

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Ильинская средняя общеобразовательная школа»  
Моргаушского района Чувашской Республики

ПРИНЯТА  
на заседании Педагогического совета  
МБОУ «Ильинская СОШ»  
Протокол № 1 от 30 августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «Ильинская СОШ»  
 Н.Л. Иванова  
Приказ № 110 от 31 августа 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ХИМИИ**

(наименование учебного предмета)

Среднее общее образование (10-11 классы)

(уровень образования)

2022-2023 учебный год

(срок реализации программы)

СОГЛАСОВАНО

Школьным методическим объединением

Руководитель ШМО:

 / Л.М. С.С. /

Протокол № 1 от 30.08.2022

Составитель(и):  
Учитель химии  
Чернова Юлия Михайловна

д. Тренькино, 2022 г.

## **I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия».**

Программа по химии составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам основного общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения. В ней также учитываются основные идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, соблюдается преемственность с программами начального общего образования. Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

**Изучение химии должно способствовать** формированию у учащихся научной картины мира, их интеллектуальному развитию, воспитанию нравственности, готовности к труду.

**Изучение химии направлено на достижение следующих целей:**

- **освоение важнейших знаний** об основных понятиях и законах химии, химической символике;
- **овладение умениями** наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- **воспитание** отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

### **1. Личностные результаты обучения:**

- формирование чувства гордости за российскую науку;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, а также социальному, культурному, языковому и духовному многообразию современного мира;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях и личных профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;
- развитие готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной и внеучебной деятельности, способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать

ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности (учебная поисково-исследовательская, клубная, проектная, кружковая и т.д.);

**2. Метапредметными результатами** освоения основной образовательной программы основного общего образования является формирование универсальных учебных действий (УУД):

### **2.1. Регулятивные УУД**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.
- Обнаруживать и формулировать учебную проблему под руководством учителя.
- Ставить цель деятельности на основе поставленной проблемы и предлагать несколько способов ее достижения.
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале.

- планировать ресурсы для достижения цели.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- ✓ самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи.
- ✓ Самостоятельно строить жизненные планы во временной перспективе.
- ✓ при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения.
- ✓ выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ.
- ✓ адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности.

### **2.2. Познавательные УУД:**

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений.
- Осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- Создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.
- Составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.).
- Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- Уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета.
- Считывать информацию, представленную с использованием ранее неизвестных знаков (символов) при наличии источника, содержащего их толкование.
- Создавать модели и схемы для решения задач.
- Переводить сложную по составу информацию из графического или символического представления в текст и наоборот.
- Устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов.
- Участвовать в проектно-исследовательской деятельности.

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя. осуществляет выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; давать определение понятиям.
- устанавливать причинно-следственные связи.
- обобщать понятия, осуществляет логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.
- строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания) строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- Знать основы ознакомительного чтения;
- Знать основы усваивающего чтения;
- Уметь структурировать тексты (выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий)
- ставить проблему, аргументировать её актуальность.
- самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента.

### **2.3. Коммуникативные УУД:**

- Самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).
  - Соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии.
  - Пользоваться адекватными речевыми клише в монологе (публичном выступлении), диалоге, дискуссии.
  - формулировать собственное мнение и позицию, аргументирует их.
  - Координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего.
  - устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор.
  - спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом.
  - осуществлять взаимный контроль и оказывает в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.
  - организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
  - определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;.
  - Уметь работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничает и способствует продуктивной кооперации;
  - интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.
  - учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- Выпускник получит возможность научиться:*
- ✓ продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов;
  - ✓ договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

- ✓ брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- ✓ владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- ✓ следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности.

### **3. Предметные результаты.**

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

#### **Выпускник на базовом уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

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

**Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

## II. Содержание учебного предмета.

### Содержание программы 10 класс

34 ч/год (1 ч)

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### Глава 1. Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей (4 ч)

Предмет органической химии. Органические вещества. Становление органической химии как науки.

Теория химического строения органических веществ. Основные положения теории строения органических веществ. Значение теории строения органических веществ.

*Практическая работа 1.* Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Состояние электронов в атоме. Энергетические уровни и подуровни. Электронные орбитали. s-электроны, p-электроны. Спин электрона. Спаренные электроны. Электронная конфигурация. Графические электронные формулы.

Электрическая природа химических связей в органических соединениях. Способы образования ковалентной связи. Сигма-связь. Пи-связь. Природа химической связи. Метод валентных связей.

Классификация органических соединений. Функциональная группа.

*Демонстрации.* Образцы органических веществ и материалов. Модели молекул органических веществ. Растворимость органических веществ в воде и неводных растворителях. Плавление, обугливание и горение органических веществ. примеры УВ в разных агрегатных состояниях. Получение этилена, ацетилен. Качественные реакции на кратные связи.

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

#### Глава 2. Предельные углеводороды (алканы) (2 ч)

Электронное и пространственное строение алканов. Предельные углеводороды. Строение молекулы метана. Возбужденное состояние атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Гибридные электронные орбитали.

Гомологи и изомеры. Гомологический ряд метана. Гомологическая разность. Международная номенклатура органических веществ. Номенклатура и изомерия. Радикалы. Изомерия углеродного скелета.

Метан - простейший представитель алканов. Нахождение в природе. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Свободные радикалы. Цепные реакции. Реакции замещения (галогенирования), реакции дегидрирования, реакции изомеризации алканов. Применение. Галогенопроизводные алканов. Циклоалканы.

*Демонстрации.* Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение алканов к кислотам, щелочам, раствору перманганата калия и бромной воде.

*Лабораторные опыты.* Изготовление моделей молекул углеводородов и галогенопроизводных.

#### Глава 3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины) (4 ч)

Непредельные углеводороды. Алкены: строение молекул, гомология и изомерия. Общая характеристика непредельных соединений. Кратные связи. Алкены.  $sp^2$ -гибридизация. Этен (этилен). Электронное и пространственное строение этена. Номенклатура и изомерия алкенов. Изомерия положения двойной связи. Пространственная изомерия (стереоизомерия).

Получение, свойства и применение алкенов. Физические свойства. Химические свойства: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), окисления и полимеризации алкенов. Высокомолекулярные соединения. Качественные реакции на двойную связь. Правило Марковникова.

Алкадиены (диеновые углеводороды). Дивинил (бутадиен -1,3). Изопрен (2-метилбутадиен-1,3) Сопряженные двойные связи. Получение. Физические и химические свойства. Реакции присоединения (галогенирования) и полимеризации.

Ацетилен и его гомологи. Алкины. Ацетилен (этин). Строение молекул. Номенклатура. Межклассовая изомерия. sp-гибридизация электронных орбиталей. Получение. Физические свойства. Химические свойства: реакции присоединения, окисления, полимеризации. Применение.

*Демонстрации.* Изготовление моделей молекул гомологов и изомеров. Получение ацетилена карбидным способом. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия и бромной водой. Горение ацетилена. Разложение каучука при нагревании и испытание продуктов разложения. Знакомство с образцами каучуков.

*Практическая работа.* 2. Получение этилена и опыты с ним..

#### **Глава 4. Арены (ароматические углеводороды) (2 ч)**

Бензол и его гомологи. Строение молекулы бензола. Бензольное кольцо. Арены. Изомерия и номенклатура. Тoluол. Изомерия заместителей. Получение.

Свойства бензола и его гомологов. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование, нитрование), окисления, присоединения у аренов. Нитрующая смесь. Пестициды. Генетическая связь аренов с другими углеводородами. Применение.

*Демонстрации.* Бензол как растворитель, горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Окисление толуола.

#### **Глава 5. Природные источники углеводородов и их переработка (3 ч)**

Природные источники углеводородов. Природный газ. Нефть. Попутные нефтяные газы. Каменный уголь.

Переработка нефти. Продукты, получаемые из нефти. Перегонка нефти. Ректификационная колонна. Газолиновая фракция бензинов. Лигроиновая фракция. Керосиновая фракция. Керосин. Газойль. Мазут. Крекинг нефтепродуктов. Пиролиз.

*Лабораторные опыты.* Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки.

#### **Глава 6. Спирты и фенолы (2 ч)**

Одноатомные предельные спирты. Кислородосодержащие соединения органические соединения. Строение молекул, функциональная группа спиртов. Изомерия и номенклатура. Метанол (метиловый спирт). Этанол (этиловый спирт). Физические свойства. Первичный, вторичный и третичный атом углерода. Водородная связь.

Получение, химические свойства и применение одноатомных предельных спиртов. Гидратация этилена. Спиртовое брожение. Химические свойства. Ферменты, простые эфиры. Физиологическое действие спиртов на организм человека. Алкоголизм. Применение этанола, метанола и изопентилового спирта. Генетическая связь одноатомных предельных спиртов с другими классами органических соединений.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль, глицерин. Получение физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение.

Фенолы и ароматические спирты. Физические свойства фенола. Получение фенола (кумольный способ). Строение молекулы фенола. Химические свойства фенола. Качественная реакция на фенол. Токсичность фенола и его соединений. Применение фенола. Генетическая связь фенола с углеводородами.

*Лабораторные опыты.* Окисление метанола оксидом меди (II). Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди(II).

Расчетные задачи. Расчеты по химическим уравнениям при условии, что одно из реагирующих веществ дано в избытке.

#### **Глава 7. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты (4 ч)**

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Карбонильная группа. Альдегидная группа. Строение молекул альдегидов. Изомерия и номенклатура. Физические свойства. Получение.

Свойства и применение альдегидов. Химические свойства: реакции окисления (реакция «серебряного зеркала»-качественная реакция на альдегиды) и присоединения альдегидов. Применение. Фенолформальдегидная смола. Генетическая связь альдегидов с другими классами органических соединений.

Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа (карбоксигруппа). Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Строение молекул. Изомерия и номенклатура. Нахождение в природе. Физические свойства. Получение. Свойства карбоновых кислот.



