веществами 6. Банка стеклянная (500 мл) 7. Воронка стеклянная большая 8. Воронка стеклянная средняя 9. Колба мерная узкогорлая (250мл) 10. Колба мерная узкогорлая(100 мл) 11. Колба мерная узкогорлая (50 мл) 12. Колба плоскодонная(1000 мл) 13. Стеклянный стакан(500 мл) 14. Чашка Петри 15. Колба коническая (500 мл) 16. Колба коническая (250мл) 17. Колба коническая (100 мл) 18. Колба плоскодонная длинногорлая(250 мл) 19. Колба плоскодонная (100 мл) 20. Колба коническая узкогорлая (100 мл) 21. Колба коническая узкогорлая (50 мл)

22. Колба плоскодонная длинногорлая(50 мл)
23. Мерный стакан(600 мл)
24. Мерный стакан пластик. (500 мл)
25. Мерный стакан(400 мл)
26. Мерный стакан (250 мл)
27. Стакан стекл. С носиком (250 мл)
28. Стакан стекл. С носиком(200 мл)
29. Мерный стакан (200мл)
30. Мерный стакан(150 мл)
31. Мерный стакан (100 мл)
32. Мерный стакан(50 мл.)
33. Стакан химический(150 мл)
34. Стакан химический (100 мл)
35. Стакан химический(50 мл)
36. Воронка 80 мм.
37. Лабораторный штатив
38. Колба Вюрца (250 мл.)
39. Колба Вюрца (500 мл.)
40. Колба круглодонная (500 мл.)
41. Колбы круглодонная (250 мл.)
42. Холодильник Либиха
43. Насос водоструйный стеклянный
44. Капельная воронка
45. Поглотительная колонка
46. Баня комбинированная лабораторная
47. Аллонж прямой
48. Воронка предохранительная
49. Бюретка с краном
50. Аппарат Киппа
51. Цилиндр без делений
52. Цилиндр измерительный (1000 мл.)
53. Цилиндр измерительный (500 мл.)
54. Цилиндр измерительный (250 мл.)
55. Цилиндр измерительный (100 мл.)
56. Цилиндр измерительный (50 мл.)
57. Цилиндр измерительный (25 мл.)
58. Набор пипеток химических с цветовой индикацией
59. Пипетка Мора с одной меткой на шейке
61. Бюретка обыкновенная без крана
62. Алонж изогнутый
63. Зажимы для пробирок
64. Зажим винтовой
65. Трубка с нихромовым кольцом
66. Трубка с медной спиралью
67. Ложка для сжигания веществ

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">68. Набор газоотводных трубок69. Пробка с держателем70. Тигельные щипцы71. Штатив для пробирок на 20 гнезд72. Промывалка пробирок73. Пластина для капельного анализа74. Склеянка с пробкой 250 мл. с узким горлом (светлое стекло)75. Склеянка с пробкой 250 мл. с узким горлом (темное стекло)76. Стакан пластиковый (250 мл.)77. Стакан пластиковый (50 мл.)78. Стакан химический фарфоровый с носиком (250 мл.)79. Стакан химический фарфоровый с носиком (150 мл.)80. Стакан химический фарфоровый с носиком (50 мл.)81. Кастрюля с носиком и ручкой82. Ступка фарфоровая мал. с пестиком83. Ступка фарфоровая сред. с пестиком84. Ступка фарфоровая с носиком85. Пестик |
|--|

