

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИГРИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4**

**«Рассмотрено»**  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_/Придатченко  
Л.А.  
Протокол № 1  
от 26 августа 2022г.

**«Согласовано»**  
Заместитель  
директора по УВР  
\_\_\_\_\_/Корепанова Н.С.  
29 августа 2022г.

**Принято**  
На заседании  
педагогического  
совета  
Протокол № 1  
от 30 августа 2022г.

**«Утверждаю»**  
Директор  
\_\_\_\_\_/О.В.Бобок/  
Приказ №309  
от 30 августа 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По химии  
для **10, 11** класса

Составитель:  
Чирков Галина Николаевна,  
высшая квалификационная категория

п. Игра,  
2022 – 2023 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа по химии для 10 – 11 класса составлена на основе следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-О «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями от 29.12.2014 № 1644, от 31.12.2015 № 1577);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 20.05.2020 № 254 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования" (с последующими изменениями);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 11.12.2020 № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СП 2.4.3648-20)»;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (Протокол заседания от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- Устав МБОУ Игринская СОШ №4;
- Основная образовательная программа среднего общего образования, утвержденной приказом МБОУ Игринская СОШ №4 №309 от 30.08.2022г.
  - Положение о рабочей программе, реализующей ФГОС, утвержденного приказом МБОУ Игринская СОШ № 4 №300 от 16.08.2022г.
- Авторская программа В. В. Лунина
- УМК *Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В.* Химия. Углубленный уровень. 10 класс;

*Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В.* Химия. Углубленный уровень. 11 класс.

Программа по химии составлена в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком, рассчитана на 3 часа в неделю

Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекта для 10, 11 – го классов общеобразовательных учреждений авторов В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко и др.

Согласно Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по основным общеобразовательным программам, используются следующие формы контроля: тест, контрольная работа, устный опрос.

Учебный предмет химия относится к образовательной области естественных наук. Изучается с 10 по 11 класс. Общее число часов за 2 года обучения –204, из них 102 часа в 10 классе (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

## **II. Результаты освоения учебного предмета «Химия» Личностные, метапредметные и предметные**

Результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования

Планируемые личностные результаты освоения ООП

### **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):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского 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 российской 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 достоянию
- единству 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 отношение 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 отношение 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.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### **1. 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.

#### **2. 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.

### **3. 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.

### **Планируемые предметные результаты освоения ООП**

#### **В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования:**

##### **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.

### **Целевые приоритеты воспитания**

#### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВОСПИТАНИЯ**

Современный национальный воспитательный идеал — это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) формулируется общая **цель воспитания** в общеобразовательной организации – личностное развитие школьников, проявляющееся:

1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);

2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);

3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).

Данная цель ориентирует педагогов не на обеспечение соответствия личности ребенка единому уровню воспитанности, а на обеспечение позитивной динамики развития его личности. В связи с этим важно сочетание усилий педагога по развитию личности ребенка и усилий самого ребенка по своему саморазвитию. Их сотрудничество, партнерские отношения являются важным фактором успеха в достижении цели.

Конкретизация общей цели воспитания применительно к возрастным особенностям школьников позволяет выделить в ней следующие целевые **приоритеты**, которым необходимо уделять чуть большее внимание на разных уровнях общего образования:



В воспитании детей юношеского возраста (*уровень среднего общего образования*) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями школьников юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни. Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести в том числе и в школе. Важно, чтобы опыт оказался социально значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению школьников во взрослую жизнь окружающего их общества. Это:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

### **III. Содержание учебного предмета**

#### **Углубленный уровень**

#### **Основы органической химии (85 часов)**

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. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Классификация и особенности органических реакций. 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.

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.  $\sigma$ - и  $\pi$ -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.

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 гидроксигруппы, 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. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

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.

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 углеводов. 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  $\alpha$ -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.*

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.*

### **Теоретические основы химии (30 часов)**

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа.* Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. 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.*

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия.* Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы.* Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс.* Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

*Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса.* Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

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.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.* Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.* Поведение веществ в средах с разным значением pH. 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.