Химические свойства и применение одноосновных предельных карбоновых кислот. Муравьиная кислота. Применение. Уксусная кислота. Столовый уксус. Уксусная эссенция. Ацетаты. Генетическая связь карбоновых кислот с другими классами органических соединений.

*Практическая работа 3.* Получение и свойства карбоновых кислот.

*Практическая работа 4.* Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

*Лабораторные опыты.* Окисление метаналя (этаналя) оксидом серебра. Окисление метаналя (этаналя) гидроксидом меди (II).

*Демонстрации.* Растворение в ацетоне различных органических веществ.

Расчетные задачи. Определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

## **Глава 8. Сложные эфиры. Жиры (2 ч)**

Сложные эфиры. Номенклатура. Нахождение в природе и физические свойства. Получение. Химические свойства. Реакция этерификации. Щелочной гидролиз сложного эфира. Применение. Генетическая связь сложных эфиров с другими классами органических соединений.

Жиры. Моющие средства. Строение жиров. Жиры в природе. Твердые жиры. Жидкие жиры. Физические свойства. Химические свойства. Применение. Моющие средства. Синтетические моющие средства. Правила безопасного обращения со средствами бытовой химии.

*Лабораторные опыты.* Гидролиз (омыление жиров). Сравнение свойства мыла и синтетических моющих средств.

*Демонстрации.* Знакомство с образцами моющих и чистящих средств. Изучение инструкций по их составу и применению

## **Глава 9. Углеводы.(2ч)**

Углеводы. Глюкоза. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Физические свойства глюкозы. Строение молекулы глюкозы. Изомерия. Фруктоза. Получение глюкозы. Химические свойства. Применение.

Олигосахариды. Сахароза. Нахождение в природе. Физические свойства. Строение молекулы. Получение. Химические свойства. Применение. Свойства, применение.

Полисахариды. Крахмал. Нахождение в природе. Физические свойства. Строение молекулы. Поликонденсация. Химические свойства. Качественная реакция на крахмал. Гликоген.

Целлюлоза. Нахождение в природе. Физические свойства. Строение молекул. Получение. Химические свойства. Реакция этерификации. Применение. Ацетилцеллюлоза. Классификация волокон.

*Практическая работа 5.* Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ.

*Лабораторные опыты.* Свойства глюкозы как альдегидспирта (взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра(I)). Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция. Приготовление крахмального клейстера и взаимодействие крахмала с иодом. Гидролиз крахмала. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон.

## **Глава 10. Азотосодержащие органические соединения. (4 ч)**

Амины. Строение молекул и химические свойства. Физические свойства анилина. Получение. Химические свойства анилина. Применение. Аминогруппа. Анилин.

Аминокислоты. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Пептиды. Полипептид. Биполярный ион. Пептидная(амидная) группа, пептидная связь. Глицин. Применение. Генетическая связь аминокислот с другими классами органических соединений.

*Демонстрации.* Окраска ткани анилиновым красителем. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот.

Белки. Состав и строение. Структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Физические и химические свойства. Денатурация и гидролиз белков. Цветные реакции на белки. Превращение белков в организме. Успехи в изучении и синтезе белков.

Азотосодержащие гетероциклические соединения. Пиридин. Пиррол. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания: тимин, цитозин, урацил, аденин.

Нуклеиновые кислоты. Состав нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания.

Химия и здоровье человека. Парацетамол. Амоксицилин. Интерферон. Активированный уголь.

*Лабораторный опыт..* Цветные реакции на белки (биуретовая и ксантопротеиновая реакции).

Образцы лекарственных препаратов и витаминов. Образцы средств гигиены и косметики.

## Глава 11. Химия полимеров (5 ч)

Синтетические полимеры. Полимеры, получаемые в реакциях полимеризации. Строение молекул. Степень полимеризации. Мономер. Структурное звено. Термопластичные полимеры. Стереорегулярные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Получение полиэтилена. Физические свойства полиэтилена. Химические свойства, применение полиэтилена и полипропилена. Политетрафторэтилен.

Конденсационные полимеры. Пенопласты. Фенолформальдегидные смолы. Терморезистивные полимеры. Фенопласты. Аминопласты. Пластмассы.

Натуральный каучук. Строение молекул. Физические свойства. Химические свойства. Применение. Резина. Эбонит.

Синтетические каучуки. Строение и свойства. Получение.

Синтетические волокна. Капрон. Лавсан.

*Практическая работа 6.* Распознавание пластмасс и волокон.

Органическая химия, человек и природа.

*Демонстрации.* Образцы пластмасс, синтетических каучуков и синтетических волокон.

*Лабораторные работы.* Свойства полиэтилена.

### Практическая часть программы:

Вид работы	Год
ПЛАН	34
НРК	4

Часть, формируемая участниками образовательного процесса:

№ п/п	№ урока	Раздел	Тема урока	Региональное содержание изучаемого вопроса
1	1	Теоретические основы органической химии	Предмет органической химии. Теория химического строения органических веществ.	Хлороформ $\text{CHCl}_3$ , метилхлорид $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , хлорметан $\text{CH}_3\text{Cl}$ продукция «Химпрома». $\text{CH}_3\text{Cl}$ получают гидрохлорированием метанола. Полиэтилен. Из товаров народного потребления «Чувашкабель» выпускает полиэтиленовые крышки, искусственные елки. Полихлорвинил. Линолеум (серое привозное) поливинилхлоридный (рулоны, плиты) и мастика (производит ТОО «Полимерстройматериалы» г. Канаш, сырое привозное) Спирты. Спиртзаводы в городах Ядрин и Мариинский посад. Этанол получают из пищевого сырья – зерна.
2	24	Углеводы.	Углеводы. Глюкоза. Олигосахариды. Сахароза.	Сахароза. Кондитерские фабрики в городах Чебоксары, Алатырь, Канаш. Сырое – привозной сахар.
3	25	Углеводы.	Крахмал и целлюлоза	Крахмал. Крахмало – паточные заводы есть в Батыревском, Яльчикском, Красноармейском,

				<p>Урмарском, Цивильском районах. Сырое – картофель, продукция – крахмал, патока. Из 100 тыс.т. картофеля получают 60 тыс. тонн крахмала. Есть крахмальный завод и в Вурнарском районе. Из макулатуры бумажная фабрика Алатырская производит оберточную бумагу, картон. С 1970 года выпускает обои. Необходимая целлюлоза поступает с Пермского, Соликамского, Котласского и других целлюлозно – бумажных комбинатов. Новый теплоизоляционный материал – эковата является продукцией совместного предприятия «Эковата» (г. Канаш). Состоит из 80% газетной макулатуры и 20 % соединений бора. Используется в строительстве.</p> <p>Чебоксарский хлопчатобумажный комбинат изготавливает ткани около 50 наименований хлопчатобумажных тканей, нитки и пряжу хлопчатобумажную из привозного хлопка.</p>
4	31	Химия полимеров	Синтетические каучуки. Синтетические волокна.	Чебоксарское П.О. им. В.И.Чапаева выпускает изделия из резины: обувь, детские мячи. Прокладки, уплотнительные кольца (сырье – привозное).

### Содержание программы 11 класс

34 ч/год (1 ч)

#### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

##### Глава I. Важнейшие химические понятия и законы(4 ч)

Химический элемент. Атомный номер. Массовое число. Нуклиды. Радионуклиды. Изотопы.

Закон сохранения массы и энергии в химии. Закон сохранения и превращения энергии. Дефект массы.

Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых периодов. Состояние электронов в атоме. Электронная конфигурация. Главное квантовое число. Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спиновое квантовое число. Графическая электронная формула. S- элементы, р-элементы. Распределение электронов в атомах элементов 1-го, 2-го, 3-го периода.

Распределение электронов в атомах больших периодов: 4-го,5-го, 6-го. Периодическая таблица и строение атома. Переходные элементы: d- и f-элементы.

Положение в периодической системе водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов.

Валентность и валентные возможности атомов. Периодические изменение валентности и радиусов атомов. Водородные соединения.

##### Глава II. Строение вещества (3 ч)

Основные виды химической связи. Ионная и ковалентная связь. Ковалентная полярная и неполярная связь. Составление электронных формул веществ с ковалентной связью.

Металлическая связь. Водородная связь.

Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей.

Строение кристаллов. Кристаллические решетки. Металлические кристаллы. Ионные кристаллы. Молекулярные кристаллы. Атомные кристаллы. Элементарная ячейка.

Причины многообразия веществ. Полиморфизм. Полиморфные модификации. Аллотропия. Изомерия. Гомология. Химический синтез.

### **Глава III. Химические реакции.(3ч)**

Классификация химических реакций: по изменению степени окисления, по числу и составу исходных и образующихся веществ, по тепловому эффекту, по признаку обратимости. Окислительно-восстановительные реакции. Реакции разложения, соединения, замещения, обмена. Экзотермические и эндотермические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплота образования. Теплота сгорания.

Скорость химических реакций. Скорость гомогенной реакции. Скорость гетерогенной реакции. Энергия активации. Активированный комплекс. Влияние концентрации реагентов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции.

Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Каталитические реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье.

### **Глава IV. Растворы. (5 ч)**

Дисперсные системы. Диспергирование. Растворы. Грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии). Коллоидные растворы (золи). Коагуляция. Аэрозоли.

Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация (молярность).

Электролитическая диссоциация. Электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Водородный показатель.

Реакции ионного обмена.

Гидролиз органических и неорганических соединений. Гидролиз солей.

*Практическая работа 1.* Приготовление растворов с заданной молярной концентрацией.

### **Глава V. Электрохимические реакции. (4 ч)**

Химические источники тока. Гальванический элемент. Катод. Анод. Аккумуляторы. Топливные элементы. Электрохимия.

Ряд стандартных электродных потенциалов. Стандартные условия. Стандартный водородный электрод.

Коррозия металлов и ее предупреждение. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы борьбы с коррозией.

