

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Вожегодская средняя школа»



Рассмотрено на заседании
педагогического совета
(протокол №1 от 30.08.2023 г.)

Утверждаю
Директор МБОУ
«Вожегодская средняя школа»
 К.С. Игнатьева
Приказ №224 от 30.08.2023 г.



Рабочая программа
по предмету «химия»
10 - 11 класс, углублённый уровень
ФГОС

Программу составила: Бычкова Марина Николаевна
Квалификация: учитель химии высшей категории

Срок реализации программы — 2023-2024г.г.

Введение.

Рабочая программа по учебному предмету « Химия » (углублённый уровень) разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.12.2015 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);
- Рабочая программа к линии УМК О.С.Габриеляна Химия углублённый уровень 10-11 классы Москва Дрофа 2017
- Положения о рабочей программе по учебному предмету (курсу) педагога «МБОУ «Вожегодская средняя школа».

Цифровая образовательная среда:

1. Интерактивная доска - 1.
2. Ноутбуки — 10 .
3. Цифровой микроскоп -1.
4. Цифровая лаборатория POLYTECH.

Цифровая лаборатория «Точка Роста»:

Беспроводной мультидатчик с 4-мя встроенными датчиками: Датчик pH; Датчик высокой температуры (термопарный); Датчик электропроводимости; Датчик температуры платиновый;

5. Мобильный класс.

Химия. 10 класс. Учебник. Углублённый уровень. Вертикаль. ФГОС Габриелян О.С.

Химия. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень. Вертикаль. ФГОС Габриелян О.С.

Изменения в рабочей программе

10 класс.

- В программе курса химии (автор О.С. Габриелян) для 8-11 классов общеобразовательных учреждений, практические работы сгруппированы в раздел-практикум. В данной рабочей программе они выполняются не практикумом, а распределены после изучения соответствующей темы. Благодаря такой перепланировки, изученные темы подтверждаются экспериментально.
- В тема «Углеводороды» часы увеличены за счёт практической работы и резервного времени.
- В теме «Карбоновые кислоты» часы увеличены за счёт практической работы.
- В теме «Углеводы» часы уменьшены с 7 до 6 часов на тему «Азотсодержащие вещества», так как обобщение и контрольная работа проводится по обоим темам вместе.
- В теме «Азотсодержащие вещества» часы увеличены с 9 до 15 часов за счёт практических работ и резервного времени.
- Тема № 8 « Искусственные и синтетические полимеры» (4 часа) — распределены в 10 и 11 классе в темах: 10 класс - «Углеводороды» («Алкены», «Алкодиены») и 11 класс «Строение вещества. Дисперсные системы».

11 класс.

- В программе курса химии (автор О.С. Gabrielyan) для 8-11 классов общеобразовательных учреждений, практические работы сгруппированы в раздел-практикум. В данной рабочей программе они выполняются не практикумом, а распределены после изучения соответствующей темы. Благодаря такой перепланировке, изученные темы подтверждаются экспериментально.

В содержании курса 10 - 11 класса При оформлении рабочей программы были использованы условные обозначения: демонстрации - Д, лабораторные опыты — Л.о., ПСХЭ - периодическая система химических элементов, ТБ - техника безопасности, Пр.р — практическая работа.

Планируемые результаты освоения учебного предмета.

1.1 Личностные результаты.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

русская идентичность, способность к осознанию русской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой русской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

ойнству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

1.2. Планируемые метапредметные результаты.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3 Предметные результаты.

Выпускник на углубленном уровне научится:

раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их 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 органических соединений заданного состава и строения;

подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

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

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

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

осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

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

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

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

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

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

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

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

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

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

Содержание учебного предмета (204 часа)

Углублённый уровень

10 класс.

Основы органической химии — 102 часа

ВЕДЕНИЕ — 5 ч.

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

Электронное облако и орбиталь, их формы: s- и p-. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: s- и p-. Образование молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , HCl , H_2O , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . Водородная связь. Образование ионов NH_4^+ и H_3O^+ . Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи. Первое валентное состояние — sp^3 -гибридизация — на примере молекулы метана и других алканов. Второе валентное состояние — sp^2 -гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — sp -гибридизация — на примере молекулы ацетилена. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. Модель Гиллеспи для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии.

Демонстрации.

Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Модели молекул CH_4 и CH_3OH ; C_2H_2 , C_2H_4 и C_6H_6 ; н-бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром.

Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей.

Шаростержневые и объемные модели молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , H_2O , CH_4 . Шаростержневые и объемные модели CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . Модель отталкивания гибридных орбиталей, выполненная с помощью воздушных шаров.

ТЕМА1. СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ -10ч

Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная

изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Тривиальные названия веществ. Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп.

Демонстрации.

Образцы представителей различных классов органических соединений и шаростержневые или объемные модели их молекул. Таблицы «Название алканов и алкильных заместителей» и «Основные классы органических соединений». Модели молекул изомеров разных видов изомерии.

Лабораторные опыты 1. Изготовление моделей молекул веществ — представителей различных классов органических соединений.

ТЕМА 2. РЕАКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ — 6 ч

Классификация и особенности органических реакций. Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров. Реакции изомеризации. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.

Расчетные задачи. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. Комбинированные задачи. 13
Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолформальдегидной смолы и полимера. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена из этанола. Крекинг

керосина. Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом).

ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ - 24

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. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

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 (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева.* Применение алкенов.

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. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp*-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. *Реакции замещения.* Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. *История открытия бензола.* Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. *Особенности химических свойств толуола.* Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. *Ориентационные эффекты заместителей.* Применение гомологов бензола.

Расчетные задачи.

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.

Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях.

Комбинированные задачи.

Демонстрации. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору перманганата калия. Взрыв смеси метана и хлора, инициируемый освещением. Восстановление оксида меди(II) парафином. Шаростержневые и объемные модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора перманганата калия. Горение этена. Получение ацетилена из карбида кальция. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия. Горение ацетилена. Взаимодействие ацетилена с раствором соли меди или серебра. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением *p*-связей.

Деполимеризация каучука. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением р-связей. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса). Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к раствору перманганата калия и бромной воде. Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение с помощью делительной воронки смеси бензол—вода. Растворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстрагирование красителей и других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола. Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание). Разделение смеси бензин—вода с помощью делительной воронки.

Лабораторные опыты.

Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам.

Обнаружение H_2O , сажи, CO_2 в продуктах горения свечи.

Изготовление моделей галогеналканов.

Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах.

Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена.

Распознавание образцов алканов и алкенов.

Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов.

Изготовление моделей алкинов и их изомеров.

Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина».

Ознакомление с физическими свойствами бензола.

Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии.

Распознавание органических веществ. Определение качественного состава парафина или бензола.

Получение ацетилена и его окисление раствором $KMnO_4$ или бромной водой.

ТЕМА 4. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ — 23ч

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. 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. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди(II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная,

уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия.*

Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Расчетные задачи.

Вычисления по термохимическим уравнениям.

Демонстрации.

Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярными формулами C_3H_8O и $C_4H_{10}O$. Количественное вытеснение водорода из спирта натрием. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином. Получение простого эфира. Получение сложного эфира. Получение этена из этанола. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной 18 кислотой. Реакция фенола с хлоридом железа(III). Реакция фенола с формальдегидом. Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди(II). Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде. Сравнение кислотности среды водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору перманганата калия предельной и непредельной карбоновых кислот. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и перманганата калия.