### **Основы неорганической химии (61 час)**

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. Алумосиликаты.*

Металлы IB–VIIIB-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.

### **Химия и жизнь (11 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 углеводов. 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.

### **Типы расчетных задач:**

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

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.

### **Примерные темы практических работ (на выбор учителя):**

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Получение искусственного шелка.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Идентификация неорганических соединений.

Получение, соби́рание и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

Получение этилена и изучение его свойств.

Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.  
Гидролиз жиров.  
Изготовление мыла ручной работы.  
Химия косметических средств.  
Исследование свойств белков.  
Основы пищевой химии.  
Исследование пищевых добавок.  
Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.  
Химические свойства альдегидов.  
Синтез сложного эфира.  
Гидролиз углеводов.  
Устранение временной жесткости воды.  
Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.  
Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.  
Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

**IV. Тематическое планирование с указанием количества часов,  
отводимых на освоение каждой темы**

№	Название темы, раздела	Количество часов	Количество часов, отводимых на практическую часть	Количество часов, отводимых на контроль
<b>10 класс</b>				
1	Повторение и углубление знаний	17		1
2	Основные понятия органической химии	13		
3	Углеводороды	26	2	1
4	Кислородсодержащие и органические соединения	18	4	1
5	Азот – и серосодержащие соединения	5		
6	Биологически активные вещества	16	2	1
7	Высокомолекулярные соединения	7	2	1
	<i>Итого</i>	<i>102</i>	<i>10</i>	<i>5</i>
<b>11 класс</b>				
1	Неметаллы	31	4	1
2	Общие свойства металлов	2		
3	Металлы главных подгрупп	11	1	
4	Металлы побочных подгрупп	17	3	1
5	Строение веществ	7		
6	Теоретическое описание химических реакций	16	1	1
7	Химическая технология	7		
8	Химия в повседневной жизни	4		
9	Химия на службе общества	3		
10	Химия в современной науке	4		1
	<i>Итого</i>	<i>102</i>	<i>9</i>	<i>4</i>

Таблица календарно-тематического планирования представлена в АИС «Электронная школа».



## V. Контрольно-измерительные материалы

10 класс

### Контрольная работа по химии №1 «Основы химии». 1 вариант

#### Часть I. Тест.

Указаны химические элементы в данном ряду:

1) K; 2) Br; 3) I; 4) Mn; 5) Ca;

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду химических элементов в основном состоянии имеют одинаковое число *p*-электронов во *внешнем* энергетическом слое.

Ответ:

--	--

2. Выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения числа валентных электронов.

Ответ:

--	--	--

3. Выберите 2 элемента, которые в соединениях проявляют постоянную степень окисления.

4. Установите соответствия между формулой вещества и классом /группой, к которому (-ой) это вещество принадлежит.

Формула вещества	Класс/группа
А) N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1) оксид кислотный
Б) ZnO	2) кислота
В) HNO <sub>3</sub>	3) оксид основной
	4) оксид амфотерный

5. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых присутствует ионная химическая связь.

а) хлорид цезия; б) оксид рубидия; в) оксид углерода (II), г) серная кислота; д) хлороводород;

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют атомную кристаллическую решетку. а) йод; б) лед; в) поваренная соль; г) кремнезем; д) алмаз;

7. Установите соответствие между ОВР и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции.

Уравнение реакции	Изменение степени окисления серы
А) FeCl <sub>3</sub> + HI = FeCl <sub>2</sub> + I <sub>2</sub> + HCl	1) от Fe <sup>+3</sup> до Fe <sup>+2</sup>
Б) FeCl <sub>2</sub> + Cl <sub>2</sub> = FeCl <sub>3</sub>	2) от 2Γ до I <sub>2</sub> <sup>0</sup>
В) KClO <sub>4</sub> = KCl + O <sub>2</sub>	3) от 2O <sup>-2</sup> до O <sub>2</sub> <sup>0</sup>
Г) Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> + HI = FeI <sub>2</sub> + I <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	4) от Fe <sup>+2</sup> до Fe <sup>+3</sup>
	5) от Cl <sub>2</sub> <sup>0</sup> до 2ClΓ

8. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора.