Электролиз. Электролиз водных растворов. Электролиз расплавов. Применение электролиза.

### **Глава VI. Металлы.(11 ч)**

Общая характеристика и способы получения металлов. Легкие и тяжелые металлы. Легкоплавкие и тугоплавкие металлы.

Обзор металлических элементов А-групп. Взаимодействие металлов с простыми веществами, со сложными веществами. Литий. Натрий. Калий. Бериллий. Магний. Кальций. Алюминий.

Общий обзор металлических элементов Б-групп.

Медь. Положение меди в периодической системе химических элементов и строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Применение.

Цинк. Положение цинка в периодической системе химических элементов и строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Применение.

Титан. Нахождение в природе. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Применение. Хром. Нахождение в природе. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Применение.

Железо, никель, платина.

Сплавы металлов. Легирующие добавки. Черные металлы. Цветные металлы. Чугун. Сталь. Легирование стали.

Оксиды и гидроксиды металлов. Свойства металлов II-A группы (бериллий, магний, стронций, барий) и характеристика их оксидов и гидроксидов: взаимодействие металлов с кислотами, щелочами, водой. Свойства оксидов и гидроксидов хрома в зависимости от его степени окисления.

*Практическая работа 2. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»*

**Глава VII. Неметаллы. (5ч)**

Обзор неметаллов. Строение простых веществ – неметаллов.

Свойства и применение важнейших неметаллов: углерод, кремний, азот, фосфор, кислород, сера, фтор, хлор.

Общая характеристика оксидов неметаллов и кислородосодержащих кислот. Сравнительная характеристика кислотных оксидов и соответствующих им кислот, образуемых элементами подгруппы кислорода, подгруппы азота. Химические свойства кислотных оксидов.

Окислительные свойства серной и азотной кислот.

Водородные соединения неметаллов. Общие формулы водородных соединений. Метан. Аммиак. Вода. Фтороводород.

Генетическая связь неорганических и органических веществ.

*Практическая работа 3. Решение практических задач по теме «Неметаллы».*

**Глава VIII. Химия и жизнь. (3 ч).**

Химия в промышленности. Принципы химического производства. Химическая промышленность. Химическая технология. Сырьевые источники. Получение оксида серы (IV). Очистка оксида серы (IV). Окисление оксида серы (IV) оксида серы (VI). Получение серной кислоты гидратацией оксида серы (VI). Охрана окружающей среды.

Химико-технологические принципы получения металлов. Производство чугуна. Черная металлургия. Металлургия. Устройства и работа доменной печи. Условия, ускоряющие химические реакции в доменной печи. Агломерация.

Производство стали. Основные реакции, протекающие при производстве стали. Кислородно-конвертерный способ производства стали. Кислородный конвертер. Разливка стали. Проблемы безотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды.

Химия в быту. Продукты питания. Бытовая химия. Отделочные материалы. Мебель. Лекарственные препараты.

Химическая промышленность и окружающая среда. Источники загрязнения воздуха, водоемов, почвы. Экологический мониторинг. Предельно допустимые концентрации. Способы решения экологических проблем.

Бытовая химическая грамотность

**Практическая часть программы:**

Вид работы	Год
ПЛАН	34
НРК	1

Часть, формируемая участниками образовательного процесса:

№ п/п	№ урока	Раздел	Тема урока	Региональное содержание изучаемого вопроса
1	31	Неметаллы	Генетическая связь неорганических и органических веществ.	Производство минеральных удобрений на территории Чувашской Республики (ХИМПРОМ), производство резины и полимерных материалов (Чапаевский завод)

**III. Тематическое планирование. 10 класс.**

№	Тема урока	Часы
<b>Глава 1. Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей (4 ч)</b>		
1.	Предмет органической химии.	<b>1</b>
2.	Теория химического строения органических веществ.	<b>1</b>
3.	Состояние атомов в электроны. Электронная природа химических связей в органических соединениях.	<b>1</b>
4.	Классификация органических соединений.	<b>1</b>
<b>Глава 2. Предельные углеводороды - алканы (2 ч).</b>		

5.	Электронное и пространственное строение алканов. Гомологи и изомеры алканов.	1
6.	Метан- простейший представитель алканов. Свойства, получение и применение алканов.	1
<b>Глава 3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины) (4 ч)</b>		
7.	Непредельные углеводороды. Алкены: строение молекул, гомология, изомерия.	1
8.	Получение, свойства и применение алкенов.	1
9.	Алкадиены.	1
10.	Ацетилен и его гомологи.	1
<b>Глава 4. Арены- ароматические углеводороды (2 ч).</b>		
11.	Бензол и его гомологи	1
12.	Свойства бензола и его гомологов.	1
<b>Глава 5. Природные источники углеводородов и их переработка (3 ч).</b>		
13.	Природные источники углеводородов.	1
14.	Переработка нефти.	1
15.	Контрольная работа за 1 полугодие.	1
<b>Глава 6. Спирты и фенолы (2 ч).</b>		
16.	Одноатомные предельные спирты. Получение, химические свойства и применение одноатомных предельных спиртов.	1
17.	Многоатомные спирты. Фенолы и ароматические спирты.	1
<b>Глава 7. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты (4 ч).</b>		
18.	Карбонильные соединения – альдегиды и <i>кетоны</i> . Свойства и применение альдегидов.	1
19.	Карбоновые кислоты. Химические свойства и применение одноосновных карбоновых кислот.	1
20.	П/р 3. «Получение и свойства карбоновых кислот».	1
21.	П/р 4. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.	1
<b>Глава 8. Сложные эфиры. Жиры.(2 ч)</b>		
22.	Сложные эфиры.	1
23.	Жиры. Моющие средства.	1
<b>Глава 9. Углеводы.(2ч)</b>		
24.	Углеводы. Глюкоза. Олигосахариды. Сахароза.	1
25.	Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза.	1
<b>Глава 10. Азотосодержащие органические соединения (4ч).</b>		
26.	Амины.	1
27.	Аминокислоты.	1
28.	Белки. Азотосодержащие гетероциклических соединения.	1
29.	Нуклеиновые кислоты. Химия и здоровье человека.	1
<b>Глава 11. Химия полимеров (5 ч).</b>		
30.	Синтетические полимеры. Конденсационные полимеры. Пенопласты. Натуральный каучук.	1
31.	Синтетические каучуки. Синтетические волокна.	1
32.	Практическая работа 5. Распознавание пластмасс и волокон.	1
33.	Органическая химия, человек и природа.	1
34.	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса.	1
	Итого	<b>34 часа</b>

#### IV. Тематическое планирование. 11 класс.

№	Тема урока	Часы
<b>Глава I. Важнейшие химические понятия и законы(4 ч)</b>		
1.	Химический элемент. Нуклиды. Изотопы.	1
2.	Закон сохранения массы и энергии в химии.	1
3.	Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых периодах. Распределение электронов в атомах элементов больших периодов.	1
4.	Положение в периодической системе водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов. Валентность и валентные возможности атомов.	1
<b>Глава II. Строение вещества (3 ч)</b>		
5.	Основные виды химической связи. Ионная и ковалентная связь. Металлическая связь. Водородная связь.	1
6.	Пространственное строение молекул.	1
7.	Строение кристаллов. Кристаллические решетки. Причины многообразия веществ.	1
<b>Глава III. Химические реакции.(3ч)</b>		
8.	Классификация химических реакций.	1
9.	Скорость химических реакций. Катализ.	1
10.	Химическое равновесие и условия его смещения.	1
<b>Глава IV. Растворы(5 ч)</b>		
11.	Дисперсные системы.	1
12.	Способы выражения концентрации растворов.	1
13.	Практическая работа. Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией.	1
14.	Электролитическая диссоциация. Водородный показатель.	1
15.	Реакции ионного обмена. Гидролиз органических и неорганических соединений.	1
<b>Глава V. Электрохимические реакции. (4 ч.)</b>		
16.	Химические источники тока.	1
17.	Ряд стандартных электронных потенциалов.	1
18.	Коррозия металлов и ее предупреждение.	1
19.	Электролиз.	1
<b>Глава VI. Металлы.(8 ч)</b>		
20.	Общая характеристика и способы получения металлов. Обзор металлических элементов А-групп.	1
21.	Общий обзор металлических элементов Б-групп.	1
22.	Медь. Цинк.	1
23.	Титан и хром.	1
24.	Железо, никель, платина.	1
25.	Сплавы металлов.	1
26.	Оксиды и гидроксиды металлов.	1
27.	Практическая работа 2. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».	1
<b>Глава VII. Неметаллы.(4 ч)</b>		
28.	Обзор неметаллов. Свойства и применение важнейших неметаллов.	1
29.	Общая характеристика оксидов неметаллов и	1

	кислородосодержащих кислот.	
30.	Окислительные свойства серной и азотной кислот. Водородные соединения неметаллов.	1
31.	Генетическая связь неорганических и органических веществ. Практическая работа 3. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».	1
<b>Глава VIII. Химия и жизнь. (3 ч)</b>		
32.	Химия в промышленности. Принципы химического производства. Химико-технологические принципы промышленного получения металлов. Производство чугуна.	1
33.	Производство стали.	1
34.	Химия в быту. Химическая промышленность и окружающая среда.	1
		1
	Итого	<b>34 часа</b>

## ПРИЛОЖЕНИЕ.

### Нормы оценивания учебного предмета «Химия»

#### 1. Оценка устного ответа.

Оценка "5" ставится, если обучающийся:

1. показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
2. умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы;



формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;

3. самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка "4" ставится, если обучающийся:

1. показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя;

2. умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрисубъектные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;

3. не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка "3" ставится, если обучающийся:

1. усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

2. материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

3. показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;

4. допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

5. не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;

6. испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;

7. отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

8. обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка "2" ставится, если обучающийся:

1. не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

2. не делает выводов и обобщений.