Лабораторные опыты.

Растворение глицерина в воде.

Взаимодействие глицерина с $Cu(OH)_2$.

Ректификация смеси вода—этанол (1—2 стадии).

Взаимодействие фенола с раствором щелочи.

Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты).

Взаимодействие фенола с бромной водой.

Распознавание водных растворов фенола и глицерина.

Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида.

Окисление этанола в этаналь.

Реакция «серебряного зеркала».

Окисление альдегидов гидроксидом меди(II).

Получение фенолоформальдегидного полимера.

Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла).

Ознакомление с образцами сложных эфиров.

Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям).

Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира.

Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора KMnO_4 .

Получение мыла.

Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

Экспериментальные задачи.

Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия и стеарата натрия. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. Получение карбоновой кислоты из мыла. Получение уксусной кислоты из ацетата натрия.

ТЕМА 5. УГЛЕВОДЫ - 7ч

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование*, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. *Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза*. Важнейшие дисахариды (сахароза, *лактоза, мальтоза*), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, *лактозы, мальтозы*. 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). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Демонстрации.

Образцы углеводов и изделий из них. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II). Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к гидроксиду меди (II) при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы.

Лабораторные опыты.

Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки).

Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре.

Кислотный гидролиз сахарозы.

Знакомство с образцами полисахаридов.

Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.

Знакомство с коллекцией волокон.

Экспериментальные задачи.

Распознавание растворов глюкозы и глицерина. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

ТЕМА 6. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ — 9ч

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот.* Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. *Основные аминокислоты, образующие белки.* 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.* *Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств.* *Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.*

Демонстрации.

Физические свойства метиламина. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели молекулы ДНК и различных видов молекул РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии.

Лабораторные опыты.

Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов.

Изготовление моделей изомерных молекул состава $C_3H_7NO_2$.

Растворение белков в воде и их коагуляция.

Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.

ТЕМА 7. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ -6ч

В и т а м и н ы. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Нормы потребления витаминов.

Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D) витамины. Понятие об авитаминозах, гипер- и гиповитаминозах. Профилактика авитаминозов. Отдельные представители водорастворимых витаминов (С, РР, группы В) и жирорастворимых витаминов (А, D, Е), их биологическая роль.

Ф е р м е н т ы. Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности фермента от температуры и рН среды. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами.

Г о р м о н ы. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Л е к а р с т в а. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Дисбактериоз. Наркотики, наркомания и ее профилактика.

Демонстрации.

Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Сравнение скорости разложения H_2O_2 под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, $FeCl_3$, MnO_2). Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором $FeCl_3$. Белковая природа инсулина (цветные

реакции на белки). Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.

Лабораторные опыты.

Обнаружение витамина А в растительном масле.

Обнаружение витамина С в яблочном соке.

Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца.

Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы.

Разложение пероксида водорода под действием каталазы.

Действие дегидрогеназы на метиленовый синий.

Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте.

Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия).

ТЕМА 8. Искусственные и синтетические полимеры — 4 ч.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. *Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.* Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

ТЕМА 9. Химический практикум

№1 Качественный анализ органических соединений.

№2 Углеводороды.

№3 Спирты и фенолы.

- №4 Альдегиды и кетоны.
- №5 Карбоновые кислоты.
- №6 Углеводы.
- №7 Амины, аминокислоты, белки.
- №8 Идентификация органических соединений.
- №9 Действие ферментов на различные вещества.
- №10 Анализ некоторых лекарственных препаратов (аспирина, парацетамола).

11 класс

Теоретические основы химии.

Тема №1. Строение атома — 9 часов

Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома. Состояние электрона в атом. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Правила заполнения электронами. Принцип минимума энергии, запрет Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др. Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления». 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. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И.Менделеева. *Прогнозы Д.И.Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Современные представления о химическом элементе. Вторая

формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших и сверхбольших. Особенности строения атомов актиноидов и лантаноидов. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира.

Демонстрации.

Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки), модели электронных облаков (орбиталей) различной формы. Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств.

Тема №2 Строение вещества. Дисперсные системы. - 15 часов

Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи. Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная.

Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: s- и p-связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы. Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства. Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки. Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров. Ван-дер-ваальсово взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие между молекулами. Условность разделения веществ по типам связи, единая природа химической связи.

Теория гибридизации и отталкивания валентных пар. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.

Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников А. М. Бутлерова (Ж.Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ. Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Диалектические основы общности Периодического закона Д.И. Менделеева и теории строения А.М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки).

Дисперсные системы. *Коллоидные системы*. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.

Чистые вещества и смеси. Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества. Концентрация растворов. Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии.

Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.

Расчетные задачи.

Расчеты по химическим формулам. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. Вычисление молярной концентрации растворов.

Демонстрации.

Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии.

Модели кристаллических решеток металлов. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля. Лабораторные опыты. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III).

Тема №3. Химические реакции. - 21

Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен. Аллотропные и полиморфные превращения веществ. Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена). Классификация химических реакций в органической химии (присоединения, замещения, отщепления, изомеризации). Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции. Типы реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном). Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и метод полуреакций. Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции.

С к о р о с т ь х и м и ч е с к и х р е а к ц и й. Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Кинетическое уравнение реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ). Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы. Механизм действия катализаторов.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Константа диссоциации. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель.

Гидролиз. Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ как основа энергетического обмена в живых организмах. Гидролиз органических соединений в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта и т. д.). Усиление и подавление обратимого гидролиза. Значение гидролиза в промышленности и в быту.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.* Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и *электронно-ионного* баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. *Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.* Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

Расчетные задачи.

Расчеты по термохимическим уравнениям.

Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции.

Определение рН раствора заданной молярной концентрации.

Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ.

Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции».

Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

Демонстрации.

Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди(II)). Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту — реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди(II), окисление этанола на медном катализаторе). Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системе:



Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Ионные реакции и условия их протекания. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов.

Лабораторные опыты.

Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы.

Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.

Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов.

Различные случаи гидролиза солей.

Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

Практическая работа № 1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

Основы неорганической химии

Тема №4. Вещества и их свойства. - 44 часа

К л а с с и ф и к а ц и я н е о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в. Вещества простые и сложные. Благородные газы.

Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации.

Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли. Понятие о

комплексном соединении. Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.

К л а с с и ф и к а ц и я о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в. Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.

М е т а л л ы. Положение металлов в Периодической системе Д.И.Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.

К о р р о з и я м е т а л л о в. Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии.

О б щ и е с п о с о б ы п о л у ч е н и я м е т а л л о в. Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пиromеталлургия, гидрометаллургия, электрометаллургия). Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности. Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы.

Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. *Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.*

Металлы IV–VIIВ-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от

степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе.* Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

К и с л о т ы о р г а н и ч е с к и е и н е о р г а н и ч е с к и е. Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот, муравьиной и щавелевой кислот.

Основания органические и неорганические. Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена). Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с

галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).

Амфотерные органические и неорганические соединения. Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства. Относительность деления соединений на кислоты и основания.

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

Расчетные задачи.

Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.

Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного.

Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов.

Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов.