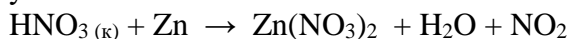
Формула соли	Продукты электролиза
А) CaCl <sub>2</sub>	1) металл и галоген
Б) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2) металл и кислород
В) AgF	3) водород и галоген
Г) AuCl <sub>3</sub>	4) водород и кислород
	5) металл и водород

9. Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу.

Название соли	Отношение к гидролизу
А) сульфид натрия	1) гидролизу не подвергается
Б) бромид цезия	2) гидролизуется по катиону
В) сульфид алюминия	3) гидролизуется по аниону
Г) сульфид калия	4) гидролизуется по аниону и катиону

#### Часть II.

**Задание 10.** Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, укажите окислитель и восстановитель.



**Задание 11.** К раствору сульфата натрия массой 50 г и массовой долей 17% прилили избыток раствора хлорида бария. Вычислите массу осадка.

**Задание 12.** Какую массу поваренной соли необходимо добавить к 10 % раствору хлорида натрия массой 90 грамм, чтобы получить 40 % раствор.

### Контрольная работа по химии №2 «Углеводороды»

Тестовая часть

Один правильный вариант ответа

1. Циклоалканы имеют общую формулу:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| а) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ | б) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| в) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   | г) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ |

2. Изомерами являются:

а) гексен и гексин	б) бутин и бутадиен
в) циклооктан и этилбензол	г) метан и этан

3. Гомологами являются:

а) гептен и этилен	б) 2-метилбутен-1 и 2,2-диметилбутан
в) толуол и ксилол	г) циклобутан и бутан

4. Нет кратной связи в молекуле:

а) алкадиенов	б) алкинов
в) аренов	г) циклоалканов

5. Гексен-2 и циклогексан являются примерами изомерии:

а) межклассовой	б) углеродного скелета
в) положения заместителя	г) положения кратной связи

6. Формула алкина:

а) $\text{C}_7\text{H}_{12}$	б) $\text{C}_7\text{H}_{16}$
в) $\text{C}_7\text{H}_{14}$	г) $\text{C}_4\text{H}_{10}$

7. Допишите уравнение химической реакции и определите ее тип.

Дайте названия соединениям: уф



а) присоединение	б) гидрирование
в) замещение	г) гидрогалогенирование

8. Из ацетилена можно получить:

а) бензол	б) бутин
в) метан	г) карбид кальция

9. Раствор перманганата калия обесцвечивают:

а) алкины	б) арены
в) циклоалканы	г) алканы

**Часть В.** Установите соответствие

10.

Название органического соединения	Класс органического соединения
а) метан	1) циклоалканы
б) пропилен	2) алкадиены
в) ксилол	3) арены
г) циклопропан	4) алканы
	5) алкены

11.

Класс органического соединения	Тип характерной химической реакции
--------------------------------	------------------------------------

а) алкены	1) гидрирования
б) алканы	2) замещения
в) циклоалканы	3) р-я Кучерова
г) алкины	4) обесцвечивание раствора КМпО <sub>4</sub>

**Часть со свободным ответом**

12. Для вещества с формулой:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Напишите структурные формулы и назовите их: а) одного гомолога; б) одного изомера

13. Для вещества 3-хлор пентадиен – 1.4 составьте формулу: а) одного гомолога; б) одного изомера

14. Найти формулу вещества, содержащего 52,2 % углерода, 13 % водорода, кислорода 34,8%.

15. Вещество, полученно при гидрохлорировании 112 г циклобутана. Найдите массу образовавшегося вещества и назовите его.

16. Осуществите превращения, укажите условия протекания реакций:

Карбид кальция → ацетилен → бензол → циклогексан

**Контрольная работа по химии №3 «Кислородсодержащие органические соединения»**

**Часть А.**

*При выполнении заданий этой части вы должны из четырех предложенных ответов выбрать один правильный.*

**А1.** Изомером 2-метилпропанола-1 является

а) метилизопропиловый эфир; б) пропанол-1; в) 2-метилбутанол-1; г) пропандиол-1,2.