3. не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

4. или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
5. или при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

## 2. Оценка экспериментальных умений (практических и лабораторных работ)

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

Оценка "5" ставится, если обучающийся:

1. правильно определил цель опыта;
2. выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
3. самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
4. научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
5. проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
6. эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка "4" ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке "5", но:

1. опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
2. или было допущено два-три недочета;
3. или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
4. или эксперимент проведен не полностью;
5. или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка "3" ставится, если обучающийся:

1. правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;
2. или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;
3. опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.);
4. допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

Оценка "2" ставится, если ученик:

1. не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
2. или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;
3. или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";
4. допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

## 3. Оценка умений решать расчетные задачи

Оценка «5»:

в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;  
Оценка «4»:

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

Оценка «3»:

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

Оценка «2»:

1. имеется существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении;
2. отсутствие ответа на задание.

#### 4. Оценка письменных контрольных работ

Оценка «5»- сумма баллов, набранная за контрольную работу, составляет 90-100% от максимально возможных баллов.

Оценка «4»- сумма баллов, набранная за контрольную работу, составляет 70-89% от максимально возможных баллов.

Оценка «3»- сумма баллов, набранная за контрольную работу, составляет 50-69% от максимально возможных баллов.

Оценка «2»- сумма баллов, набранная за контрольную работу, составляет менее 50% от максимально возможных баллов.

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

#### 5. Оценка тестовых работ

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10-15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20-30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

При оценивании используется следующая шкала для теста

90-100% правильных ответов — оценка «5»;

70-89% правильных ответов — оценка «4»;

50-69% правильных ответов — оценка «3»;

Менее 50% правильных ответов — оценка «2».

Итоговая контрольная работа за 10 класс.

### **Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по химии отводится 45 минут. Работа включает в себя 16 заданий.

Ответы к заданиям 1–12 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответом к заданиям 13 и 14 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

На задания 15 и 16 следует дать полный развернутый ответ, включающий необходимые уравнения реакций и расчёты.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

Ответом к заданиям 1–12 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания.

1

Общей формуле  $C_nH_{2n+2}$  соответствует состав молекулы

1. бензола
2. ацетилена
3. этилена
4. метана

2

Какое вещество является изомером 2-метилпропана?

1. н-бутан
2. 2-метилбутан
3. н-пентан
4. пропен

3

Превратить этен в этан можно с помощью реакции

- a. Полимеризации
- b. Изомеризации
- c. Гидратации
- d. гидрирования

4

Какое из перечисленных веществ может вступить в реакцию присоединения с водородом?

1. Этан
2. Этанол
3. Пропен
4. 2-метилпропан

5

Ацетилен взаимодействует с

1. Медью
2. Водородом
3. Этаном
4. Хлоридом натрия

6

С каким из перечисленных веществ бензол вступает в реакцию замещения?

1.  $Cl_2$
2.  $HBr$
3.  $NaOH$
4.  $H_2O$

7

Фенол реагирует с

1.  $HCl$
2.  $HNO_3$
3.  $Cu(OH)_2$
4.  $CH_4$

8

Уксусный альдегид можно получить при взаимодействии веществ

1.  $NaOH$  и  $CH_3COOH$
2.  $H_2SO_4$  и  $C_2H_5OH$
3.  $Cu(OH)_2$  и  $CH_3COOH$
4.  $CuO$  и  $C_2H_5OH$

9

Сложный эфир образуется при взаимодействии этанола с

1. гидроксидом натрия
2. этаном
3. уксусной кислотой
4. хлоридом натрия

10

Какое из перечисленных веществ вступает в реакцию с аминокпропионовой кислотой?

1.  $\text{CuSO}_4$
2.  $\text{CaCl}_2$
3.  $\text{KOH}$
4.  $\text{NaNO}_3$

- 11** Мазут образуется при
1. сильном охлаждении воздуха
  2. сжижении природного газа
  3. коксовании угля
  4. перегонке нефти

- 12** В реакцию полимеризации может вступать
1. толуол
  2. пропилен
  3. бутан
  4. метанол

*При выполнении заданий 13 и 14 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться. Получившуюся последовательность цифр запишите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.*

- 13** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА				КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	
А) метилформиат				1) многоатомные спирты	
Б) глицерин				2) аминокислоты	
В) сахароза				3) простые эфиры	
				4) сложные эфиры	
				5) углеводы	
Ответ:	А	Б	В		

- 14** Установите соответствие между веществом и реагентом, с помощью которого можно распознать это вещество.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТ
А) глицерин	1) $\text{Br}_2$



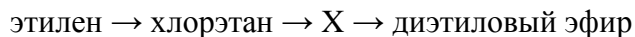
### Ответы и критерии оценивания

№ задания	Ответ	Баллы
1	4	1
2	1	1
3	4	1
4	3	1
5	2	1
6	1	1
7	2	1
8	4	1
9	3	1
10	3	1
11	4	1
12	2	1
13	415	2(при наличии 1 ошибки 1 балл, при двух ошибках 0 баллов)
14	413	2(при наличии 1 ошибки 1 балл, при двух ошибках 0 баллов)

### Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

15

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$ 2) $C_2H_5Cl + KOH \text{ (водн.)} \rightarrow C_2H_5OH + KCl$ 3) $2C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5OC_2H_5 + H_2O$ (в присутствии конц. $H_2SO_4$ , $t = 120^\circ$ )	
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

16

Определите массу ацетилен, образовавшегося из метана объёмом (н.у.) 6,72 л. Выход продукта считать равным 100%.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы



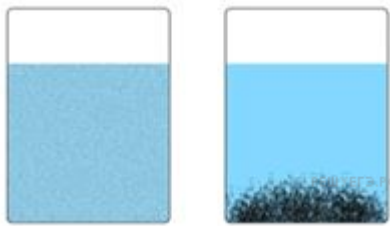
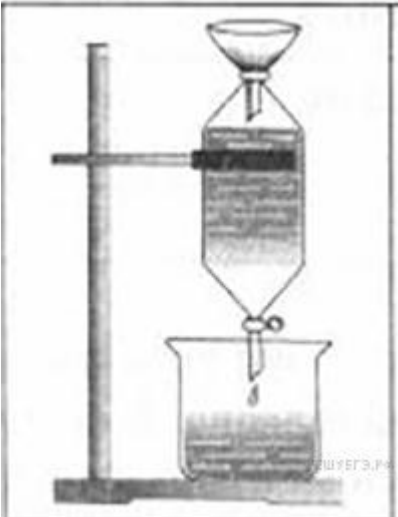

Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $2\text{CH}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ 2) Определено количество вещества ацетилена: $n(\text{CH}_4) = 8,96 / 22,4 = 0,4$ моль 3) Определены количество вещества и масса метана: $n(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,5 n(\text{CH}_4) = 0,2$ моль $m(\text{CH}_4) = 0,2 \cdot 26 = 5,2$ г	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

19-22 балла	15-18 баллов	11-14 баллов	менее 10 баллов
5	4	3	2

**Итоговая контрольная работа за 11 класс.  
Вариант 1.**

**1. Задание 1.**

Из курса химии Вам известны следующие способы разделения смесей: *отстаивание, фильтрование, дистилляция (перегонка), действие магнитом, вытравивание, кристаллизация*. На рисунках 1–3 представлены примеры использования некоторых из перечисленных способов.

		
Рис. 1	Рис. 2	Рис. 3

Какие из названных способов разделения смесей можно применить для очищения:

- 1) смеси железного и натриевого порошка;
- 2) ацетона и угольного порошка?

Запишите в таблицу номер рисунка и название соответствующего способа разделения смеси.

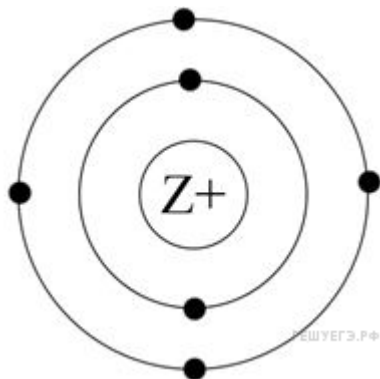
Смесь	Номер рисунка	Способ разделения смеси
Смеси железного и натриевого порошка	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ацетон и угольный порошок



## 2. Задание 2

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели выполните следующие задания:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение;
- 2) укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

Ответы запишите в таблицу.

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 3. Задание 3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах - увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения радиуса атомов следующие элементы: O, F, S, Cl. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

В ответе укажите обозначения элементов разделяя &. Например, 11&22.

## 4. Задание 4

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и атомное строение.

### Характерные свойства веществ

Молекулярного строения	Атомного строения
<ul style="list-style-type: none"><li>— при обычных условиях имеют жидкое, газообразное и твёрдое агрегатное состояние;</li><li>— имеют низкие значения температур кипения и плавления;</li><li>— неэлектропроводные;</li><li>— имеют низкую теплопроводность</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— очень твёрдые при обычных условиях;</li><li>— хрупкие;</li><li>— тугоплавкие;</li><li>— нелетучие;</li><li>— нерастворимы в воде</li></ul>

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества хлор  $\text{Cl}_2$  и кремний (Si).

Запишите ответ в отведённом месте:

1) хлор  $\text{Cl}_2$

2) кремний (Si)

### 5. Задание 5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ из числа тех, о которых говорится в приведённом тексте.

#### Сложные вещества

оксид	основание	кислота	соль
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Химические формулы запишите в таблицу в следующем формате:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

#### Прочитайте следующий текст и выполните задания 5—7.

Фосфорный ангидрид ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) в промышленности широко используют для осушки газов и органических жидкостей. Такое применение основано на его чрезвычайной гигроскопичности, т. е. способности поглощать воду. При поглощении воды протекает химическая реакция и образуется ортофосфорная кислота.