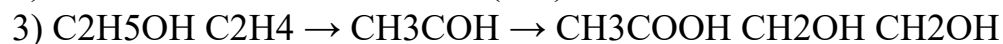
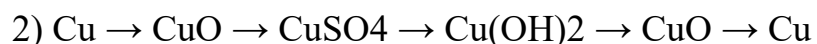
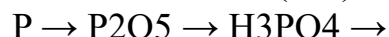
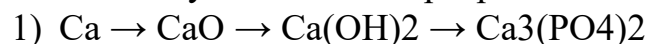
Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания.

Комбинированные задачи.

Демонстрации.

Коллекция «Классификация неорганических веществ». Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Коллекция «Классификация органических веществ». Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинк с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинк, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди(II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействия сульфата меди(II) с железом. Составление гальванических

элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой и этиловым спиртом. Взаимодействие натрия с серой. Образцы металлов IIА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА группы. Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия в реакциях с органическими и неорганическими соединениями. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом). Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия. Осуществление превращений:



Лабораторные опыты.

Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ.

Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} .

Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ.

Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

Ознакомление с коллекцией руд.

Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).

Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей.

Получение и изучение свойств гидроксида алюминия.

Качественные реакции на катионы меди.

Разложение гидроксида меди(II). Получение и исследование свойств гидроксида цинка.

Качественные реакции на галогенид-ионы.

Ознакомление с коллекцией природных соединений серы.

Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы.

Качественная реакция на ион аммония. Распознавание нитратов.

Качественная реакция на фосфат-анион.

Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств.

Качественная реакция на карбонат-анион.

Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой.

Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

Практическая работа № 3. Получение газов и изучение их свойств.

Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по органической химии.

Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.

Практическая работа № 6. Сравнение свойств неорганических и органических соединений.

Практическая работа № 7. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

Тема №5. Химия и жизнь 9 часов.

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

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 медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

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

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

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

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.

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.

Лабораторные опыты.

Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов.

Демонстрации.

Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства. Видеофрагменты и слайды экологической тематики. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств.

**Тематическое планирование
10 класс**

№ п/п	Тема раздела	Количество часов	Реализации воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)
1	Введение.	5	Установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Формирование понимания необходимости научных знаний и образования для развития личности и общества, на осознание их роли в жизни, труде, творчестве.
2	Строение и классификация органических соединений.	10	Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, круглых столов, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.
3	Химические реакции в органической химии.	6	Создание условий (воспитывающей среды) для реализации учащимися своих познавательных, мировоззренческих, нравственных, эстетических,

			<p>коммуникативных, творческих потребностей. В процессе осуществления разнообразных видов деятельности учащиеся получают возможность усваивать разные социальные роли;</p> <p>Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, круглых столов, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p>
4	Углеводороды	27	<p>Создание условий (воспитывающей среды) для реализации учащимися своих познавательных, мировоззренческих, нравственных, эстетических, коммуникативных, творческих потребностей. В процессе осуществления разнообразных видов деятельности учащиеся получают возможность усваивать разные социальные роли, происходит зарождение их деловой культуры, проявляются лидерские качества, формируется опыт сотрудничества со сверстниками и взрослыми.</p> <p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся.</p>
5	Кислородсодержащие соединения	24	<p>Решение различных задач для становления ценностных отношений учащихся к природе, людям, своему здоровью; для формирования экологического мышления и экологической грамотности в разных сферах деятельности; для понимания взаимной связи здоровья, экологического качества окружающей среды и экологической культуры человека.</p> <p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся.</p>

			<p>Организация работы на уроке которая требует личного выбора и деловой активности, где происходит освоение умений самостоятельно принимать решения и нести за них ответственность, организовывать и проектировать собственную деятельность, осуществлять самоуправление.</p>
6	Углеводы	6	<p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.</p> <p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся.</p>
7	Азотсодержащие соединения и их нахождения в живой природе	15	<p>Решение различных задач для становления ценностных отношений учащихся к природе, людям, своему здоровью; для формирования экологического мышления и экологической грамотности в разных сферах деятельности; для понимания взаимной связи здоровья, экологического качества окружающей среды и экологической культуры человека.</p> <p>Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, круглых столов, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся.</p>

8	Биологически активные органические соединения	6	Решение различных задач для становления ценностных отношений учащихся к природе, людям, своему здоровью; для формирования экологического мышления и экологической грамотности в разных сферах деятельности; для понимания взаимной связи здоровья, экологического качества окружающей среды и экологической культуры человека.
9	Обобщение за курс «Органическая химия»	3	Создание условий (воспитывающей среды) для реализации учащимися своих познавательных, мировоззренческих, нравственных, эстетических, коммуникативных, творческих потребностей. Организация работы на уроке которая требует личного выбора и деловой активности, где происходит освоение умений самостоятельно принимать решения и нести за них ответственность, организовывать и проектировать собственную деятельность, осуществлять самоуправление.
	Всего	102	

11 класс

№ п/п	Тема раздела	Количество часов	Реализации воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)
1	Методы познания в химии.	2	Создание условий (воспитывающей среды) для реализации учащимися своих познавательных, мировоззренческих, нравственных, эстетических, коммуникативных, творческих потребностей.

			Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся.
2	Современные представления о строении атома.	9	<p>Создание условий (воспитывающей среды) для реализации учащимися своих познавательных, мировоззренческих, нравственных, эстетических, коммуникативных, творческих потребностей. В процессе осуществления разнообразных видов деятельности учащиеся получают возможность усваивать разные социальные роли;</p> <p>Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, круглых столов, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Использование богатого исторического, краеведческого содержания химического образования, знакомство с жизнью выдающихся отечественных учёных-химиков, явивших примеры гражданского служения, исполнения патриотического долга, что приводит к воспитанию уважения к героическому прошлому и настоящему нашего Отечества, формирование представлений о развитии науки химии и химических производств в России, об их роли и значении в жизни общества и государства.</p>
3	Строение вещества. Дисперсные системы.	17	<p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией</p> <p>инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу,</p>

			<p>выработки своего к ней отношения. Организация работы на уроке которая требует личного выбора и деловой активности, где происходит освоение умений самостоятельно принимать решения и нести за них ответственность, организовывать и проектировать собственную деятельность, осуществлять самоуправление.</p>
4	Химические реакции .	22	<p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения. Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p>
5	Вещества и их свойства.	44	<p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения. Применение на уроке интерактивных форм работы</p>

			<p>с обучающимися: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Организация работы на уроке которая требует личного выбора и деловой активности, где происходит освоение умений самостоятельно принимать решения и нести за них ответственность, организовывать и проектировать собственную деятельность, осуществлять самоуправление.</p>
6	Химия в жизни общества.	8	<p>Использование разных форм уроков: конференций, круглых столов, диспутов, где происходит становление ценностных отношений учащихся к природе, людям, своему здоровью; формирование экологического мышления и экологической грамотности в разных сферах деятельности; понимание взаимной связи здоровья, экологического качества окружающей среды и экологической культуры человека.</p>
	Всего	102	

Календарно — тематическое планирование

10 класс. Углублённый уровень.

3 часа в неделю. Всего 102 часа.

УМК — О.С. Габриелян

№	Тема урока	№ урока в теме	Лабораторные работы	Кол-во уроков.
	Введение			5 часов
1	Инструкция по технике безопасности. Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений.	1		1
2	Предпосылки создания теории строения. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.	2		1
3	Строение атома углерода.	3		1
4	Ковалентная химическая связь	4		1
5	Валентные состояния атома углерода.	5		1
Тема 1.	Строение и классификация органических соединений			10 часов.
6	Классификация органических соединений.	1		1
7	Классификация органических соединений. Решение упражнений	2		1
8	Основы тривиальной, и рациональной номенклатуры органических соединений.	3		1

9	Принципы образования названий, органических соединений по ИЮПАК. Решение упражнений.	4		1
10	Структурная изомерия и ее виды.	5		1
11	Пространственная изомерия и ее виды.	6		1
12	Решение задач на вывод формулы.	7		1
13	Решение задач на вывод формулы.	8		1
14	Обобщение и систематизация знаний о строении и классификации органических соединений.	9	Л. о. 1. Изготовление шаростержневых моделей молекул веществ — различных представителей	1
15	Контрольная работа №1 по теме: «Строение и классификация органических соединений»	10		1
Тема 2.	Химические реакции в органической химии			6 часов
16	Типы Химических реакций.	1		1
17	Понятие о реакциях присоединения. Правило Марковникова. Понятие о реакциях изомеризации.	2		1
18	Понятие о реакциях отщепления. Понятие о реакциях замещения	3		1
19	Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.	4		1
20	Решение задач и упражнений.	5		1
21	Обобщение и систематизация знаний и способа деятельности о химических реакциях в органической химии.	6		1

Тема 3.	Углеводороды			27 часов.
22	Понятие об углеводородах. Природные источники. Природный и попутный нефтяной газы. Нефть. Каменный уголь.	1		1
23	Практическая работа №1 «Обнаружение углерода и водорода в органических веществах».	2		1
24	Алканы. Строение, изомерия, номенклатура, физические свойства.	3	Л.о. 2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам.	1
25	Промышленные и лабораторные способы получения: алканов.	4		1
26	Химические свойства алканов. Применение алканов на основе свойств.	5	Л. о. 3. Обнаружение H ₂ O, сажи, CO ₂ в продуктах горения свечи. Л. о. 4. Изготовление моделей галогеналканов	1
27	Решение задач и упражнений по теме «Алканы»	6		1
28	Алкены. Строение, изомерия, номенклатура, физические свойства и получения. Этилен, его получение. Свойства.	7	Л. о. 5. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах	1
29	Химические свойства и применение этилена. Полиэтилен.	8	Л. о. 6. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена Л. о.7. Распознавание образцов алканов и	1

			алкенов. Л. о. 8. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов	
30	Практическое занятие № 2 «Получение и исследование свойств этилена».	9		1
31	Алкины. Строение, изомерия, номенклатура, физические свойства и получения.	10	Л. о. 9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров	1
32	Химические свойства алкинов. Применение алкинов на основе свойств.	11		1
33	Промышленные и лабораторные способы получения: алкинов.	12	Л. о. 15. Получение ацетилена и его окисление раствором $KMnO_4$ или бромной водой	1
34	Генетическая связь между алканами , алкенами и алкинами.	13		1
35	Решение задач на вывод формул органических веществ по продуктам сгорания.	14		1
36	Решение задач на вывод формул органических веществ по продуктам сгорания.	15		1
37	Алкадиены. Строение молекул. Изомерия и номенклатура	16		1
38	Химические свойства алкадиенов. Каучуки. Резина.	17	Л. о.10. Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина»	1

39	Решение генетических цепочек «Алкодиены».	18		1
40	Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура, физические свойства и получения. Химические свойства.	19		1
41	Свойства и применение циклоалканов.	20		1
42	Урок — упражнение по расчётным задачам.	21		1
43	Арены. Бензол. Строение молекулы бензола. Изомерия. Гомологи. Свойства.	22	Л. о.11. Ознакомление с физическими свойствами бензола. Л. о.12. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии	1
44	Химические свойства бензола. Получение.	23		1
45	Реакции замещения бензола.	24		1
46	Генетическая связь между классами углеводов	25		1
47	Обобщение и систематизация знаний и способа деятельности по теме: «Углеводороды»	26	Л. о. 13. Распознавание органических веществ. Л. о. 14. Определение качественного состава парафина или бензола.	1
48	Контрольная работа №2 по теме: «Углеводороды»	27		1
Тема 4.	Кислородсодержащие соединения			24 часа
	Спирты и фенолы			6 часов
49	Спирты: состав, классификация. Гомологический ряд предельных	1		1

	одноатомных и многоатомных спиртов.			
50	Химические свойства предельных одноатомных спиртов, их применение	2	Л. о. 18. Ректификация смеси вода—этанол (1—2 стадии)	1
51	Химические свойства предельных многоатомных спиртов, их применение.	3	Л. о. 16. Растворение глицерина в воде. Л. о. 17. Взаимодействие глицерина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$.	1
52	Фенолы Строение молекулы, Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства.	4	Л. о.19. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. Л. о. 20. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). Л. о. 21. Взаимодействие фенола с бромной водой. Л. о. 22. Распознавание водных растворов фенола и глицерина	1
53	Выполнение упражнений по теме «Фенолы»	5		1
54	Практическое занятие №3 «Спирты и фенолы»	6		1
	Альдегиды. Кетоны			7 часов.
55	Гомологический ряд альдегидов и кетонов. Общая характеристика альдегидов.	1	Л. о. 23. Знакомство с физическими свойствами отдельных	1

			представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида	
56	Химические свойства альдегидов и кетонов.	2	Л. о. 24. Окисление этанола в этаналь. Л. о. 25. Реакция «серебряного зеркала». Л. о.26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).	1
57	Получение альдегидов и кетонов, их применение.	3	Л о. 27. Получение фенолоформальдегидного полимера	1
58	Практическое занятие №4 «Альдегиды и кетоны»	4		1
59	Выполнение упражнений по теме: Альдегиды. Кетоны.	5		1
60	Систематизация и обобщение знаний и способа деятельности о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях	6		1
61	Контрольная работа №3 по теме «Спирты и фенолы, карбонилсодержащие соединения»	7		1
Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры				11 часов
62	Карбоновые кислоты. Строение молекул и электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот	1		1
63	Химические свойства предельных карбоновых кислот. Применение	2	Л о. 28. Взаимодействие	1

	уксусной кислоты на основе свойств		раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла)	
64	Химические свойства непредельных карбоновых кислот.. Получение кислот. Применение кислот в народном хозяйстве	3		1
65	Выполнение упражнений.	4		1
66	Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура, физические и химические свойства, применение.	5	Л о. 29. Ознакомление с образцами сложных эфиров. Л о. 30. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям) Л о. 31. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира	1
67	Сложные эфиры. Решение упражнений.	6		1
68	Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного.	7		1
69	Жиры. Состав и строение молекул. Физические и химические свойства жиров. Мыла и СМС	8	Л о. 32. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Л о. 33. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью	1

			подкисленного теплого раствора K_2CO_3 . Л о. 34. Получение мыла. Л о. 35. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде	
70	Практическая работа. №5 «Карбоновые кислоты».	9		1
71	Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	10	Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия. 2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. 3. Получение карбоновой кислоты из мыла	1
72	Контрольная работа №4 по теме: «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	11		1
Тема 5.	Углеводы			6 часов
73	Углеводы, их состав и классификация	1		1
74	Моносахариды. Гексозы. Глюкоза и фруктоза	2	Л о. 36. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). Л о. 37. Взаимодействие с $Cu(OH)_2$ при различной	1

			температуре	
75	Дисахариды	3	Л о. 38. Кислотный гидролиз сахарозы	1
76	Полисахариды. Крахмал и целлюлоза.	4	Л о. 39. Знакомство с образцами полисахаридов. Л о. 40. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине. Л о. 41. Знакомство с коллекцией волокон	1
77	Выполнение упражнений по теме «Углеводы»	5	Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов глюкозы и глицерина. 2. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.	1
78	Практическая работа № 6. Экспериментальное решение задач по теме «Углеводы»	6		1
Тема 6.	Азотсодержащие соединения и их нахождения в живой природе			15 часов.
79	Амины. Общая характеристика.	1	Л о. 42. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов	1
80	Химические свойства аминов.	2		1

81	Анилин как органическое основание	3		1
82	Аминокислоты	4	Л о. 43. Изготовление моделей изомерных молекул состава $C_3H_7NO_2$	1
83	Пептиды. Получение.	5		1
84	Выполнение упражнений по теме «Амины. Аминокислоты.»	6		1
85	Белки.Строение.Свойства.	7	Л о. 44. Растворение белков в воде и их коагуляция. Л о. 45. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке	1
86	Белки. Гетероциклы.	8		1
87	Практическая работа № 7. Азотсодержащие органические соединения – амины, аминокислоты, белки.	9		1
88	Нуклеиновые кислоты.	10		1
89	Генетическая связь между классами органических соединений	11		1
90	Решение упражнений по теме «Углеводы. Азотсодержащие вещества.»	12		1
91	Практическая работа №8. Идентификация органических соединений	13		1
92	Обобщение и систематизация знаний и способа деятельности по теме: «Углеводы. Азотсодержащие соединения и их нахождения в живой природе»	14		1
93	Контрольная работа №5 по теме: « Углеводы. Азотсодержащие соединения и их нахождения в живой природе»	15		1

Тема №7	Биологически активные органические соединения			6 часов.
94	Витамины	1	<p>Л о. 46. Обнаружение витамина А в растительном масле.</p> <p>Л о. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке.</p> <p>48. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца</p>	1
95	Ферменты.	2	<p>Л о. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы.</p> <p>Л о. 50. Разложение пероксида водорода под действием каталазы.</p> <p>Л о. 51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий</p>	1
96	Гормоны.	3	<p>Л о. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте</p>	1
97	Лекарства	4	<p>Лекарства. Л о. 53. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия)</p>	1

98	Практическая работа №9 «Действие ферментов на различные вещества»	5		1
99	Практическая работа №10 «Анализ лекарственных препаратов»	6		1
	Обобщение за курс «Органическая химия»			3 часа
100	Обобщение и систематизация знаний по курсу органической химии	1		1
101	Контрольная работа №6 за год.	2		1
102	Анализ контрольной работы. Выполнение упражнений	3		1

11класс. Углублённый уровень.

3 часа в неделю. Всего 102 часа.

УМК — О.С. Габриелян

№	Тема урока	№ урока в теме	Лабораторные работы	Кол-во уроков.
Введение	МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ			2 часа
1	Научные методы познания веществ и химических явлений	1		1
2	Роль эксперимента и теории в химии	2		1
ТЕМА 1.	СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРОЕНИИ АТОМА			9 часов
3	Строение атома. Атом – сложная частица.	1		1
4	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	2		1
5	Состояние электрона в атоме. Квантовые числа	3		1
6	Строение электронных оболочек атомов. Электронные и электронно-графические формулы (конфигурации)	4		
7	Валентные возможности атомов химических элемент	5		1
8	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия периодического закона. Открытие Д.И.Менделеевым Периодического закона Д.И.Менделеева	6		1
9	Периодический закон и строение атома.	7		1
10	Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Значение Периодического закона	8		1

11	Контрольная работа №1 по теме: «Строение атома»	9		1
ТЕМА 2.	Строение вещества. Дисперсные системы.			17 час
12	Строение вещества Химическая связь. Ионная химическая связь	1		1
13	Ковалентная химическая связь	2		1
14	Металлическая связь .	3		1
15	Водородная связь. <i>Основные типы межмолекулярного взаимодействия</i>	4		1
16	Пространственное строение молекул	5		1
17	Теория строения химических соединений	6		1
18	Основные направления развития теории строения	7		1
19	Семинар «Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии»	8		1
20	Полимеры. Классификация полимеров	9		1
21	Полимеры. Свойства.	10		1
22	Пр. р. №8 Распознавание пластмасс и волокон.	11		1
23	Чистые вещества и смеси. Растворы	12		
24	Понятие о дисперсных системах, их классификация и значение	13	Л.о.1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зольей. 2. Получение коллоидного раствора	1

			хлорида железа (III)	
25	Агрегатные состояния вещества.	14		1
26	Пр. р. №1. «Получение, соби́рание газов»	15		1
27	Обобщение знаний по теме: Химическая связь	16		1
28	Контрольная работа №2 по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы»	17		1
ТЕМА 3.	ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ			22 часа
29	Анализ контрольной работы. Классификация химических реакций в неорганической химии.	1	Л.о. 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы	1
30	Классификация химических реакций в органической химии.	2		1
31	Классификация химических реакций по степени окисления	3		
32	Классификация химических реакций по тепловому эффекту.	4		1
33	Расчеты по термохимическим уравнениям.	5		1
34	Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации, давления, температуры	6		1
35	Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, площади их соприкосновения и катализатора	7		1
36	Катализаторы и катализ	8	Л.о. 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы	1
37	Обратимость реакций. Химическое равновесие и способы его смещения.	9		1

38	Решение упражнений «Химическое равновесие и способы смещения»	10		1
39	Практическая работа №2 «Скорость химической реакции. Химическое равновесие.»	11		
40	Реакции ионного обмена в водных растворах. Электролитическая диссоциация.	12		1
41	Свойства растворов электролитов	13	Л.о. 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов	
42	Пр. р. № 3. Сравнение свойств неорганических и органических соединений.	14		1
43	Гидролиз неорганических соединений.	15	Л.о. 6. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги	1
44	Гидролиз органических соединений	16		1
45	Практическая работа № 4 Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз» Гидролиз органических соединений	17		1
46	Решение упражнений по теме: «Ионные реакции. Гидролиз солей»	18		1
47	Окислительно-восстановительные реакции.	19		1
48	Решение упражнений по теме: « Окислительно-восстановительные реакции»	20		1
49	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Химические реакции»	21		1

50	Контрольная работа №3 по теме: «Химические реакции»	22		1
ТЕМА 4.	ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА.			44 часов
51	Анализ контрольной работы. Классификация неорганических веществ.	1	Л.о. 7. Ознакомление с образцами представителей классов неорганических веществ.	1
52	Классификация неорганических веществ. Комплексные соединения неорганические и органические.	2	Л.о. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe ²⁺ и Fe ³⁺	1
53	Классификация органических соединений	3	Л.о. 10. Ознакомление с образцами представителей классов органических веществ.	1
54	Металл – химический элемент. Металл — простое вещество. Общая характеристика металлов.	4		1
55	Металлы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Химические свойства металлов.	5	Л.о. 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей	1
56	Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.	6		1
57	Общие способы получения металлов. (Получение чугуна и стали на ЧМК)	7	Л.о. 12. Ознакомление с коллекцией руд	1
58	Электролиз расплавов. Химические источники тока	8	Л.о. 13. Ознакомление с коллекцией химических	1

			<i>источников тока (батареи, свинцовые аккумуляторы и т. д.)</i>	
59	Электролиз растворов. Выполнение упражнений.	9		1
60	Металлы главных подгрупп (I группы). Щелочные металлы.	10		1
61	Металлы главных подгрупп (II группы). Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	11		
62	Металлы главных подгрупп (III группы). Алюминий и его соединения	12	Л.о. 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия	1
63	Металлы побочных подгрупп. Медь	13	Л.о. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II)	1
64	Цинк	14	Л.о. 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка	1
65	Хром	15		1
66	Марганец	16		1
67	Решение расчетных задач по теме «Металлы»	17		1
68	Обобщение и систематизация по теме «Металлы».	18		1

69	Общая характеристика неметаллов и их соединений	19		1
70	Неметаллы и их свойства.	20		1
71	Водородные соединения неметаллов. Изменение кислотных свойств водородных соединений	21		1
72	Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов.	22		1
73	Общая характеристика галогенов.	23	Л.о. 19. Качественные реакции на галогенид-ионы	1
74	Общая характеристика халькогенов.	24		1
75	Соединения серы	25	Л.о. 20. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. 21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы	1
76	Подгруппа азота. Азот и его соединения.	26	Л.о. 22. Качественная реакция на ион аммония. 23. <i>Распознавание нитратов</i>	1
77	Фосфор и его соединения	27	Л.о. 24. Качественная реакция на фосфат-анион	1
78	Подгруппа углерода. Углерод и его соединения.	28	Л.о. 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реак-	1

			ция на карбонат-анион	
79	Кремний и его соединения.	29	Л.о. 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи	1
80	Практическая работа №5 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»	30		1
81	Обобщение и систематизация знаний по химии элементов	31		1
82	Контрольная работа № 4 «Химия элементов»	32		1
83	Кислоты органические и неорганические.	33		1
84	Основания неорганические и органические	34		1
85	Амфотерные соединения и их свойства	35		1
86	Соли.	36		1
87	Качественные реакции на неорганические и органические вещества и ионы.	37		1
88	Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по органической химии»	38		1
89	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	39		1
90	Генетическая связь между классами органических соединений.	40		1
91	Урок -упражнение «Генетическая связь между классами	41		1

	неорганических и органических соединений»			
92	Практическая работа №7 «Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений»	42		1
93	Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства»	43		1
94	Контрольная работа № 4 «Вещества и их свойства»	44		1
ТЕМА №5	«ХИМИЯ В ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА»			8 часов
95-96	Химия и производство	1,2		2
97	Химия и сельское хозяйство. (Производство минеральных удобрений на «Фосагро»)	3		1
98	Химия и проблемы окружающей среды. Бытовые отходы	4		1
99	Химия и повседневная жизнь человека	5	Л.о. 29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. 30. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов	1
100	Химия и здоровье	6		1
101	Конференция «Роль химии в моей жизни»	7		1
102	Повторение обобщение курса общей химии.	8		1

Формы промежуточной аттестации

10 класс	11 класс
НСО	НСО

Приложение 1

Критерии выставления оценок.

Результаты обучения химии должны соответствовать общим задачам и требованиям к его усвоению. Результаты обучения оцениваются по пятибалльной системе. При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов:

глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);

осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);

полнота (соответствие объему программы и информации учебника);

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные и несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства вещества, сформулировал закон, правило и пр., или ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей и т.п.).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из виду какого-либо нехарактерного факта при описании веществ, процессов). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например на два и более уравнения реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

Оценка устного ответа

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Отметка «4»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две – три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.
- отсутствие ответа.

Оценка экспериментальных умений

Оценка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу.

Отметка «5»:

- работа выполнена полностью, правильно; сделаны правильные наблюдения и выводы;
- эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;
- проявлены организационно – трудовые умения (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

Отметка «4»:

- работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, при этом эксперимент проведен неполностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

Отметка «3»:

- работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

Отметка «2»:

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.
- работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

Оценка умения решать расчетные задачи

Отметка «5»:

- логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

Отметка «4»:

- в логическом рассуждении и в решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допускается существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2»:

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.
- отсутствие ответа на задание.

Оценка письменных контрольных работ

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, на основе изученных теорий, при этом возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две - три несущественные.

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
- работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

Отметка за итоговую контрольную работу корректирует предшествующие при выставлении отметки за четверть, полугодие, год.

Приложение 2.

Примерные оценочные материалы

Пояснительная записка к итоговой контрольной работе за 1 полугодие по химии для 10 класса по теме: «Классы углеводов»

Данная работа проводится в профильной естественно-биологической группе 10 класса. Целью работы является:

- обобщение и систематизация знаний об углеводах в свете теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова (ТХСОС);
- знакомство учащихся 10-х классов с проведением итогового контроля знаний в форме ЕГЭ по вопросам органической химии.

Работа показывает усвоение учащимися следующих знаний, умений, навыков:

Знание понятий

- «гомологический ряд»;
- «гомология» и «гомологи»;
- «изомерия» и «изомеры»;
- видов изомерии для углеводов разных классов;
- знание типов химических реакций в органической химии;
- знание особенностей строения углеводов различных классов;
- знание наиболее характерных химических свойств углеводов различных классов, в том числе качественных;
- знание способов получения углеводов различных классов;
- знание правил номенклатуры различных классов углеводов.

Умения

- соотносить общую формулу гомологического ряда с классом углеводов и связывать с явлением межклассовой изомерии;
- составлять структурную формулу углевода по названию;
- определять молекулярную формулу углевода по известным массам или объёмам исходных веществ или продуктов реакции;

- записывать уравнения химических реакций характерных для углеводов по предложенной цепочке превращений;
- пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева.

Работа составлена в формате ЕГЭ, включает задания с выбором ответа, задания с развернутым ответом.

Работа составлена в 2-х вариантах. Время выполнения – 90 минут (2 урока).

Критерии оценивания работы:

За правильный ответ на задания 1-10 – 1 балл.

За правильный ответ на задания 11-15 – 2 балла, при одной ошибке – 1 балл.

За правильно записанные уравнения для задания 16 – 5 баллов.

За правильно найденную молекулярную формулу углеводорода в задании 17 – 3 балла.

Максимальное количество баллов – 28

Оценка «5» 25-28 баллов

Оценка «4» 20-24 балла

Оценка «3» 14-18 баллов

**Итоговая контрольная работа за 1 полугодие 10 класс
1 вариант**

В заданиях 1 -10 выберите один правильный вариант ответа

1. В молекуле этилена имеются
 - 1) одна σ - и одна π -связь
 - 2) две σ - и три π -связи
 - 3) пять σ - и две π -связи
 - 4) пять σ - и одна π -связь
2. Изомерами являются
 - 1) бензол и циклогексан
 - 2) этанол и этандиол
 - 3) бутен-2 и бутадиев
 - 4) этанол и диметилловый эфир
3. Пространственными изомерами являются

- 1) цис-пентен-2 и транс-пентен-2
 - 2) уксусная кислота и метилформиат
 - 3) цис-пентен-2 и цис-1,2-диметилциклопропан
 - 4) фенол и бензол
4. В молекуле какого вещества все атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации?
- 1) гексена-2
 - 2) бензола
 - 3) толуола
 - 4) этана
5. Бромную воду обесцвечивают
- 1) гексен-1 и пентадиен-1,3
 - 2) бензол и толуол
 - 3) этан и этилен
 - 4) циклопропан и циклогексан
6. При взаимодействии пропена с бромоводородом преимущественно образуется
- 1) 2,2-дибромпропан
 - 2) 1,1-дибромпропан
 - 3) 1-бромпропан
 - 4) 2-бромпропан
7. Водород может присоединяться к обоим углеводородам:
- 1) метану и ацетилену
 - 2) бензолу и гексану
 - 3) циклопропану и пропину
 - 4) бутадиену и 2-метилпропану
8. Ацетилен в лаборатории получают в результате
- 1) гидролиза карбида кальция
 - 2) термического разложения метана
 - 3) дегидрирования этилена
 - 4) гидролиза карбида алюминия
9. Пропин образуется при отщеплении хлороводорода от
- 1) 1-хлорпропана
 - 2) 2-хлорпропана

- 3) 1,1-дихлорпропана
 4) гексахлорпропана
10. В схеме превращений
 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
 веществом X является
- 1) C_2H_2
 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 3) CH_3COOH
 4) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

В вопросах 11-15 выберите несколько правильных ответов:

11. И для метана и для пропена характерны:

- 1) реакции бромирования
 2) sp – гибридизация
 3) Наличие π -связи в молекулах
 4) Реакции гидрирования
 5) Горение на воздухе
 6) Малая растворимость в воде

12. К способам получения алкенов относят:

- 1) Дегидрирование алканов
 2) Гидрирование бензола
 3) Дегидратацию спиртов
 4) Отщепление галогеноводородов от галогеналканов
 5) Ароматизацию предельных углеводородов
 6) Гидратацию альдегидов

13. Установите соответствие между структурной формулой вещества и названием гомологического ряда, к которому оно принадлежит

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД
A) $\text{CH} \equiv \text{CH}$	1) Алкадиены

Б) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$	2) Алканы
В) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	3) Аренy
Г) C_6H_6	4) Алкены
	5) алкины

14. Для циклопропана характерны:

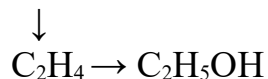
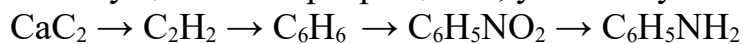
- 1) sp^3 -гибридизация
- 2) sp^2 -гибридизация
- 3) реакции замещения
- 4) реакции присоединения
- 5) межклассовая изомерия
- 6) наличие кратных связей С-С

15. Для бутадиена-1,2 характерно:

- 1) межклассовая изомерия
- 2) наличие кратных связей С-С
- 3) реакция полимеризации
- 4) реакция замещения
- 5) sp^3 -гибридизация для всех атомов углерода
- 6) sp^2 -гибридизация

Для заданий 16,17 дайте развёрнутый ответ

16. Осуществите превращения, укажите условия протекания реакций:



17. При взаимодействии 1,232 л (н.у.) газообразного этиленового углеводорода с избытком бромной воды образовалось органическое соединение массой 11,88 г. Установите молекулярную формулу углеводорода.

**Контрольно-измерительные материалы
контрольная работа
по органической химии (10 класс, итоговая).**

Спецификация.

Назначение работы: остаточные знания курса органической химии, подготовка школьников к итоговой аттестации в 11 классе по химии.

Структура контрольной работы

В работе выделены три части, которые различаются по содержанию и степени сложности включаемых в них заданий.

Часть А включает 14 заданий с выбором ответа, содержание которых в целом охватывает основные вопросы органической химии, изучаемые в 10 классе. Их обозначение в работе А 1, А 2, А 3... А 14 (уровень сложности базовый). Выполнение этих заданий позволяет оценить подготовку учащихся на базовом уровне.

Часть В включает 6 заданий повышенной сложности с кратким свободным ответом. Их обозначение в работе В 1, В 2... В 6.

Часть С содержит 3 задания с развернутым свободным ответом (уровень сложности – высокий).

Распределение заданий работы по частям:

№	Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	% максимального первичного балла	Тип заданий
1.	А	14	14	36	Задания с выбором ответа
2.	В	6	12	32	Задания с кратким ответом
3.	С	3	12	32	Задания с развернутым ответом

Итого: 23 38 100

Задания контрольной работы ориентированы на проверку элементов содержания трех содержательных блоков: «Вещество», «Химическая реакция», «Познание и применение веществ человеком». Распределение заданий по данным блокам проведено с учетом того, какой объем занимает содержание каждого из них в общей структуре курса органической химии, какое время отводится на изучение этого материала, а также со степенью трудности усвоения учащимися того или иного материала.

Кодификатор элементов содержания, используемый для составления КИМ.

код блока	код элемента	элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ	№ задания
3	3.1	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекулах.	A1, A6, A9 B4
	3.2	Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал, функциональная группа.	A2, B2
	3.3	Классификация органических веществ. Номенклатура.	A5, B6
	3.4	Характерные химические свойства углеводородов.	A3, A4
	3.5	Характерные химические свойства спиртов и фенолов.	A11
	3.6	Характерные химические свойства альдегидов, кислот и эфиров.	A8, A14
	3.7	Характерные химические свойства азотсодержащих орг. соединений: аминов и аминокислот.	A6, A13
	3.8	Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы.	B3

	3.9	Взаимосвязь орг. соединений.	C2
4.1	4.1.7	Основные способы получения углеводов (лабораторные)	A7, A10
	4.1.8	Основные способы получения кислородсодержащих соединений (лаб)	B5
4.2	4.2.2	Общие научные принципы хим. производства. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.	A13
	4.2.3	Природные источники углеводов, их переработка.	A7
4.3	4.3.4	Расчеты теплового эффекта реакции.	A12
	4.3.5	Расчеты массы, объема, количества вещества продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.	B1, C3
	4.3.7	Нахождение молекулярной формулы вещества	C1

Проверяемые виды деятельности:

- Называть и определять вещества, их свойства, признаки и классификации веществ, типы реакций и др.
- Составлять формулы веществ, уравнения химических реакций.
- Характеризовать свойства и применение веществ.
- Объяснять закономерности в изменении свойств веществ, сущности химических реакций.
- Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Время выполнения работы – 80 минут.

Система оценивания.

Верное выполнение каждого задания части А оценивается 1 баллом, части В – 1-2 баллами. Задание части С имеет пять элементов содержания, каждый из которых оценивается в 1 балл, а задание в целом – в 5 баллов.

Оценка за выполнение работы определяется по пятибалльной шкале:

- от 29 до 39 баллов – оценка 5,
- от 20 до 28 баллов – оценка 4,
- от 12 до 19 баллов – оценка 3,
- менее 12 баллов – оценка 2.

Дополнительные материалы

1. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.
2. Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде.
3. Электрохимический ряд напряжений металлов.
4. Калькулятор.

Контрольная работа по органической химии (итоговая).

1 вариант

Инструкция для учащихся

Тест состоит из частей А, В и С. На его выполнение отводится 80 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.

- A1. Вещества, имеющие формулы $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ и $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$, являются
- 1) гомологами;
 - 2) изомерами;
 - 3) полимерами;
 - 4) пептидами.
- A2. Углеводород, в молекуле которого атомы углерода имеют sp^3 гибридизацию
- 1) бутен-1;
 - 2) бутан;
 - 3) бутадиен-1,2;
 - 4) бутин-1.

2) уксусной кислоты

4) этилового спирта

Часть В

Ответом к заданиям этой части (В1-В5) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В1. Объем газа, который выделится при гидролизе 6,4 г карбида кальция, равен _____ л (запишите число с точностью до десятых).

В2. Установите соответствие между названием вещества и числом π -связей в его молекуле.

Название вещества

Число π -связей в молекуле

1) этан

а) ноль

2) бутадиен-1,3

б) одна

3) пропен-1

в) две

4) ацетилен

г) три

д) четыре

В3. Установить соответствие:

вещество

нахождение в природе

1) Глюкоза

а) в соке сахарной свеклы

2) Крахмал

б) в зерне

3) Сахароза

в) в виноградном сахаре

4) Целлюлоза

г) в древесине

В4. Число изомерных циклоалканов состава C_5H_{10} равно:

_____ (запишите целое число).

В5. Установите соответствие между реагентами и типом реакции.

<i>Реагенты</i>	<i>Тип реакции</i>
1) $C_2H_4 + O_2 \rightarrow$	а) замещение
2) $CH_4 \rightarrow$	б) окисление
3) $CH_3COOH + KOH \rightarrow$	в) присоединение
4) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow$	г) обмена
	д) разложение

В6. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

<i>Название вещества</i>	<i>Формула</i>
1) этан	а) CH_3-CH_3
2) метанол	б) CH_3-OH
3) пропановая кислота	в) $CH=CH$
4) ацетилен	г) CH_3-CH_2-COH
	д) CH_3-CH_2-COOH

Часть С

1. При сгорании углеводорода выделилось 0,22 г углекислого газа и 0,09 г паров воды. Плотность этого вещества по воздуху равна 1,45. Определите молекулярную формулу углеводорода.
2. Запишите реакции, соответствующие схеме:
карбид кальция → ацетилен → бензол → хлорбензол → толуол → 2,4,6-трибромтолуол.
3. Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) выделится при взаимодействии раствора, содержащего 2,3 г муравьиной кислоты с избытком карбоната кальция.

Ответы и решения. (1 вар)

A1

A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	
2	2	1	2	1	1	2	3	2	4	1	3	3	3
B1	B2	B3	B4	B5	B6			C1	C2	C3			
2,24 л	авб в	вба г	4	бдг а	абд в			C ₃ H ₆		1,1 2			

Содержание верного ответа задания С 1 и указания по его
оцениванию

Баллы

Элементы ответа:

- 1) Определена масса (количество) углерода: $x=0,22 \cdot 12/44=0,06$ (г).
- 2) Определена масса (количество) водорода: $y=0,09 \cdot 2/18=0,01$ (г).
- 3) Определено простейшее соотношение: $x: y=0,06/12: 0,01/1=1:2$
- 4) Определена $M_r(C_xH_y)= 1,45 \cdot 29 = 42$.
- 5) Определена формула вещества: $42/14= 3 - C_3H_6$

Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 элемента ответа	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записано 2 элемента ответа	2
Правильно записан 1 элемент ответа	1

Все элементы ответа записаны неверно 0

Содержание верного ответа задания С 2 и указания по его
оцениванию Баллы

Элементы ответа:

Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме:

1. $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
2. $3\text{C}_2\text{H}_2 = \text{C}_6\text{H}_6$
3. $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 = \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
4. $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Zn} = \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{ZnCl}_2$
5. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 3\text{Br}_2 = \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{CH}_3 + 3\text{HBr}$

Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы 5

Правильно записаны 4 уравнения реакций 4

Правильно записаны 3 уравнения реакций 3

Правильно записаны 2 уравнения реакций 2

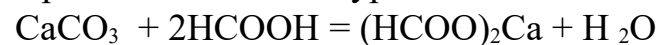
Правильно записано 1 уравнение реакции 1

Все элементы ответа записаны неверно 0

Содержание верного ответа задания С 3.

Элементы ответа

Правильно записано уравнение химической реакции



найдено количество вещества углекислого газа $x = 2,3 * 22,4 : 46$ $x = 0,05$ моль

найден объем газа $V = 0,05 * 22,4 = 1,12$ (л)

Контрольная работа по химии 11 класс

A1. Число электронов в атоме аргона равно числу электронов в ионе:

- 1) S^{2-} 2) Al^{3+} 3) Na^{+} 4) F^{-}

A2. Металлические свойства усиливаются в ряду элементов:

- 1) натрий --- магний --- алюминий
2) литий --- натрий --- калий
3) барий --- кальций --- магний
4) калий --- натрий --- литий

A3. Две π -связи содержится в молекуле

- 1) этена 2) бутана 3) бутена 4) этина

A4. В молекуле 2-метилбутена-2 гибридизация орбиталей углеродных атомов:

- 1) только sp^3 3) sp^3 и sp^2
2) только sp^2 4) sp^3 и sp

A5. Число электронных энергетических уровней и число внешних электронов атома железа равно соответственно:

- 1) 4, 8 2) 4, 2 3) 4, 6 4) 3, 6

A6. В порядке возрастания атомного радиуса химические элементы расположены в ряду:

- 1) В N P As 2) Rb K Na Mg 3) Sr Ca K Na 4) C Al Ca Sr

A7. Степень окисления +5 азот имеет в соединении:

- 1) N_2O_4 2) KNO_3 3) NO_2 4) HNO_2

A8. Наибольшую электроотрицательность имеет химический элемент:

- 1) N 2) Al 3) Si 4) P

A9. В какой системе состояние химического равновесия не изменится при увеличении давления?

- 1) $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{2(г)}$
2) $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)} + H_{2(г)}$
3) $C_{(тв)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$
4) $CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + 3H_{2(г)}$

В1. Установите соответствие между формулой вещества и значением степени окисления атомов хрома в нём:

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
А) $K_2Cr_2O_7$	1) 0
Б) H_2CrO_4	2) +2
В) $Cr(OH)_3$	3) +3
Г) CrO_3	4) +6

В2. Установите соответствие между видом связи в веществе и формулой вещества:

ВИД СВЯЗИ	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА
А) ковалентная неполярная	1) PCl_3
Б) ковалентная полярная	2) P_4
В) ионная	3) Mg
Г) металлическая	4) Na_2O

В3. Установите соответствие между формулой высшего оксида химического элемента и электронной конфигурацией внешнего энергетического уровня его атома:

ФОРМУЛА ВЫСШЕГО ОКСИДА	ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
А) R_2O	1) ns^2np^5
Б) RO	2) ns^1
В) RO_3	3) ns^2
Г) R_2O_7	4) ns^2np^4

С1. Какой объём газа выделится при обработке избытком соляной (хлороводородной) кислоты 156г сульфида натрия?

С2. Уравнению $CO_2(г) + C(т) \leftrightarrow 2CO(г) - Q$ дайте характеристику по всем признакам классификации.