**А2.** Фенол не взаимодействует с

а) метаналем; б) метаном; в) азотной кислотой; г) бромной водой.

**А3.** При восстановлении глюкозы образуется

а) кислота; б) сложный эфир; в) соль; г) спирт.

**А4.** В схеме превращений этаналь → X → этилацетат:

а) этановая кислота; б) ацетат натрия; в) ацетилен; г) ацетон.

**А5.** Взаимодействие метановой кислоты с этанолом относится к реакциям

а) гидрирования; б) присоединения; в) этирификации; г) гидратации.

**А6.** Верны ли следующие суждения о свойствах глюкозы

А. Раствор глюкозы проводит электрический ток.

Б. Для глюкозы характерна реакция брожения.

а) верно только А; б) верно только Б; в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.

**A7.** К реакциям замещения относится взаимодействие:

а) этана и воды; б) брома и водорода; в) брома и пропана; г) метана и кислорода.

**A8.** Пропанол-1 образуется в результате реакции, схема которой

а)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow$ ; б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$ ;

в)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ; г)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow$ .

### **Часть Б.**

*В задании на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов под соответствующими буквами.*

**A9.** Найдите соответствие между названием вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА    КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А) глицерин    1) альдегиды

Б) этаналь    2) кислоты

В) пропанол-1    3) простые эфиры

Г) толуол    4) спирты

5) углеводороды

*Ответом к заданию является последовательность цифр.*

**A10.** Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции

а) этерификации; б) поликонденсации;

в) нейтрализации; г) окисления;

д) дегидратации; е) гидратации.

### **Часть С.**

*Выполните предложенное задание.*

**A12.** При взаимодействии 25,5 г предельной одноосновной кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л углекислого газа. Определите молекулярную формулу кислоты

## Контрольная работа по химии №4 «Биологически активные вещества»

### В а р и а н т 1

#### ЗАДАНИЕ 1

Напишите уравнение полимеризации тетрафторэтилена (1,1,2,2-тетрафторэтена). Как называют продукт данной реакции и где он находит применение? На примере данной реакции дайте определения понятий «мономер», «полимер», «структурное звено».

#### ЗАДАНИЕ 2

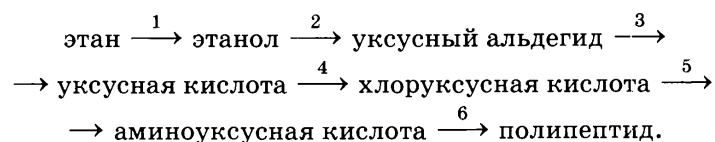
Какие соединения называют нуклеотидами? Перечислите составляющие части нуклеотида.

#### ЗАДАНИЕ 3

Запишите структурные формулы всех возможных изомерных аминокислот состава  $C_4H_9O_2N$  и дайте их названия.

#### ЗАДАНИЕ 4

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



## Контрольная работа по химии №5 «Высокомолекулярные соединения»

1. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения: этен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  бутадиен – 1,3  $\rightarrow$  бутадиеновый каучук.
2. Найдите среднюю молекулярную массу поливинхлорида, если его степень полимеризации составляет 50 000.
3. Составьте уравнение получения полипропилена из пропилена. Является ли эта реакция реакцией полимеризации или поликонденсации?
4. Степень полимеризации полиэтилена – 220. Какова молекулярная масса полиэтилена.