Ортофосфорная кислота ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) используется как пищевая добавка, применяется для очищения металлических изделий от ржавчины, а также при производстве удобрений и получении металлов. При взаимодействии ортофосфорной кислоты с гидроксидами натрия (NaOH) или калия (KOH), образуются её соли — ортофосфаты. Они также широко применяются в промышленности. Так, например, ортофосфат натрия ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) используется в составе чистящих и моющих средств, стиральных порошков и отбеливателей. Это соединение часто используют для "смягчения" (устранения жёсткости) воды. Жёсткость воды обусловлена присутствием в ней растворимых солей кальция и магния (сульфатов, хлоридов, гидрокарбонатов и др.). Смягчение воды необходимо, поскольку использование жёсткой воды в промышленности вызывает появление осадка (накипи) на стенах котлов, в трубах, а также существенно увеличивает расход моющих средств.

### 6. Задание 6

1) Составьте молекулярное уравнение получения ортофосфорной кислоты;

2) На основании каких свойств основано использование оксида фосфора (V) как осушителя?

### 7. Задание 7

1) Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между ортофосфорной кислотой и гидроксидом калия;

2) Укажите, к какому типу (соединения, разложения, замещения, обмена) относится эта реакция.

### 8. Задание 8

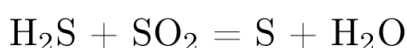
При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие ионы:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор  $\text{FeCl}_2$ .

1) Какое изменение наблюдается при проведении описанного опыта? (Концентрация веществ достаточна для проведения анализа).

2) Запишите сокращённое ионное уравнение протекающей химической реакции.

### 9. Задание 9

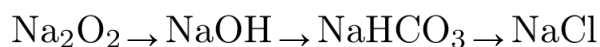
Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.
2. Укажите окислитель и восстановитель.
3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

### 10. Задание 10

Дана схема превращений:

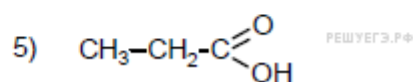
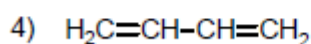
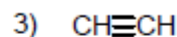
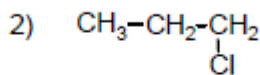
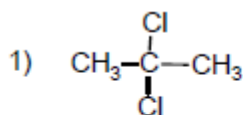


Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

### 11. Задание 11

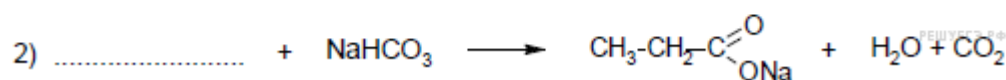
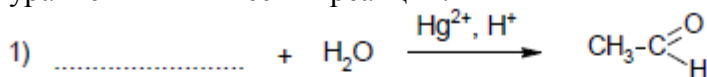
Выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера, под которыми указаны эти соединения.

Диеновый углеводород	Карбоновая кислота
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



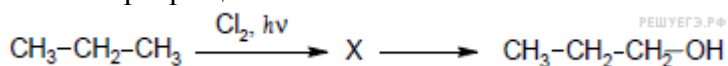
### 12. Задание 12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ (см. перечень). Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.



### 13. Задание 13

Пропанол-1 применяют в качестве растворителя для восков, чернил, природных и синтетических смол, для синтеза пропионовой кислоты, пестицидов, некоторых фармацевтических препаратов. Пропанол-1 можно получить в соответствии с приведённой схемой превращений:



Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня. Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

### 14. Задание 14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такая концентрация вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно, данное вещество не оказывает в течение всей жизни прямого

или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК сернистого газа в воздухе рабочей зоны составляет  $0,9 \text{ мг/м}^3$ .

Из-за нарушения работы вентиляции в помещении химической лаборатории площадью  $25 \text{ м}^2$  и высотой потолка  $3,2 \text{ м}$  в воздухе скопилось  $88 \text{ мг}$  сернистого газа. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация сернистого газа в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию сернистого газа в помещении.

### 15. Задание 15

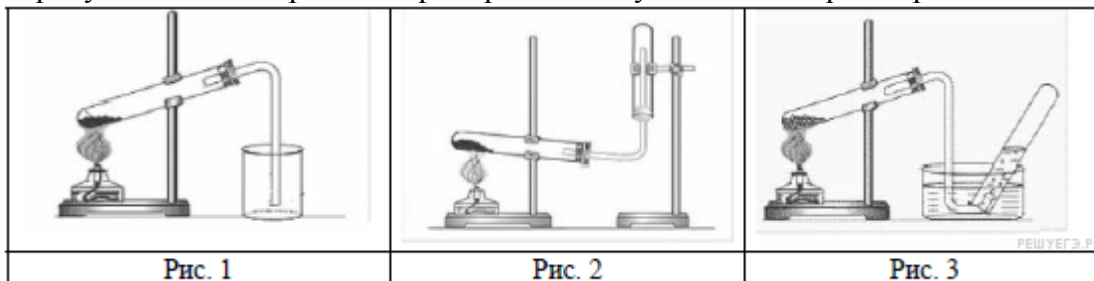
Растворы нитрата калия в основном используется как сельскохозяйственное удобрение. Сколько г соли и воды требуется взять для приготовления  $350 \text{ г}$  16-процентного раствора нитрата калия?

### *Итоговая контрольная работа за 11 класс. Вариант 2.*

#### 1. Задание 1

Из курса химии вам известно, что при получении газообразных веществ в лаборатории собирать получаемый газ можно двумя способами: *вытеснением воды* и *вытеснением воздуха*.

На рисунках 1–3 изображены приборы для получения и собирания различных газов.



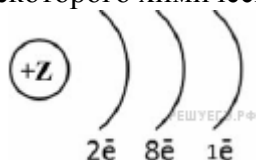
Известно, что аммиак — газ легче воздуха и хорошо растворимый в воде. Какие методы из тех, которые приведены на рисунках, **нельзя** использовать для собирания аммиака? Укажите, какие свойства аммиака не позволяют применить эти методы.

Запишите в таблицу номера рисунков и названия соответствующих способов собирания газа.

Метод собирания газа	Номер рисунка	Свойство газа
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

#### 2. Задание 2

На рисунке изображена схема распределения электронов по энергетическим уровням атома некоторого химического элемента.



Рассмотрите предложенную схему и выполните следующие задания:

- 1) запишите в таблицу символ химического элемента, которому соответствует данная модель атома;
- 2) запишите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот элемент.

Ответ запишите в таблицу.

Символ	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

<b>химического элемента</b>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 3. Задание 3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения радиусов атомов следующие элементы: Br, Ge, Li, Cs. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

В ответе укажите обозначения элементов разделяя &. Например, 11&22.

### 4. Задание 4

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и атомное строение.

#### Характерные свойства веществ

Металлического строения	Атомного строения
<ul style="list-style-type: none"> <li>— обычно имеют блеск</li> <li>— состоят только из металлов</li> <li>— пластичные</li> <li>— имеют высокую электро- и теплопроводность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— очень твёрдые при обычных условиях;</li> <li>— хрупкие;</li> <li>— тугоплавкие;</li> <li>— нелетучие;</li> <li>— нерастворимы в воде</li> </ul>

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества железо (Fe) и бор (B).

Запишите ответ в отведённом месте:

1) железо (Fe)

2) бор (B)

### 5. Задание 5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ из числа тех, о которых говорится в приведённом тексте.

#### Сложные вещества

оксид	основание	кислота	соль
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Химические формулы запишите в таблицу в следующем формате: Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

#### Прочитайте следующий текст и выполните задания 5—7.

Содержание химического элемента азота в земной коре (включая гидросферу и атмосферу) составляет 0,04 % по массе. При этом бóльшая его часть находится в атмосфере в виде простого вещества N<sub>2</sub>. Азот является главной составной частью воздуха, его объёмная доля в воздухе составляет 78 %. Простое вещество N<sub>2</sub> химически довольно инертно. При обычных условиях азот реагирует только с литием, образуя нитрид Li N<sub>2</sub>, при нагревании образуются нитриды и других активных металлов. С кислородом азот реагирует при очень высокой температуре (выше 2000 °С), причём при этом образуется газ NO. В природных условиях протекание этой реакции возможно при разряде молнии во время грозы. Взаимодействие азота с кислородом является примером одной из немногих эндотермических реакций соединения. Основное применение азота — в качестве исходного продукта для синтеза аммиака, азотной кислоты и некоторых других

соединений. Кроме того, он применяется для заполнения электрических ламп, для создания инертной среды при промышленном проведении некоторых химических реакций, при перекачке горючих жидкостей. Азотная кислота  $\text{HNO}_3$  является сильной кислотой. Она проявляет все общие свойства кислот: взаимодействует с основными и амфотерными оксидами, основаниями и амфотерными гидроксидами, солями слабых кислот. Продуктом реакции азотной кислоты с гидроксидом калия  $\text{KOH}$  является калиевая селитра  $\text{KNO}_3$ , широко используемая в качестве минерального удобрения. Также в качестве удобрений используются и другие соли азотной кислоты ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). Ещё одной областью применения азотной кислоты является производство взрывчатых веществ.

### 6. Задание 6

- 1) Составьте молекулярное уравнение реакции азота с литием;
- 2) Укажите, к какому типу (соединения, разложения, замещения, обмена) относится эта реакция.

### 7. Задание 7

- 1) Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между гидроксидом калия и азотной кислотой;
- 2) Укажите, где применяется продукт реакции гидроксида калия с азотной кислотой.

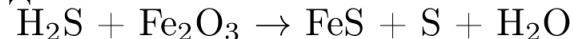
### 8. Задание 8

При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие анионы:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор  $\text{FeCl}_2$ .

- 1) Какое изменение наблюдается при проведении описанного опыта? (Концентрация веществ достаточна для проведения анализа).
- 2) Запишите сокращённое ионное уравнение протекающей химической реакции.

### 9. Задание 9

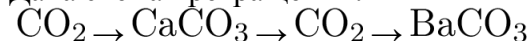
Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



- 1) Составьте электронный баланс этой реакции;
- 2) Укажите окислитель и восстановитель;
- 3) Расставьте коэффициенты и запишите получившееся уравнение реакции.

### 10. Задание 10

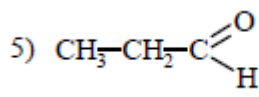
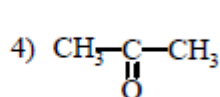
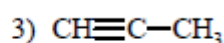
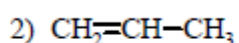
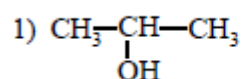
Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

**11. Задание 11** Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите номера этих веществ в соответствующие графы таблицы.

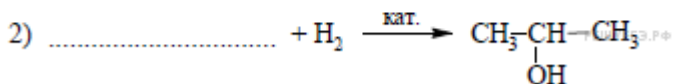
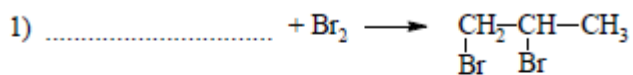
Алкин	Альдегид
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



РЕШУЕГЭ.РФ

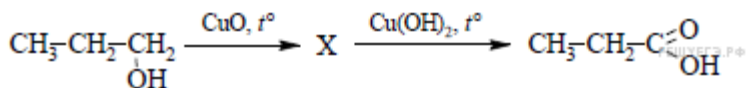
### 12. Задание 12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня, и расставьте коэффициенты.



### 13. Задание 13

Пропионовая кислота является типичным представителем карбоновых кислот. Её применяют для получения лекарственных препаратов и душистых веществ, в качестве консервантов в пищевой промышленности. В лабораторных условиях пропионовую кислоту можно получить в соответствии с приведённой схемой превращений:



Выберите из предложенного перечня вещество X и запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ. Запишите название вещества X.

### 14. Задание 14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такая концентрация вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно, данное вещество не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК ртути в воздухе жилых помещений составляет 0,0003 мг/м<sup>3</sup>.

В комнате площадью 20 м<sup>2</sup> и высотой потолка 2 м 80 см разбили люминесцентную лампу, содержащую пары ртути. В воздух при этом испарилось 0,0196 мг ртути. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация ртути в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию ртути в помещении.

### 15. Задание 15

Для изготовления глазных капель используют 3%-ый раствор иодида калия. Рассчитайте массу иодида калия и массу воды, которые необходимы для приготовления 300 г такого раствора. Запишите подробно решение задачи.

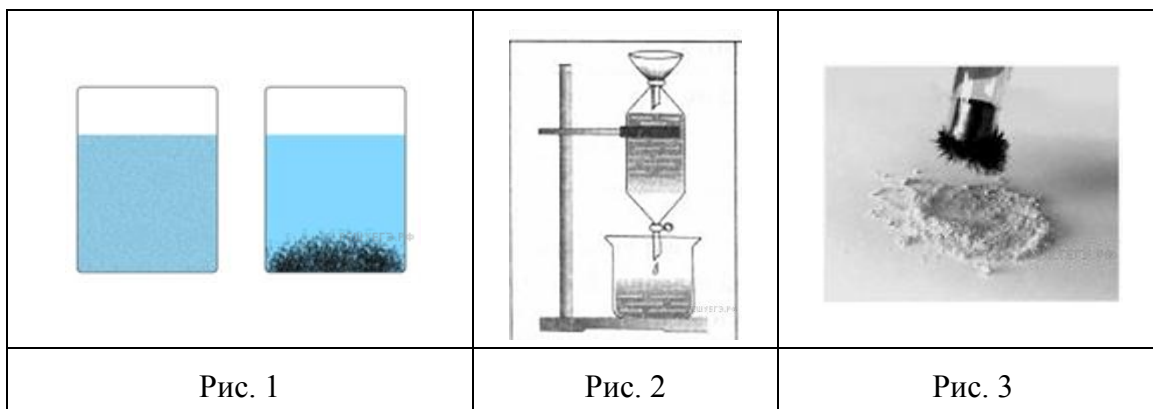
Ответы и критерии оценивания.

Вариант 1.

#### Задание 1

Из курса химии Вам известны следующие способы разделения смесей: *отстаивание, фильтрация, дистилляция (перегонка), действие магнитом, вытравивание, кристаллизация*. На рисунках 1–3 представлены примеры использования некоторых из перечисленных способов.





Какие из названных способов разделения смесей можно применить для очищения:

- 1) смеси железного и натриевого порошка;
- 2) ацетона и угольного порошка?

Запишите в таблицу номер рисунка и название соответствующего способа разделения смеси.

Смесь	Номер рисунка	Способ разделения смеси
Смеси железного и натриевого порошка	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ацетон и угольный порошок	<input type="text"/>	<input type="text"/>

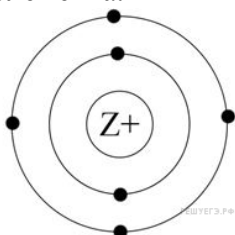
**Решение.**

Железо можно отделить магнитом. Смесь ацетона и угольного порошка можно отстоять и отделить декантацией.

Смесь	Номер рисунка	Способ разделения смеси
Смеси железного и натриевого порошка	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="магнитом"/>
Ацетон и угольный порошок	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="отстаивание"/>

**Задание 2**

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели выполните следующие задания:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение;
- 2) укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

Ответы запишите в таблицу.

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Решение.**

Данное электронное строение имеет атом углерода, который находится во втором периоде, четвертой группы и является неметаллом.

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="неМет"/>

Ваш ответ: Правильный ответ: С 2 4 неметалл

### Задание 3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах - увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения радиуса атомов следующие элементы: S Cl O F Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

В ответе укажите обозначения элементов разделяя &. Например, 11&22.

### Решение.

Самый наименьший атомный радиус из представленных химических элементов имеет фтор, так как он относится ко второму периоду седьмой группы. Далее идет кислород, он относится ко второму периоду шестой группы, потом хлор- третий период седьмой группы и сера –третий период шестой группы. Правильный ответ S, Cl, O, F.

Правильный ответ: S Cl O F

### ↑ Задание 4

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и атомное строение.

#### Характерные свойства веществ

Молекулярного строения	Атомного строения
<ul style="list-style-type: none"> <li>— при обычных условиях имеют жидкое, газообразное и твёрдое агрегатное состояние;</li> <li>— имеют низкие значения температур кипения и плавления;</li> <li>— неэлектропроводные;</li> <li>— имеют низкую теплопроводность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— очень твёрдые при обычных условиях;</li> <li>— хрупкие;</li> <li>— тугоплавкие;</li> <li>— нелетучие;</li> <li>— нерастворимы в воде</li> </ul>

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества хлор Cl<sub>2</sub> и кремний (Si).

Запишите ответ в отведённом месте:

1) хлор Cl<sub>2</sub>

2) кремний (Si)

### Решение.

Хлор имеет молекулярное строение, так как он при обычных условиях летучий, не проводит ток, кипит при низкой температуре (т. к. 172,2К). Кремний имеет атомное строение, так как он очень твердый при обычных условиях, хрупкий, не растворим в воде, тугоплавкий (т. п. 1688К).

Правильный ответ: молекулярное - Cl<sub>2</sub>, атомное- Si

### ↑ Задание 5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ из числа тех, о которых говорится в приведённом тексте.

#### Сложные вещества

оксид	основание	кислота	соль
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Химические формулы запишите в таблицу в следующем формате:  $Al_2(SO_4)_3$ .

**Прочитайте следующий текст и выполните задания 5—7.**

Фосфорный ангидрид ( $P_2O_5$ ) в промышленности широко используют для осушки газов и органических жидкостей. Такое применение основано на его чрезвычайной гигроскопичности, т. е. способности поглощать воду. При поглощении воды протекает химическая реакция и образуется ортофосфорная кислота.

Ортофосфорная кислота ( $H_3PO_4$ ) используется как пищевая добавка, применяется для очищения металлических изделий от ржавчины, а также при производстве удобрений и получении металлов. При взаимодействии ортофосфорной кислоты с гидроксидами натрия ( $NaOH$ ) или калия ( $KOH$ ), образуются её соли — ортофосфаты. Они также широко применяются в промышленности. Так, например, ортофосфат натрия ( $Na_3PO_4$ ) используется в составе чистящих и моющих средств, стиральных порошков и отбеливателей. Это соединение часто используют для "смягчения" (устранения жёсткости) воды. Жёсткость воды обусловлена присутствием в ней растворимых солей кальция и магния (сульфатов, хлоридов, гидрокарбонатов и др.). Смягчение воды необходимо, поскольку использование жёсткой воды в промышленности вызывает появление осадка (накипи) на стенах котлов, в трубах, а также существенно увеличивает расход моющих средств.

**Решение.**

1.  $P_2O_5$  — бинарное соединение, в котором один из атомов является кислородом, что говорит о его принадлежности к классу оксидов.

2.  $NaOH$  — является основанием, так как это основной гидроксид.

3. Кислота должна иметь ион водорода, примером может служить ортофосфорная кислота  $H_3PO_4$ .

4. Соль состоит из иона металла и иона кислотного остатка, известным примером является фосфат натрия  $Na_3PO_4$

Ответ:

оксид	основание	кислота	соль
$P_2O_5$	$NaOH$	$H_3PO_4$	$Na_3PO_4$

**Задание 6 (C1)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Ответ включает один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

1) Составьте молекулярное уравнение получения ортофосфорной кислоты;

2) На основании каких свойств основано использование оксида фосфора (V) как осушителя?

**Решение.**

1.  $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$

2. Оксид фосфора (V) чрезвычайно гигроскопичен, т.е. способен поглощать воду.

**Задание 7 (C2)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Ответ включает один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

1) Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между ортофосфорной кислотой и гидроксидом калия;

2) Укажите, к какому типу (соединения, разложения, замещения, обмена) относится эта реакция.

**Решение.**



2. Данная реакция относится к реакциям обмена (в данном случае — это реакция нейтрализации).

**Задание 8 (С3)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Ответ включает один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

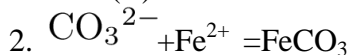
При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие ионы:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор  $\text{FeCl}_2$ .