### 11 класс

#### Контрольная работа по теме «Неметаллы»

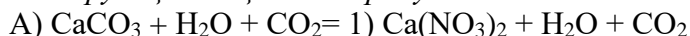
##### Часть А Тест

1. До завершения внешнего энергетического уровня не хватает одного электрона элементу:  
а) селену; б) бром; в) бор; г) криптону;
2. Меньший радиус имеет элемент: а) кислород; б) углерод; в) азот; г) фтор.
3. Какую степень окисления азот проявляет в ионе аммония  $NH_4^+$ : а) +3; б) -3; в) +4; г) -4
4. Укажите вещество с атомным типом кристаллической решетки:  
а) оксид кремния (IV); б) оксид углерода (IV); в) оксид углерода (II); г) хлорид аммония.
5. Укажите пару соединений, которые относятся к кислотному оксиду и несолеобразующему оксиду: а)  $B_2O_3$  и  $CO_2$ ; б)  $NO_2$  и  $CO$ ; в)  $CO_2$  и  $N_2O_3$ ; г)  $SO_2$  и  $SO_3$ .
6. Степень окисления -1 всегда проявляет атом:  
а) водорода; б) фтора; в) хлора; г) брома.

##### Часть В

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

Реагирующие вещества      Продукты взаимодействия



- Б)  $\text{CaCO}_3 = 2) \text{Ca(OH)}_2 + \text{NO}_2 + \text{CO}_2$   
В)  $\text{Ca(HCO}_3)_2 + \text{HNO}_3 = 3) \text{Ca(HCO}_3)_2$   
Г)  $\text{Ca} + \text{HNO}_3(\text{разб}) = 4) \text{CaO} + \text{CO}_2$   
5)  $\text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$

**2. Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества, которое является в этой реакции восстановителем.**

*Схема реакции Формула окислителя*

- А)  $2\text{S} + \text{C} = \text{CS}_2$  1)  $\text{NO}_2$   
Б)  $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$  2)  $\text{S}$   
В)  $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$  3)  $\text{SO}_3$   
4)  $\text{C}$

## Часть С

**Для выполнения задания 1-2 части С используйте следующий перечень веществ:**

Гидроксид бария, нитрат цинка, перманганат калия, соляная кислота (конц), сульфид натрия

**Задание 1.** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе укажите только одну окислительно-восстановительную реакцию. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

**Задание 2.** Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное, сокращенное уравнения только одной из возможных реакций.

**Задание 3.** Нитрат меди (II) прокалили, через твердый остаток оксид меди (II) пропустили оксид углерода (II). Образовавшееся в результате простое вещество растворили в концентрированном растворе азотной кислоты. Полученный в результате бурый газ поглотили раствором гидроксида натрия.

**Задание 4.** Смесь кремния и углерода массой 10,5 г обработали избытком концентрированного раствора гидроксида натрия. В результате реакции выделился водород в количестве, достаточном для восстановления 20,4 г  $\text{Al}_2\text{O}_3$  до алюминия. Определите массовую долю кремния в смеси.

## Контрольная работа №2 «Металлы побочных подгрупп»

**Часть А. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из четырех.**

**1. Какова электронная конфигурация атома хрома?**

- а)  $\dots 3d^{10}4s^1$ ; б)  $\dots 3d^44s^2$ ; в)  $\dots 3d^54s^1$ ; г)  $\dots 3d^{10}4s^0$ .

**2. При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой выделяется:**

- а)  $\text{SO}_2$ ; б)  $\text{S}$ ; в)  $\text{H}_2\text{S}$ ; г)  $\text{H}_2$ .

**3. Железо вытесняет металл из растворов обеих солей.**

- а) сульфат цинка и сульфат свинца (II); б) сульфат свинца (II) и нитрат серебра;  
в) нитрат магния и сульфат алюминия;

**4. Качественным реактивом на ионы  $\text{F}^{+3}$  является:**

- а)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  красная кровяная соль б)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  красная кровяная соль  
в)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  желтая кровяная соль г)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  желтая кровяная соль

**5. Гидроксид хрома (III) реагирует с каждым из двух веществ**

- а)  $\text{CO}_2$  и  $\text{HCl}$  б)  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Cu(OH)}_2$  в)  $\text{NO}$  и  $\text{NaNO}_3$  г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaOH}$

**6. Оксид цинка взаимодействует с каждым веществом группы:**

- а) водород, сульфат меди (II) (раствор), метаналь  
б) водород, гидроксид натрия, уксусная кислота  
в) оксид углерода (IV), оксид кальция, фенол (расплав)

**7. К основным гидроксидам относится каждое из двух веществ:**

- а)  $\text{Fe(OH)}_3$  и  $\text{Si(OH)}_2$  б)  $\text{Fe(OH)}_2$  и  $\text{Ca(OH)}_2$  в)  $\text{Fe(OH)}_3$  и  $\text{Cr(OH)}_2$  г)  $\text{Fe(OH)}_3$  и  $\text{Cr(OH)}_3$

**8. Верны ли следующие суждения об оксидах цинка и алюминия?**

А. В результате взаимодействия этих оксидов с водой получают гидроксиды.

Б. Эти оксиды взаимодействуют как с кислотами, так и со щелочами.

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

**Часть В. Найти соответствие:**

**В1. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.**

**ФОРМУЛА СОЛИ**

**УРАВНЕНИЕ АНОДНОГО ПРОЦЕССА**

А)  $RbSO_4$

1) метан

Б)  $CH_3COOK$

2) фтор

В)  $BaBr_2$

3) кислород

Г)  $CuF_2$

4) водород

5) бром

6) этан и углекислый газ

**В2. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.**

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

**ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

А  $ZnO + NaOH$  сплавление

1)  $Na_2 ZnO_2$

Б)  $Na_2[Zn(OH)_4]$  (нагревание)

2)  $Na_2 ZnO_2 + H_2O + CO_2$

В)  $Zn(OH)_2 + Na_2CO_3$  сплавление

3)  $Na_2 ZnO_2 + H_2O$

Г)  $Zn(OH)_2$  (нагревание)

4)  $Na_2[Zn(OH)_4]$

5)  $ZnO + H_2O$

6)  $Zn(OH)_2 + H_2O$

**В3 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.**

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $HCl$ и $HNO_3$	1) $H_2O$
Б) $FeCl_2$ и $FeCl_3$	2) $Ba(NO_3)_2$
В) $Cu$ и $K$	3) $NaOH$
Г) $CrSO_4$ и $Cr(NO_3)_2$	4) $AgNO_3$
	5) $AgBr$
	6) $Cu$

**С1. Составьте уравнения реакций следующих превращений, уравнение №3 запишите в молекулярном и ионном виде:  $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe$**

**С2. Для выполнения задания 2 части С используйте следующий перечень веществ:**

Сульфат калия, нитрат магния, перманганат натрия, соляная кислота (конц), иодид калия

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми может протекать ОВР. В

ответе укажите только одну ОВР. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

**С3. Хром массой 2,6 г растворили в 100 мл раствора соляной кислоты ( $\rho = 1,05 \text{ г/мл}$ ) с массовой долей 5%. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.**

**Контрольная работа №3 «Теоретическое описание химических реакций»**

**Часть А. Тестовые задания с выбором ответа**

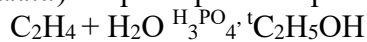
1 (2 балла). Характеристика реакции, уравнение которой  $2Al + Fe_2O_3 = 2Fe + Al_2O_3$  :

- А. Соединение, ОВР, обратимая. Б. Замещение, ОВР, необратимая.  
В. Замещения, не ОВР, обратимая. Г. Обмена, не ОВР, необратимая.

2 (2 балла). Какое количество теплоты выделится при взаимодействии 5,6 л водорода (н.у.) с избытком хлора? Термохимическое уравнение:  $H_2 + Cl_2 = 2HCl + 92,3 \text{ кДж}$

- А. 2,3 кДж Б. 23 кДж В. 46 кДж Г. 230 кДж

3 (2 балла). Характеристика реакции, уравнение которой



- А. Дегидрирования, гомогенная, каталитическая.  
Б. Гидратации, гомогенная, каталитическая.  
В. Гидрирования, гетерогенная, каталитическая.  
Г. Дегидратации, гомогенная, каталитическая.