1) Какое изменение наблюдается при проведении описанного опыта? (Концентрация веществ достаточна для проведения анализа).

2) Запишите сокращённое ионное уравнение протекающей химической реакции.

**Решение.**

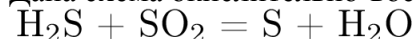
1. Признаком протекания данной реакции является выпадение белого осадка карбоната железа (II).



**Задание 9 (С4)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записаны один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



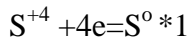
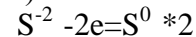
1. Составьте электронный баланс этой реакции.

2. Укажите окислитель и восстановитель.

3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

**Решение.**

1) Составлен электронный баланс:



2) Указано, что сера в степени окисления  $-2$  является восстановителем, а сера в степени окисления  $+4$  — окислителем.

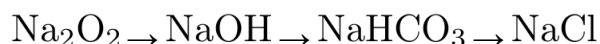
3) Составлено уравнение реакции:

**Задание 10 (С5)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакций	1

Все уравнения записаны неверно или ответ отсутствует	0
Максимальный балл	3

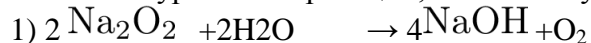
Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

**Решение.**

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

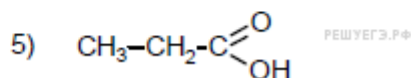
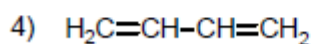
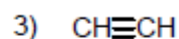
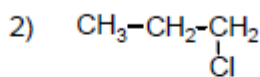
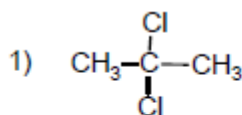


(Допускаются иные, не противоречащие условию задания уравнения реакций).

**Задание 11**

Выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера, под которыми указаны эти соединения.

Диеновый углеводород	Карбоновая кислота
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



РЕШУЕГЭ.РФ

**Решение.**

Диеновые углеводороды — углеводороды с открытой цепью, содержащие две двойные связи углерод-углерод.

Карбоновые кислоты — класс органических соединений, содержащих карбоксильную группу

Бутадиен-1,3 (вещество № 4) является алкадиеном.

Пропионовая кислота (вещество № 5) является карбоновой кислотой.

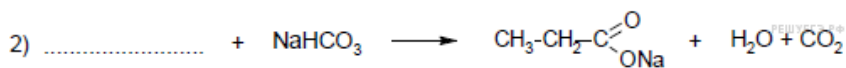
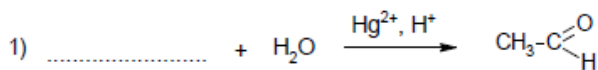
Ответ:

Диеновый углеводород	Карбоновая кислота
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**Задание 12 (С6)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

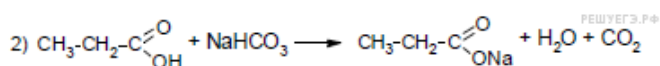
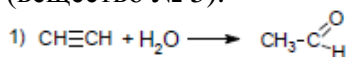
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ (см. перечень). Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.



**Решение.**

1. Условия протекания первой реакции указывают на реакцию Кучерова — гидратацию алкинов. Следовательно, это взаимодействие ацетилена (вещество № 3) и воды.

2. Взаимодействие карбоновых кислот с гидрокарбонатом натрия приводит к образованию соответствующей соли, углекислого газа и воды. Следовательно, это пропионовая кислота (вещество № 5).

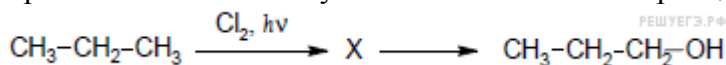


Ответ: 35.

**Задание 13 (С7)**

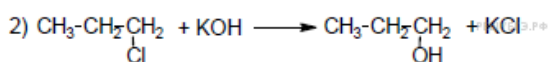
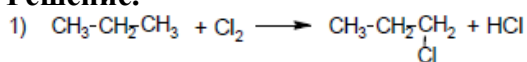
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Пропанол-1 применяют в качестве растворителя для восков, чернил, природных и синтетических смол, для синтеза пропионовой кислоты, пестицидов, некоторых фармацевтических препаратов. Пропанол-1 можно получить в соответствии с приведённой схемой превращений:



Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня. Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ/

**Решение.**



Ответ: Вещество X — 1-хлорпропан — № 2 из перечня.

**Задание 14 (С8)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакций	1
Все уравнения записаны неверно или ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такая концентрация вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в

которой постоянно, данное вещество не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК сернистого газа в воздухе рабочей зоны составляет  $0,9 \text{ мг/м}^3$ .

Из-за нарушения работы вентиляции в помещении химической лаборатории площадью  $25 \text{ м}^2$  и высотой потолка  $3,2 \text{ м}$  в воздухе скопилось  $88 \text{ мг}$  сернистого газа. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация сернистого газа в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию сернистого газа в помещении.

**Решение.**

1. Найдём объём помещения:

$$V = 25 \text{ м}^2 \cdot 3,2 \text{ м} = 80 \text{ м}^3$$

2. Найдём концентрацию сернистого газа в данном помещении:

$$C(\text{SO}_2) = 88 \text{ мг} / 80 \text{ м}^3 = 1,1 \text{ мг/м}^3$$

3. Данное значение концентрации сернистого газа в помещении превышает ПДК. Понизить концентрацию сернистого газа поможет организация вентиляции в помещении.

Ответ:  $C(\text{SO}_2) = 1,1 \text{ мг/м}^3$ , превышает ПДК.

**Задание 15 (С9)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Ответ включает один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Растворы нитрата калия в основном используется как сельскохозяйственное удобрение. Сколько г соли и воды требуется взять для приготовления  $350 \text{ г}$  16-процентного раствора нитрата калия?

**Решение.**

Элементы ответа:

$$\omega = m(\text{вещества})/m(\text{раствора})$$

$$\text{откуда } m(\text{вещества}) = \omega \cdot m(\text{раствора}) = 56 \text{ (г)}.$$

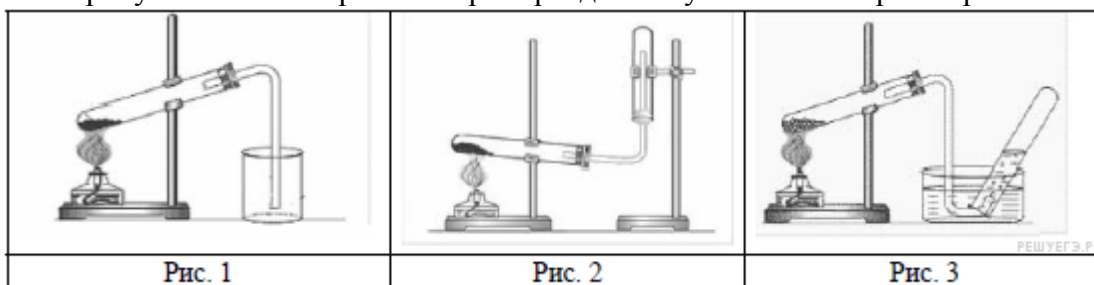
Ответ:  $56 \text{ г}$  соли и  $294 \text{ г}$  воды.

Вариант 2.

**Задание 1**

Из курса химии вам известно, что при получении газообразных веществ в лаборатории собирать получаемый газ можно двумя способами: *вытеснением воды* и *вытеснением воздуха*.

На рисунках 1–3 изображены приборы для получения и собирания различных газов.



Известно, что аммиак — газ легче воздуха и хорошо растворимый в воде. Какие методы из тех, которые приведены на рисунках, **нельзя** использовать для собирания аммиака? Укажите, какие свойства аммиака не позволяют применить эти методы.

Запишите в таблицу номера рисунков и названия соответствующих способов собирания газа.

Метод собирания газа	Номер рисунка	Свойство газа
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Решение.**

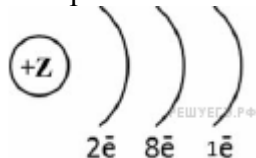
1. Аммиак нельзя собрать методом вытеснения воды (рисунок № 3), так как аммиак хорошо растворим в воде.

2. Аммиак нельзя собрать методом вытеснения воздуха (рисунок № 1), так как аммиак легче воздуха.

Ответ: Вытеснение воды — рисунок № 3 — хорошо растворяется в воде, вытеснение воздуха — рисунок № 1 — легче воздуха.

### ↑ Задание 2

На рисунке изображена схема распределения электронов по энергетическим уровням атома некоторого химического элемента.



Рассмотрите предложенную схему и выполните следующие задания:

1) запишите в таблицу символ химического элемента, которому соответствует данная модель атома;

2) запишите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;

3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот элемент.

Ответ запишите в таблицу.

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### Решение.

1. Номер химического элемента соответствует заряду ядра, который равен сумме электронов в атоме. На рисунке изображен элемент под номером 11 — натрий.

2. Количество электронных слоёв соответствует номеру периода, в котором находится элемент, а количество электронов на последнем уровне — номеру группы. Таким образом, натрий находится в 3 периоде в 1 группе.

3. Натрий — это металл.

Ответ: Na 3 период, 1 группа, металл.

### ↑ Задание 3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения радиусов атомов следующие элементы: Li Ge Br Cs Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

В ответе укажите обозначения элементов разделяя &. Например, 11&22.

### Решение.

Наименьший атомный радиус из представленных химических элементов имеет литий, так как он относится ко второму периоду первой группы. Далее идет бром, он относится к четвертому периоду седьмой группы, потом германий четвертый период четвертой группы и цезий — шестой период первой группы.

Ответ: Li, Br, Ge, Cs.

### ↑ Задание 4

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и атомное строение.



## Характерные свойства веществ

Металлического строения	Атомного строения
— обычно имеют блеск — состоят только из металлов — пластичные — имеют высокую электро- и теплопроводность	— очень твёрдые при обычных условиях; — хрупкие; — тугоплавкие; — нелетучие; — нерастворимы в воде

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества железо (Fe) и бор (B).

Запишите ответ в отведённом месте:

1) железо (Fe)

2) бор (B)

### Решение.

Железо имеет металлическое строение, так как он при обычных условиях пластичен, имеет блеск, хорошо проводит тепло и электричество. Бор имеет атомное строение, так как он очень твердый при обычных условиях, хрупкий, не растворим в воде, тугоплавкий (т. п. 2348К).

Правильный ответ: металлическое –Fe атомное-B

### ↑ Задание 5

Сложные неорганические вещества можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ из числа тех, о которых говорится в приведённом тексте.

#### Сложные вещества

оксид	основание	кислота	соль
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Химические формулы запишите в таблицу в следующем формате:  $Al_2(SO_4)_3$ .

### Прочитайте следующий текст и выполните задания 5—7.

Содержание химического элемента азота в земной коре (включая гидросферу и атмосферу) составляет 0,04 % по массе. При этом большая его часть находится в атмосфере в виде простого вещества  $N_2$ . Азот является главной составной частью воздуха, его объёмная доля в воздухе составляет 78 %. Простое вещество  $N_2$  химически довольно инертно. При обычных условиях азот реагирует только с литием, образуя нитрид  $Li_3N$ , при нагревании образуются нитриды и других активных металлов. С кислородом азот реагирует при очень высокой температуре (выше 2000 °C), причём при этом образуется газ  $NO$ . В природных условиях протекание этой реакции возможно при разряде молнии во время грозы. Взаимодействие азота с кислородом является примером одной из немногих эндотермических реакций соединения. Основное применение азота — в качестве исходного продукта для синтеза аммиака, азотной кислоты и некоторых других соединений. Кроме того, он применяется для заполнения электрических ламп, для создания инертной среды при промышленном проведении некоторых химических реакций, при перекачке горючих жидкостей. Азотная кислота  $HNO_3$  является сильной кислотой. Она проявляет все общие свойства кислот: взаимодействует с основными и амфотерными оксидами, основаниями и амфотерными гидроксидами, солями слабых кислот. Продуктом реакции азотной кислоты с гидроксидом калия  $KOH$  является калиевая селитра  $KNO_3$ , широко используемая в качестве минерального удобрения. Также в качестве удобрений используются и другие соли азотной кислоты ( $NaNO_3$ ,  $NH_4NO_3$ ). Ещё одной областью применения азотной кислоты является производство взрывчатых веществ.

### Решение.

1.  $NO$  — бинарное соединение, в котором один из атомов является кислородом, что говорит о его принадлежности к классу оксидов.

2.  $KOH$  — является основанием, так как это основной гидроксид.

3. Кислота должна иметь ион водорода, примером может служить азотная кислота  $HNO_3$ .

4. Соль состоит из иона металла и иона кислотного остатка, известным примером является нитрат аммония  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Ответ: Оксид —  $\text{NO}$ , основание —  $\text{KOH}$ , кислота —  $\text{HNO}_3$ , соль —  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Возможны также другие варианты ответа для графы «соль».

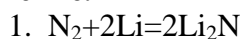
### Задание 6 (С1)

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Ответ включает один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

1) Составьте молекулярное уравнение реакции азота с литием;

2) Укажите, к какому типу (соединения, разложения, замещения, обмена) относится эта реакция.

**Решение.**



2. Реакция соединения.

### Задание 7 (С2)

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Ответ включает один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

1) Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между гидроксидом калия и азотной кислотой;

2) Укажите, где применяется продукт реакции гидроксида калия с азотной кислотой.

**Решение.**



2.  $\text{KNO}_3$  применяется в качестве минерального удобрения.

### Задание 8 (С3)

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Ответ включает один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

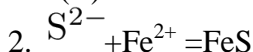
При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие анионы:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор  $\text{FeCl}_2$ .

1) Какое изменение наблюдается при проведении описанного опыта? (Концентрация веществ достаточна для проведения анализа).

2) Запишите сокращённое ионное уравнение протекающей химической реакции.

**Решение.**

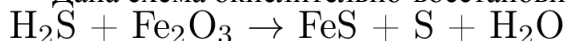
1. Признаком протекания данной реакции является выпадение чёрного осадка сульфида железа (II).



**Задание 9 (С4)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записаны один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

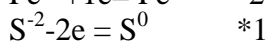
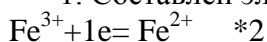
Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



- 1) Составьте электронный баланс этой реакции;
- 2) Укажите окислитель и восстановитель;
- 3) Расставьте коэффициенты и запишите получившееся уравнение реакции.

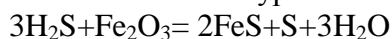
**Решение.**

1. Составлен электронный баланс:



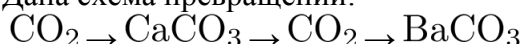
2. Железо в степени окисления +3 (или  $\text{Fe}^{3+}$ ) является окислителем, а сера в степени окисления -2 (или  $\text{S}^{-2}$ ) — восстановителем;

3. Составлено уравнение реакции:

**Задание 10 (С5)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакций	1
Все уравнения записаны неверно или ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	3

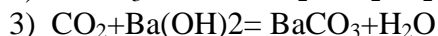
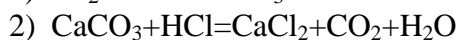
Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

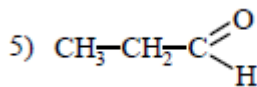
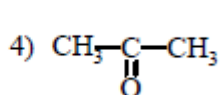
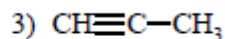
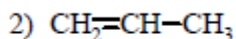
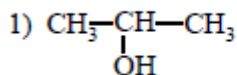
**Решение.**

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

**Задание 11**

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите номера этих веществ в соответствующие графы таблицы.

Алкин	Альдегид
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



РЕШУЕГЭ.РФ

**Решение.**

Алкины — углеводороды с открытой цепью, содержащие тройную связь между атомами углерода.

Альдегиды — класс органических соединений, содержащих альдегидную группу  
Пропин (вещество № 3) является алкином.

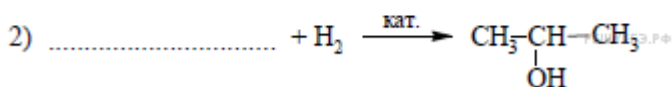
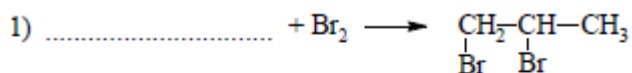
Пропаналь (вещество № 5) является альдегидом.

Ответ: 35.

**Задание 12 (С6)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня, и расставьте коэффициенты.

**Решение.**

1. Первая реакция явно указывает на присоединение брома к непредельному углеводороду (содержащему одну двойную связь). Следовательно, это взаимодействие пропена (вещество № 2) и брома.

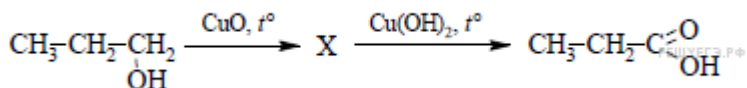
2. Реакция гидрирования, в ходе которой в качестве продукта получается вторичный спирт, указывает на то, что исходным веществом был кетон. Под это описание подходит пропанон (вещество № 4).

Ответ: 24.

**Задание 13 (С7)**

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Пропионовая кислота является типичным представителем карбоновых кислот. Её применяют для получения лекарственных препаратов и душистых веществ, в качестве консервантов в пищевой промышленности. В лабораторных условиях пропионовую кислоту можно получить в соответствии с приведённой схемой превращений:



Выберите из предложенного перечня вещество X и запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ. Запишите название вещества X.

**Решение.**

1. Взаимодействие пропанола–1 с оксидом меди(II) при нагревании приводит к образованию пропаналя (вещество № 5).

2. Взаимодействие пропаналя и гидроксида меди(II) при нагревании приводит к образованию карбоновой кислоты.

Ответ: Вещество X — пропаналь — № 5 из перечня.

#### Задание 14 (С8)

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакций	1
Все уравнения записаны неверно или ответ отсутствует	0
Максимальный балл	3

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такая концентрация вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно, данное вещество не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК ртути в воздухе жилых помещений составляет 0,0003 мг/м<sup>3</sup>.

В комнате площадью 20 м<sup>2</sup> и высотой потолка 2 м 80 см разбили люминесцентную лампу, содержащую пары ртути. В воздух при этом испарилось 0,0196 мг ртути. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация ртути в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию ртути в помещении.

**Решение.**

1. Найдём объём помещения:

$$V = 20 \text{ м}^2 \cdot 2,8 \text{ м} = 56 \text{ м}^3$$

2. Найдём концентрацию ртути в воздухе:

$$C(\text{Hg}) = 0,0196 \text{ мг} / 56 \text{ м}^3 = 0,00035 \text{ мг/м}^3$$

3. Данное значение концентрации ртути в помещении превышает ПДК. Понизить концентрацию ртути поможет организация вентиляции в помещении (проветривание).

Ответ:  $C(\text{Hg}) = 0,00035 \text{ мг/м}^3$  превышает ПДК.

#### Задание 15 (С9)

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Ответ включает один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Для изготовления глазных капель используют 3%-ый раствор иодида калия. Рассчитайте массу иодида калия и массу воды, которые необходимы для приготовления 300 г такого раствора. Запишите подробно решение задачи.

**Решение.**

1. Найдём массу иодида калия в 300 г его 3%-го раствора:

$$m(\text{KI}) = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega = 300 \text{ г} \cdot 0,03 = 9 \text{ г}$$

2. Найдём массу воды, необходимую для приготовления заданного раствора:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 300 \text{ г} - 9 \text{ г} = 291 \text{ г}.$$

Ответ: 291 г воды и 9 г иодида калия.

[↑](#)

5	4	3	2
28-33 балла	20-27 баллов	11-19 баллов	Менее 10 баллов