4 (2 балла). Восстановитель в реакции, уравнение которой  $2KNO_3 = 2KNO_2 + O_2$

- А.  $N^{+3}$ . Б.  $N^{+5}$ . В.  $O^0$ . Г.  $O^{-2}$

5 (2 балла). Для увеличения скорости химической реакции в 32 раза (температурный коэффициент = 2) надо повысить температуру:

- А. на  $20^\circ C$  Б. на  $30^\circ C$  В. на  $40^\circ C$  Г. на  $50^\circ C$

6 (2 балла). Факторы, позволяющие сместить химическое равновесие реакции, уравнение которой  $2NO + O_2 = 2NO_2 + Q$ , в сторону образования продукта реакции:

- А. Повышение температуры и давления.  
Б. Понижение температуры и давления.  
В. Понижение температуры и повышение давления.  
Г. Повышение температуры и понижение давления.

7 (2 балла). Формулы группы ионов, которые могут одновременно существовать в растворе:

- А.  $SO_4^{2-}$ ,  $K^+$ ,  $OH^-$ ,  $Ba^{2+}$ . Б.  $Cu^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$ ,  $OH^-$   
В.  $Na^+$ ,  $H^+$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ . Г.  $H^+$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $NO_3^-$

8 (2 балла). Краткое ионное уравнение  $Cu^{2+} + OH^- = Cu^{2+}(OH)_2$  отображает взаимодействие гидроксида натрия и вещества:

- А. Оксида меди. Б. Сульфида меди. В. Хлорида меди (I) Г. Хлорида меди (II)

### Часть В.

9 (2 балла). Установите соответствие между левой частью молекулярного уравнения и правой частью сокращенного ионного уравнения.

*Молекулярное уравнение краткое ионное уравнение*

1.  $CaCO_3 + 2HCl = A.$  =  $CaCO_3$   
2.  $Na_2CO_3 + CaCl_2 = B.$  =  $Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$   
3.  $Na_2CO_3 + HCl = B.$  =  $CaCO_3 + H_2O$   
4.  $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = G.$  =  $CO_2 + H_2O$   
Д. =  $Ca^{2+} + 2HCO_3^-$

10. (2 балла). Установите соответствие между формулой вещества и средой, которую образуют водные растворы этих веществ.

*Формула вещества Среда раствора*

1.  $KCl$  А. нейтральная  
2.  $KNO_3$  Б. кислая  
3.  $ZnSO_4$  В. щелочная  
4.  $Na_2CO_3$



- 11** (2 балла) Задание с выбором нескольких вариантов ответа.  
Выберите уравнения реакций, где сера является восстановителем:
- А.  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$
  - Б.  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$
  - В.  $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$
  - Г.  $2\text{HI} + \text{S} = \text{H}_2\text{S} + \text{I}_2$
  - Д.  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3$
  - Е.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu} = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**Часть С. Задания со свободным ответом**

**12** (4 балла). Какой объем оксида серы (IV) (н.у.) можно получить из 800 г технической серы, содержащей 10 % примесей?

**13** (5 баллов). Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Для перехода **2** составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**Контрольная работа №4 «Итоговая контрольная работа»**

**Часть А. Тестируемые задания с одним правильным ответом**

**А1.** На внешнем электронном уровне серы число электронов равно

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

**А2.** В порядке увеличения электроотрицательности химические элементы расположены в ряду

- 1) F, O, N, C 3) Si, P, Cl, S
- 2) Cl, S, N, C 4) C, N, O, F

**А3.** Кислотным оксидом является

- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  2)  $\text{K}_2\text{O}$  3) CO 4)  $\text{CO}_2$

**А4.** В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения неметаллических свойств

- 1) Rb, K, Li, Na 3) Sb, As, P, N
- 2) F, Cl, Br, I 4) I, Br, Cl, F

**А5.** Верны ли следующие суждения о свойствах железа?

- А. Железо не взаимодействует с концентрированной серной кислотой.
- Б. Железо реагирует с раствором сульфата меди (II).

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

**А6.** Гидроксид алюминия взаимодействует с каждым веществом

1) кальций и кислород 3) кислород и сера

2) оксид натрия и хлорид натрия 4) соляная кислота и гидроксид натрия

**A7.** При взаимодействии железа с водой в присутствии кислорода образуется

1) FeO 2) Fe(OH)<sub>2</sub> 3) FeH<sub>2</sub> 4) Fe(OH)<sub>3</sub>

**A8.** Восстановителем в реакции  $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$  является

1) O<sup>-2</sup> 2) N<sup>+5</sup> 3) O<sub>2</sub><sup>0</sup> 4) K<sup>+</sup>

**A9.** Гомологом бутина – 2 является

1) бутин – 1 2) пентин – 2

3) 2- метилпентин - 2 4) 2- метилбутин – 2

**A10.** Для алкенов **не характерна** реакция

1) радикального замещения 3) гидратации

2) галогенирования 4) горения

**A11.** В схеме превращений

$\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{HgSO}_4}$

$\text{CaC}_2 \xrightarrow{\quad\quad\quad} \text{X}_1 \xrightarrow{\quad\quad\quad} \text{X}_2$

веществом **X<sub>2</sub>** является

1) этаналь 3) 1,2 – этандиол

2) метилацетат 4) этанол

**A12.** К биологически активным соединениям относятся

1. углеводы 3) витамины

2. жиры 4) белки

## **Часть В. Сложные тесты**

**В1.** Установите соответствие между соединением и классом углеводов

*Соединение*

*Класс углеводов*

А) пентен-2

1) циклоалканы

Б) пропилен

2) алканы

В) толуол

3) алкены

Г) циклобутан

4) алкины

5) ароматические углеводороды

**В2.** Установите соответствие между веществом и видом химической связи в нем

*Вещества Вид связи*

А) бромид калия 1) ковалентная неполярная

- Б) бромоводород 2) ковалентная полярная  
В) серная кислота 3) ионная  
Г) кислород 4) металлическая

**В3.** Установите соответствие между уравнением и типом реакции

*Уравнения реакции Тип реакции*

- А)  $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$  1) соединение  
Б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$  2) разложение  
В)  $4 \text{Fe} + 6 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{Fe}(\text{OH})_3$  3) обмен  
Г)  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$  4) замещение

**В4.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия

*Исходные вещества Продукты*

- А)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$  1)  $\text{HCl} + \text{HClO}$   
Б)  $\text{Cl}_2 + \text{Cu} \rightarrow$  2)  $\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
В)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  3)  $\text{HClO}$   
Г)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{к}) \rightarrow$  4)  $\text{CuCl}_2$   
5)  $\text{HCl}$

**В5.** Установите соответствие между реагентом качественной реакции и веществом, которое можно определить с его помощью

<i>Реагент</i>	<i>Вещество</i>
А) $\text{KMnO}_4$	1) бутан
Б) $\text{O}_2$	2) бензол
В) $\text{Br}_2$	3) бутин - 1
Г) $\text{AgNO}_3 (\text{NH}_4\text{OH})$	4) толуол
	5) бутен - 1

**В6.** На увеличение скорости химических реакций влияют факторы:

- 1) увеличение температуры
- 2) площадь поверхностного соприкосновения
- 3) уменьшение давления
- 4) природа реагирующих веществ
- 5) добавление ингибитора
- 6) увеличение давления

**В7.** Сера взаимодействует с

- 1) водой
- 2) соляной кислотой
- 3) углекислым газом
- 4) кислородом
- 5) железом
- 6) водородом

**В8.** Пропилен взаимодействует с

- 1)  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{O}_2$
- 4)  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{KMnO}_4$

**Часть С.** Задания со свободной и полной записью ответа

**С1.** Даны вещества: серная кислота, нитрат бария, гидроксид натрия.

Напишите возможные реакции обмена между этими веществами в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

**С2.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения

метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  бутан

**С3.** Сколько грамм оксида фосфора (V) потребуется для получения фосфорной кислоты массой 252, если выход продукта реакции составил 96%?

**С4.** Плотность паров органического соединения по неону равна 4,1. При сжигании 8,2 г этого вещества образуется 26,4 г оксида углерода (IV) и 9 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества.