

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 86»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МО  
Протокол № 7  
от 28.05.2020г.  
\_\_\_\_\_/Павлова Е.С./

СОГЛАСОВАНО  
Методическим советом  
МОАУ «СОШ № 86»  
Протокол № 6  
от 12.06.2020г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор  
\_\_\_\_\_/Сапкулова Е.В./  
Приказ № 184  
от 15.06.2020г.

Основная образовательная программа  
среднего общего образования МОАУ «СОШ № 86»  
на 2020-2022  
(приложение)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Предмет: Химия (профильный уровень)

Класс: 10-11(ФГОС)

Разработчик(и): Павлова Е.С.

Оренбург, 2020

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **Личностные результаты:**

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

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

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

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

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

### **Метапредметные результаты:**

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

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

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

#### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

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

#### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты:**

#### **10 класс**

#### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать физические свойства органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных

процессах и жизнедеятельности организмов;

- обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

#### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

### **11 класс**

#### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

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

- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты

массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

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

#### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*

## **Содержание учебного предмета**

### **10 класс**

#### **Основы органической химии**

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

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

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.



Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана.  $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов.

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

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

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева*. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

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

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

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

Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

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

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

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

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

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания:

реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот.* Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. *Основные аминокислоты, образующие белки.* Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков.*

*Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.*

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

### **Химия и жизнь**

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

### **Типы расчетных задач**

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

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

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

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

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

### **Практические работы**

Практическая работа №1 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №2 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ» (инструктаж по ТБ)

- Практическая работа №3 «Получение этилена и изучение его свойств» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №4 «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №5 «Химические свойства альдегидов» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №6 «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №7 «Синтез сложного эфира» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №8 «Гидролиз жиров» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №9 «Изготовление мыла ручной работы» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №10 «Гидролиз углеводов» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №11 «Исследование свойств белков» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №12 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №13 «Решение экспериментальных задач на получение органических веществ» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №14 «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений»» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №15 «Распознавание пластмасс и волокон» (инструктаж по ТБ)  
Практическая работа №16 «Получение искусственного шелка» (инструктаж по ТБ)

## 11 класс

### Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа*. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. *Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия.*

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы.*

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс.* Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

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

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

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

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

### **Основы неорганической химии**

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

Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

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

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

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

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

*Благородные газы. Применение благородных газов.*

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

### **Химия и жизнь**

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

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

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

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения.

Средства защиты растений.

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

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

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

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

#### **Типы расчетных задач:**

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

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

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

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

#### **Практические работы**

Практическая работа №1 «Получение, собирание и распознавание газов» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №2 «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №3 «Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №4 «Устранение временной жесткости воды» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №5 «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №7 «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №8 «Идентификация неорганических соединений» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №9 «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №10 «Основы пищевой химии» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №11 «Исследование пищевых добавок» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №12 «Химия косметических средств» (инструктаж по ТБ)

#### **Сводный список контрольных и практических работ**

*Контрольные работы*

10 класс

Входная контрольная работа

Контрольная работа №1 по теме «Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкадиены. Алкины. Арены»

Контрольная работа №2 по теме «Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Эфиры. Углеводы»

Комплексная контрольная работа.

11 класс

Входная контрольная работа

Контрольная работа за первое полугодие.

Всероссийская проверочная работа

Комплексная контрольная работа.

*Практические работы*

10 класс

Практическая работа №1 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №2 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №3 «Получение этилена и изучение его свойств» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №4 «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №5 «Химические свойства альдегидов» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №6 «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №7 «Синтез сложного эфира» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №8 «Гидролиз жиров» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №9 «Изготовление мыла ручной работы» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №10 «Гидролиз углеводов» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №11 «Исследование свойств белков» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №12 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №13 «Решение экспериментальных задач на получение органических веществ» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №14 «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений»» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №15 «Распознавание пластмасс и волокон» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №16 «Получение искусственного шелка» (инструктаж по ТБ)

11 класс

Практическая работа №1 «Получение, собирание и распознавание газов» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №2 «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №3 «Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №4 «Устранение временной жесткости воды» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №5 «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №7 «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №8 «Идентификация неорганических соединений» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №9 «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь

между классами неорганических соединений» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №10 «Основы пищевой химии» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №11 «Исследование пищевых добавок» (инструктаж по ТБ)

Практическая работа №12 «Химия косметических средств» (инструктаж по ТБ)

## Тематическое планирование

### 10 класс

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
1.	Вводный инструктаж по ТБ. Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.	1		
2.	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи.	1		
3.	Входная контрольная работа	1		1
4.	Практическая работа №1 «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах» (инструктаж по ТБ)	1	1	
5.	Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры.	1		
6.	Изомерия и изомеры.	1		
7.	Изомерия и изомеры	1		
8.	Изомерия и изомеры	1		
9.	Изомерия и изомеры	1		
10.	Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений.	1		
11.	Принципы классификации органических соединений.	1		
12.	Принципы классификации органических соединений.	1		
13.	Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.	1		
14.	Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.	1		
15.	Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.	1		
16.	Практическая работа №2 «Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ» (инструктаж по ТБ)	1	1	
17.	Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи.	1		
18.	Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции.	1		
19.	Понятие о нуклеофиле и электрофиле.	1		
20.	Классификация и особенности органических реакций	1		



21.	Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов.	1		
22.	Алканы. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств.	1		
23.	Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Механизм реакции свободнорадикального замещения.	1		
24.	Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина.	1		
25.	Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.	1		
26.	Химические свойства алканов. Получение алканов.	1		
27.	Химические свойства алканов. Получение алканов.	1		
28.	Химические свойства алканов. Получение алканов.	1		
29.	Химические свойства алканов. Получение алканов.	1		
30.	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав	1		
31.	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав	1		
32.	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по продуктам сгорания	1		
33.	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по продуктам сгорания	1		
34.	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	1		
35.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)	1		
36.	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		
37.	Расчеты теплового эффекта реакции.	1		
38.	Расчеты теплового эффекта реакции			
39.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях	1		
40.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	1		
41.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	1		
42.	Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная ( <i>цис-транс</i> -изомерия).	1		
43.	Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.	1		
44.	Циклоалканы	1		
45.	Циклоалканы	1		
46.	Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. $\sigma$ - и $\pi$ -связи.	1		

	Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная ( <i>цис-транс</i> -изомерия), межклассовая.			
47.	Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование.	1		
48.	Алкены. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства.	1		
49.	Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. <i>Правило Зайцева</i> . Применение алкенов.	1		
50.	Практическая работа №3 «Получение этилена и изучение его свойств» (инструктаж по ТБ)	1	1	
51.	Алкены	1		
52.	Алкены	1		
53.	Алкены	1		
54.	Алкены	1		
55.	Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов.	1		
56.	Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов.	1		
57.	Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.	1		
58.	Алкадиены	1		
59.	Алкадиены	1		
60.	Алкадиены	1		
61.	Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. <i>sp</i> -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая.	1		
62.	Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. <i>Реакции замещения</i> . Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.	1		
63.	Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена	1		
64.	Алкины	1		
65.	Алкины	1		
66.	Алкины	1		
67.	Арены. <i>История открытия бензола</i> . Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов.	1		
68.	Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения.	1		

69.	Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей.	1		
70.	Получение бензола. Применение гомологов бензола	1		
71.	Арены	1		
72.	Арены	1		
73.	Арены	1		
74.	Арены	1		
75.	Арены	1		
76.	Контрольная работа №1 по теме «Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкадиены. Алкины. Арены»	1		1
77.	Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов.	1		
78.	Одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо.	1		
79.	Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.	1		
80.	Одноатомные спирты	1		
81.	Одноатомные спирты	1		
82.	Одноатомные спирты	1		
83.	Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств.	1		
84.	Практическое применение этиленгликоля и глицерина.	1		
85.	Практическая работа №4 «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов» (инструктаж по ТБ)	1	1	
86.	Многоатомные спирты	1		
87.	Многоатомные спирты	1		
88.	Многоатомные спирты	1		
89.	Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола	1		
90.	Фенол. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом).	1		
91.	Получение фенола. Применение фенола	1		
92.	Фенол	1		
93.	Фенол	1		
94.	Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов.	1		
95.	Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах	1		
96.	Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация	1		

	ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида			
97.	Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона	1		
98.	Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона	1		
99.	Практическая работа №5 «Химические свойства альдегидов» (инструктаж по ТБ)	1	1	
100.	Альдегиды и кетоны	1		
101.	Альдегиды и кетоны	1		
102.	Альдегиды и кетоны	1		
103.	Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1		
104.	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость.	1		
105.	Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот	1		
106.	Особенности химических свойств муравьиной кислоты	1		
107.	Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов	1		
108.	Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная.	1		
109.	Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. <i>Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.</i>	1		
110.	Применение карбоновых кислот	1		
111.	Практическая работа №6 «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств» (инструктаж по ТБ)	1	1	
112.	Карбоновые кислоты	1		
113.	Карбоновые кислоты	1		
114.	Карбоновые кислоты	1		
115.	Карбоновые кислоты	1		
116.	Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.	1		
117.	Практическая работа №7 «Синтез сложного эфира» (инструктаж по ТБ)	1	1	
118.	Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров.	1		
119.	Практическая работа №8 «Гидролиз жиров» (инструктаж по ТБ)	1	1	
120.	Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла	1		
121.	Практическая работа №9 «Изготовление мыла ручной работы» (инструктаж по ТБ)	1	1	
122.	Сложные эфиры и жиры	1		
123.	Сложные эфиры и жиры	1		

124.	Сложные эфиры и жиры	1		
125.	Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе.	1		
126.	Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: <i>ацилирование, алкилирование</i> , спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы.	1		
127.	<i>Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.</i>	1		
128.	Важнейшие дисахариды (сахароза, <i>лактоза, мальтоза</i> ), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, <i>лактозы, мальтозы</i> .	1		
129.	Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров	1		
130.	Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна	1		
131.	Практическая работа №10 «Гидролиз углеводов» (инструктаж по ТБ)	1	1	
132.	Углеводы	1		
133.	Углеводы	1		
134.	Углеводы	1		
135.	Контрольная работа №2 по теме «Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Эфиры. Углеводы»	1		1
136.	Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов.	1		
137.	Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения.	1		
138.	Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление.	1		
139.	Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. <i>Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина</i>	1		
140.	Амины	1		
141.	Амины	1		
142.	Амины	1		
143.	Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. <i>Изомерия предельных аминокислот</i> . Физические свойства предельных аминокислот.	1		
144.	Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот.	1		
145.	Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. <i>Основные аминокислоты, образующие белки</i> . Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки.	1		

146.	Преращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. <i>Достижения в изучении строения и синтеза белков</i>	1		
147.	Практическая работа №11 «Исследование свойств белков» (инструктаж по ТБ)	1	1	
148.	Аминокислоты и белки	1		
149.	Аминокислоты и белки	1		
150.	Аминокислоты и белки	1		
151.	Идентификация органических соединений	1		
152.	Практическая работа №12 «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ» (инструктаж по ТБ)	1	1	
153.	Генетическая связь между классами органических соединений	1		
154.	Практическая работа №13 «Решение экспериментальных задач на получение органических веществ» (инструктаж по ТБ)	1	1	
155.	Практическая работа №14 «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений»» (инструктаж по ТБ)	1	1	
156.	Идентификация органических соединений	1		
157.	Генетическая связь между классами органических соединений	1		
158.	<i>Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств.</i>	1		
159.	<i>Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов</i>	1		
160.	Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации	1		
161.	Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. <i>Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.</i>	1		
162.	Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.	1		
163.	<i>Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов</i>	1		
164.	Практическая работа №15 «Распознавание пластмасс и волокон» (инструктаж по ТБ)	1	1	
165.	Практическая работа №16 «Получение искусственного шелка» (инструктаж по ТБ)	1	1	
166.	Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа	1		1
167.	Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам.	1		
168.	Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания.	1		
169.	<i>Математическое моделирование пространственного строения молекул</i>	1		

	<i>органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ</i>			
170.	Место и значение органической химии в системе естественных наук	1		

### 11 класс

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
1.	Вводный инструктаж по ТБ. Строение вещества. Современная модель строения атома.	1		
2.	Дуализм электрона. <i>Квантовые числа</i> . Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.	1		
3.	Входная контрольная работа	1		1
4.	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).	1		
5.	Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны	1		
6.	Современная модель строения атома.	1		
7.	Современная модель строения атома.	1		
8.	Современная модель строения атома.	1		
9.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	1		
10.	Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. <i>Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.</i>	1		
11.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1		
12.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1		
13.	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1		
14.	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).	1		
15.	Ковалентная связь	1		
16.	Ионная связь.	1		
17.	Металлическая связь.	1		
18.	Водородная связь.	1		
19.	<i>Межмолекулярные взаимодействия</i>	1		
20.	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.	1		
21.	Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Жидкие кристаллы</i>	1		
22.	Практическая работа №1 «Получение, собирание и распознавание газов» (инструктаж по ТБ)	1	1	
23.	Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.	1		

24.	Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.	1		
25.	Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь	1		
26.	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции.	1		
27.	Химические реакции	1		
28.	Химические реакции	1		
29.	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	1		
30.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)	1		
31.	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		
32.	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		
33.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях	1		
34.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	1		
35.	Химические реакции	1		
36.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора	1		
37.	Энергия активации. <i>Активированный комплекс</i> . Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве	1		
38.	Практическая работа №2 «Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции» (инструктаж по ТБ)	1	1	
39.	Скорость реакции	1		
40.	Скорость реакции	1		
41.	<i>Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса.</i>	1		
42.	Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.	1		
43.	Тепловые эффекты химических реакций	1		
44.	Расчеты теплового эффекта реакции	1		
45.	Обратимость реакций. Химическое равновесие.	1		
46.	Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах	1		
47.	Обратимость реакций. Химическое равновесие	1		
48.	Обратимость реакций. Химическое равновесие	1		
49.	Дисперсные системы. <i>Коллоидные системы</i> . Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс.	1		
50.	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная концентрации</i>	1		
51.	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная концентрации</i>	1		
52.	<i>Титр раствора и титрование</i>	1		
53.	Практическая работа №3 «Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования» (инструктаж по ТБ)	1	1	
54.	Реакции в растворах электролитов	1		
55.	Реакции в растворах электролитов	1		



56.	Качественные реакции на ионы в растворе	1		
57.	Качественные реакции на ионы в растворе	1		
58.	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность	1		
59.	<i>Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.</i>	1		
60.	Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности	1		
61.	Гидролиз солей	1		
62.	Гидролиз солей	1		
63.	Гидролиз солей	1		
64.	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Методы электронного и электронно-ионного баланса	1		
65.	<i>Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН.</i>	1		
66.	Окислительно-восстановительные реакции	1		
67.	Окислительно-восстановительные реакции	1		
68.	Окислительно-восстановительные реакции	1		
69.	Гальванический элемент. Химические источники тока	1		
70.	<i>Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций</i>	1		
71.	Электролиз растворов и расплавов солей	1		
72.	Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия	1		
73.	Электролиз	1		
74.	Электролиз	1		
75.	Электролиз	1		
76.	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии	1		
77.	Контрольная работа за первое полугодие	1		1
78.	Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп.	1		
79.	Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп.	1		
80.	Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп.	1		
81.	Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп.	1		
82.	Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия.	1		
83.	Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека	1		
84.	<i>Жесткость воды и способы ее устранения.</i>	1		
85.	Практическая работа №4 «Устранение временной жесткости воды» (инструктаж по ТБ)	1	1	
86.	Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп.	1		
87.	Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп.	1		
88.	<i>Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты</i>	1		
89.	Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп.	1		
90.	Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп.	1		
91.	Металлы IV–VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.	1		
92.	Металлы IV–VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности	1		

	строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.			
93.	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.	1		
94.	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.	1		
95.	Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления.	1		
96.	<i>Комплексные соединения хрома</i>	1		
97.	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.	1		
98.	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.	1		
99.	Практическая работа №5 «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы» (инструктаж по ТБ)	1	1	
100.	Общая характеристика элементов IVA-группы.	1		
101.	Общая характеристика элементов IVA-группы.	1		
102.	Свойства, получение и применение угля. Активированный уголь как адсорбент.	1		
103.	<i>Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов.</i>	1		
104.	Синтез-газ как основа современной промышленности. <i>Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.</i> Биологическое действие угарного газа.	1		
105.	Карбиды кальция, алюминия и железа.	1		
106.	Карбонаты и гидрокарбонаты. <i>Круговорот углерода в живой и неживой природе.</i> Качественная реакция на карбонат-ион.	1		
107.	Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды.	1		
108.	Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли.	1		
109.	Силикатные минералы – основа земной коры	1		
110.	Общая характеристика элементов VA-группы.	1		
111.	Общая характеристика элементов VA-группы.	1		
112.	Нитриды. Качественная реакция на ион аммония.	1		
113.	Азотная кислота как окислитель	1		
114.	Азотная кислота как окислитель	1		
115.	Нитраты, их физические и химические свойства, применение	1		
116.	Нитраты	1		
117.	Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин	1		
118.	Фосфорные и полифосфорные кислоты	1		
119.	Биологическая роль фосфатов	1		
120.	Общая характеристика элементов VA-группы.	1		
121.	Общая характеристика элементов VIA-группы	1		

122.	Общая характеристика элементов VIA-группы	1		
123.	Особые свойства концентрированной серной кислоты	1		
124.	Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы	1		
125.	Общая характеристика элементов VIA-группы	1		
126.	Общая характеристика элементов VIA-группы	1		
127.	Особые свойства концентрированной серной кислоты	1		
128.	Общая характеристика элементов VIIA-группы	1		
129.	Общая характеристика элементов VIIA-группы	1		
130.	Особенности химии фтора	1		
131.	Галогеноводороды и их получение	1		
132.	Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы	1		
133.	Кислородсодержащие соединения хлора	1		
134.	Применение галогенов и их важнейших соединений	1		
135.	Общая характеристика элементов VIIA-группы	1		
136.	Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы» (инструктаж по ТБ)	1	1	
137.	<i>Благородные газы. Применение благородных газов</i>	1		
138.	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	1		
139.	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	1		
140.	Идентификация неорганических веществ и ионов	1		
141.	Идентификация неорганических веществ и ионов	1		
142.	Практическая работа №7 «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы» (инструктаж по ТБ)	1	1	
143.	Идентификация неорганических веществ и ионов	1		
144.	Практическая работа №8 «Идентификация неорганических соединений» (инструктаж по ТБ)	1	1	
145.	Практическая работа №9 «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений» (инструктаж по ТБ)	1	1	
146.	Всероссийская проверочная работа	1		1
147.	Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.	1		
148.	Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии	1		
149.	Практическая работа №10 «Основы пищевой химии» (инструктаж по ТБ)	1	1	
150.	Практическая работа №11 «Исследование пищевых добавок» (инструктаж по ТБ)	1	1	
151.	Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры	1		
152.	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды	1		
153.	Средства личной гигиены и косметики	1		
154.	Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии	1		
155.	Практическая работа №12 «Химия косметических средств» (инструктаж по ТБ)	1	1	
156.	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения.	1		

	Средства защиты растений			
157.	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты).	1		
158.	Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.	1		
159.	Черная и цветная металлургия.	1		
160.	Стекло и силикатная промышленность.	1		
161.	Химия в промышленности	1		
162.	Химия в промышленности	1		
163.	Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа	1		1
164.	Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование.	1		
165.	Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов.	1		
166.	Природные источники углеводородов	1		
167.	Альтернативные источники энергии	1		
168.	Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека	1		
169.	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.	1		
170.	Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения	1		

## Оценочные материалы

### Контрольные работы

10 класс

### Входная контрольная работа

#### План работы

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

Типы заданий: КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Баллы	Время выполнения, мин.
1.	1.1	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева	КО	Б	1	2
2.	1.3	Строение молекул. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая	КО	Б	1	2
3.	1.4	Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов	КО	Б	1	2
4.	2.1 2.2	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения.	КО	Б	1	2

		Сохранение массы веществ при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии				
5.	2.3 2.4	Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних)	КО	Б	1	2
6.	1.2.2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов	КО	П	2	4
7.	4.2 4.3	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)	КО	П	2	4
8.	3.1 3.2	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ	КО	П	2	4
9.	2.6	Степень окисления химических элементов. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции	РО	В	3	10
10.	4.5.2 4.5.3	Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе. Вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции	РО	В	3	10

#### Критерии оценивания

Итого 17 баллов

15-17 баллов – отметка «5»

11-14 баллов – отметка «4»

7-10 баллов – отметка «3»

<7 баллов – отметка «2»

#### Вариант 1

1. Число нейтронов в атоме  $^{23}\text{Na}$  равно числу нейтронов в атоме

- 1)  $^{27}\text{Al}$
- 2)  $^{24}\text{Mg}$
- 3)  $^{28}\text{Si}$
- 4)  $^{19}\text{F}$

2. В хлориде кальция химическая связь

- 1) ионная
- 2) ковалентная полярная
- 3) ковалентная неполярная
- 4) металлическая

3. Степень окисления +3 азот проявляет в соединении

- 1)  $\text{Li}_3\text{N}$
- 2)  $\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{KNO}_2$
- 4)  $\text{NH}_3$

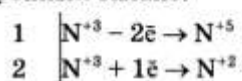
4. Какая схема соответствует реакции нейтрализации?
- 1)  $N_2O_5 + K_2O \rightarrow 2KNO_3$
  - 2)  $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$
  - 3)  $2HCl + Zn = ZnCl_2 + H_2$
  - 4)  $Fe_2O_3 + HCl \rightarrow FeCl_3 + H_2O$
5. Два моля катионов и один моль анионов образуются при полной электролитической диссоциации одного моля
- 1) нитрата железа(II)
  - 2) хлорида магния
  - 3) фосфата натрия
  - 4) сульфата лития
6. Для магния и алюминия верными являются следующие суждения:
- 1) элементы находятся в одном периоде Периодической системы Д.И. Менделеева
  - 2) атомы имеют одинаковое число протонов в ядре
  - 3) образуют летучие водородные соединения
  - 4) являются металлами
  - 5) образуют кислотные оксиды
7. Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти два вещества.
- | ВЕЩЕСТВА                  | РЕАКТИВ         |
|---------------------------|-----------------|
| А) $MgSO_4$ и $K_2SO_4$   | 1) фенолфталеин |
| Б) $KOH$ и $KCl$          | 2) $NaOH$       |
| В) $K_2SO_3$ и $K_2SiO_3$ | 3) $HCl$        |
|                           | 4) $BaCl_2$     |
8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.
- | ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | РЕАГЕНТЫ             |
|------------------|----------------------|
| А) $S$           | 1) $H_2SO_4, HCl$    |
| Б) $MgO$         | 2) $K_2CO_3, AgNO_3$ |
| В) $CaCl_2$      | 3) $NaOH, KNO_3$     |
|                  | 4) $H_2, P$          |
9. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой
- $$NF_3 + H_2O \rightarrow HNO_3 + NO + HF.$$
- Определите окислитель и восстановитель.
10. Вычислите массу осадка, который образуется при взаимодействии 10 г 20% -ного раствора гидроксида натрия с хлоридом меди(II).

Ответы  
Вариант 1

1. 2
2. 1
3. 3
4. 2
5. 4
6. 14

7. 213  
 8. 412  
 9. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

1) Составлен электронный баланс:



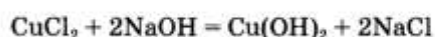
2) Определён окислитель и восстановитель:

$\text{N}^{+3}$  — и окислитель, и восстановитель

3) Составлено уравнение реакции:



10. 1) Составлено уравнение реакции:



2) Определено количество вещества гидроксида натрия

$$m(\text{NaOH}) = 10 \cdot 0,2 = 2 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 2 : 40 = 0,05 \text{ моль}$$

3) Рассчитана масса гидроксида меди(II):

$$n(\text{Cu(OH)}_2) = 0,5n(\text{NaOH}) = 0,05 \cdot 0,5 = 0,025 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu(OH)}_2) = 98 \cdot 0,025 = 2,45 \text{ г}$$

### Контрольная работа №1 по теме «Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкадиены. Алкины. Арены»

#### План работы

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

Типы заданий: КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Баллы	Время выполнения, мин.
1.	3.3	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	КО	Б	1	2
2.	3.1 3.2	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	КО	Б	1	2
3.	3.4 4.1.7	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	КО	Б	1	2
4.	3.4 1.4.10 4.1.7	Характерные химические свойства углеводородов: алканов циклоалканов, алкенов, диенов алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	КО	П	2	4
5.	3.9	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и	КО	Б	2	4

		азотсодержащих органических соединений				
6.	1.4.1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	КО	Б	1	2
7.	4.1.5	Качественные реакции органических соединений	КО	П	2	4
8.	3.9	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	РО	В	5	15
9.	4.3.7	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	РО	В	3	10

### Критерии оценивания

Итого 18 баллов

16-18 баллов – отметка «5»

8-11 баллов – отметка «3»

12-15 баллов – отметка «4»

<8 баллов – отметка «2»

### Вариант 1

1. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{HOOC}-\text{COOH}$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$   
 В)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

#### КЛАСС/ГРУППА

#### ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) спирты  
 2) кетоны  
 3) карбоновые кислоты  
 4) простые эфиры

2. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации

- 1) ацетилен  
 2) этилен  
 3) этанол  
 4) стирол  
 5) циклопентан

3. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует толуол.

- 1)  $\text{HNO}_3$   
 2)  $\text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{Cl}_2$   
 4)  $\text{HCl}$   
 5)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

4. Установите соответствие между углеводородом и продуктом его гидратации. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

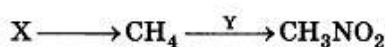
#### УГЛЕВОДОРОД

- А) пропен  
 Б) пропиен  
 В) бутин-1  
 Г) бутин-2

#### ПРОДУКТ ГИДРАТАЦИИ

- 1) бутанол-1  
 2) пропанон  
 3) пропаналь  
 4) пропанол-2  
 5) бутанон  
 6) пропанол-1

5. В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1) карбид кальция  
 2) оксид азота(II)  
 3) карбид алюминия  
 4) нитрат натрия  
 5) азотная кислота



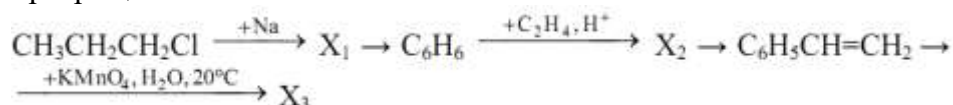
6. Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие пропана с хлором.

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) экзотермическая | 4) каталитическая |
| 2) обратимая       | 5) гомогенная     |
| 3) присоединения   |                   |

7. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) толуол и нитробензол	1) раствор перманганата калия
Б) толуол и стирол	2) аммиач. р-р оксида серебра
В) кумол и этилен	3) гидроксид меди (II)
Г) ацетилен и стирол	4) бромная вода
	5) хлорид железа (III)
	6) фенолфталеин

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



9. При сгорании 4,48 л (н. у.) газообразного органического вещества получили 35,2 г углекислого газа и 10,8 мл воды. Плотность этого вещества при н. у. составляет 2,41 г/л. Известно также, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только ко вторичным атомам углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды.

### Ответы Вариант 1

1. 324
2. 24
3. 13
4. 4255
5. 35
6. 15
7. 1442
- 9.

Общая формула вещества —  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

- 1)  $n(\text{CO}_2) = 35,2 \text{ г} / 44 \text{ г/моль} = 0,8 \text{ моль}$   
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 10,8 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,6 \text{ моль}$   
 $M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 2,41 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 54 \text{ г/моль}$   
 $n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 4,48 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,2 \text{ моль}$   
 $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,8 \text{ моль}$   
 $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 1,2 \text{ моль}$   
 $x = n(\text{C})/n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 0,8/0,2 = 4$   
 $y = n(\text{H})/n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 1,2/0,2 = 6$   
Молекулярная формула:  $\text{C}_4\text{H}_6$

2) Структурная формула вещества:  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

3) Уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды:  
 $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CBr}_2-\text{CH}_3$

## Контрольная работа по теме «Кислородсодержащие производные углеводов»

### План работы

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

Типы заданий: КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Баллы	Время выполнения, мин.
1.	3.3	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	КО	Б	1	2
2.	3.1 3.2	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	КО	Б	1	2
3.	3.5 3.6 4.1.8	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).	КО	Б	1	2
4.	3.5 3.6 4.1.8	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	КО	П	2	4
5.	3.9	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	КО	Б	2	4
6.	1.4.1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	КО	Б	1	2
7.	4.1.5	Качественные реакции органических соединений	КО	П	2	4
8.	3.9	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	РО	В	5	15
9.	4.3.7	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	РО	В	3	10

### Критерии оценивания

Итого 18 баллов

16-18 баллов – отметка «5»

8-11 баллов – отметка «3»

12-15 баллов – отметка «4»

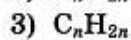
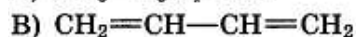
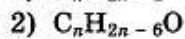
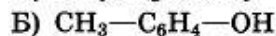
<8 баллов – отметка «2»

Вариант 1

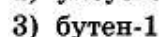
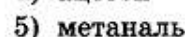
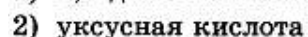
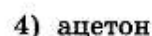
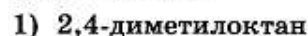
1. Установите соответствие между структурной формулой вещества и общей формулой класса (группы), к которому оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

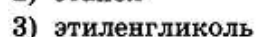
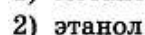
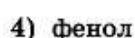
ФОРМУЛА КЛАССА



2. Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых отсутствует межклассовый изомер.



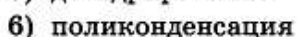
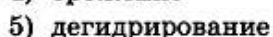
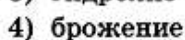
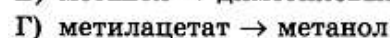
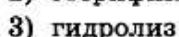
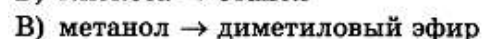
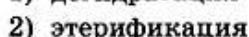
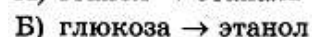
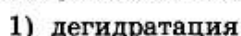
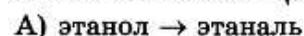
3. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые проявляют более сильные кислотные свойства, чем глицерин.



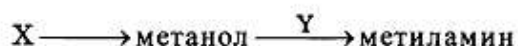
4. Установите соответствие между схемой превращений веществ и названием реакции, которая лежит в основе этой схемы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

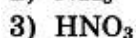
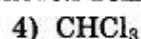
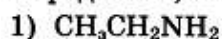
НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ



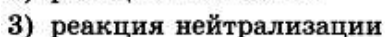
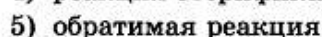
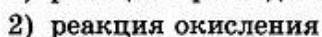
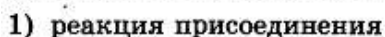
5. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



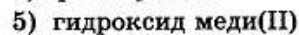
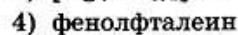
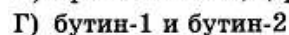
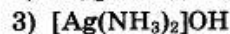
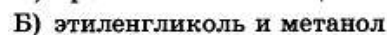
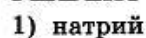
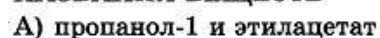
6. Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие метанола и стеариновой кислоты.



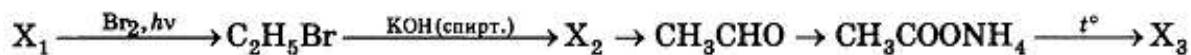
7. Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

РЕАГЕНТ



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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9. При сжигании органического вещества массой 6,6 г было получено 13,2 г углекислого газа и 5,4 г воды. Известно, что это вещество вступает в реакцию этерификации, а его молекула имеет неразветвлённый углеродный скелет.

На основании данных в задаче:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искоемых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу неизвестного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этерификации этого вещества с помощью метанола, используя структурные формулы веществ.

Ответы  
Вариант 1

1. 421
2. 25
3. 45
4. 5413
5. 52
6. 45
7. 1553

8. 1)  $CH_3-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3-CH_2Br + HBr$   
 2)  $CH_3-CHBr_2 + KOH(\text{спиртов.}) \rightarrow CH_2=CH_2 + KBr + H_2O$   
 3)  $CH_2=CH_2 + O_2 \xrightarrow{\text{кат.}} CH_3-CHO$   
 4)  $CH_3-CHO + [2Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow CH_3-COONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$   
 5)  $CH_3-COONH_4 \xrightarrow{t^\circ} CH_3-CO-NH_2 + H_2O$
9. 1) Пусть формула вещества  $C_xH_yO_z$   
 $n(CO_2) = 13,2 : 44 = 0,3$  моль  
 $n(C) = n(CO_2) = 0,3$  моль  
 $n(H_2O) = 5,4 : 18 = 0,3$  моль  
 $n(H) = 2n(H_2O) = 0,6$  моль  
 $m(O) = m(C_xH_yO_z) - m(C) - m(H) = 6,6 - 0,3 \cdot 12 - 0,6 \cdot 1 = 2,4$  г  
 $n(O) = 2,4 : 16 = 0,15$  моль  
 Соотношение атомов составит:  
 $x : y : z = 0,3 : 0,6 : 0,15 = 2 : 4 : 1$   
 Простейшая формула:  $C_2H_4O$   
 Молекулярная формула:  $C_4H_8O_2$   
 2) Структурная формула:  $CH_3-CH_2-CH_2-COONH_4$   
 3) Уравнение реакции:  
 $CH_3-CH_2-CH_2-COONH_4 + CH_3OH \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COOCCH_3 + H_2O$

Комплексная контрольная работа

План работы

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

Типы заданий: КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом, ЭЗ – экспериментальная задача.

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Баллы	Время выполнения, мин.
1.	3.5 3.6 4.1.8	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений.	КО	Б	1	2
2.	3.5 3.6 4.1.8	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	КО	П	2	4
3.	3.4 4.1.7	Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводов	КО	Б	1	2
4.	3.4 1.4.10 4.1.7	Характерные химические свойства углеводов: алканов циклоалканов, алкенов, диенов алкинов, ароматических углеводов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	КО	П	2	4
5.	3.7 3.8	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	КО	Б	1	2
6.	3.9	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	РО	В	5	15
7.	4.3.7	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	РО	В	3	10
8.	4.1.5	Качественные реакции органических соединений	ЭЗ	П	2	6

#### Критерии оценивания

Итого 17 баллов

15-17 баллов – отметка «5»

11-14 баллов – отметка «4»

7-10 баллов – отметка «3»

<7 баллов – отметка «2»

#### Вариант 1

1. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, которые реагируют с аммиачным раствором оксида серебра(I).

1) пентин-2

4) бутин-2

2) пентин-1

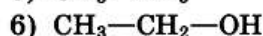
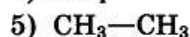
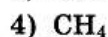
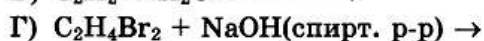
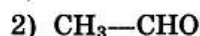
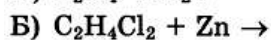
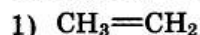
5) пропен

3) этин

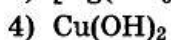
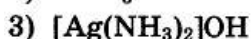
2. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



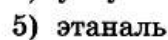
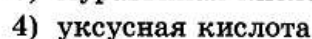
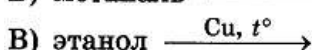
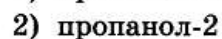
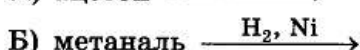
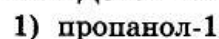
3. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует этиленгликоль.



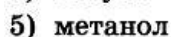
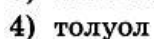
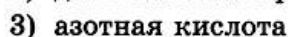
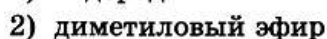
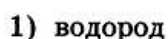
4. Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

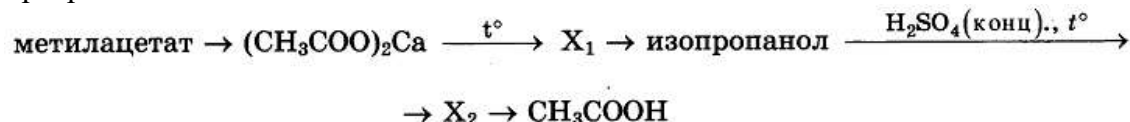
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



5. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует 2-аминопропановая кислота.



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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

7. При сжигании образца дипептида природного происхождения массой 3,2 г получено 2,69 л (н. у.) углекислого газа, 2,16 г воды и 0,444 л (н. у.) азота. При гидролизе данного дипептида в присутствии соляной кислоты образуется только одна соль.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы дипептида и запишите молекулярную формулу дипептида;
- 2) составьте структурную формулу этого дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза дипептида в присутствии соляной кислоты.

8. В четырех пронумерованных пробирках, выданных вам, находятся растворы следующих веществ: глицерин, глюкоза, белок, уксусная кислота. С помощью одного реактива определите, какое вещество находится в каждой пробирке. Ответ запишите в виде последовательности названий веществ.

Ответы  
Вариант 1

1. 23  
2. 6123  
3. 24  
4. 2654  
5. 35

6. 1)  $2\text{CH}_3\text{—C(O)O—CH}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{t^\circ} (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + 2\text{CH}_3\text{OH}$   
2)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaCO}_3 + \text{CH}_3\text{—CO—CH}_3$   
3)  $\text{CH}_3\text{—CO—CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}, t^\circ} \text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_3$   
4)  $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3\text{—CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
5)  $\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
7. 1) Найденны количества вещества продуктов сгорания и определена молекулярная формула вещества:

$$n(\text{CO}_2) = 2,69 / 22,4 = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2,16 / 18 = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,444 / 22,4 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ моль}$$

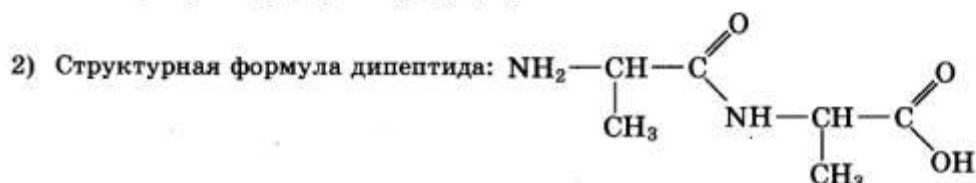
$$m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 0,12 \cdot 12 + 0,24 \cdot 1 + 0,04 \cdot 14 = 2,24 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 3,2 - 2,24 = 0,96 \text{ г}$$

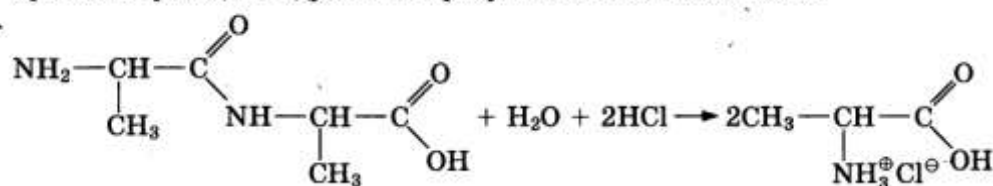
$$n(\text{O}) = 0,96 / 16 = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,12 : 0,24 : 0,04 : 0,06 = 6 : 12 : 2 : 3$$

Молекулярная формула:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_3$



3) Уравнение реакции гидролиза в присутствии соляной кислоты:



8. белок, уксусная кислота, глицерин, глюкоза

11 класс

Входная контрольная работа

План работы

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

Типы заданий: КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.



№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Баллы	Время выполнения, мин.
1.	3.5 3.6 4.1.8	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений	КО	Б	1	2
2.	3.5 3.6 4.1.8	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	КО	П	2	4
3.	3.4 4.1.7	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов	КО	Б	1	2
4.	3.4 1.4.10 4.1.7	Характерные химические свойства углеводородов: алканов циклоалканов, алкенов, диенов алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	КО	П	2	4
5.	3.7 3.8	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	КО	Б	1	2
6.	4.1.5	Качественные реакции органических соединений	КО	П	2	4
7.	3.9	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	РО	В	5	15
8.	4.3.7	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	РО	В	3	10

#### Критерии оценивания

Итого 17 баллов

15-17 баллов – отметка «5»

7-10 баллов – отметка «3»

11-14 баллов – отметка «4»

<7 баллов – отметка «2»

#### Вариант 1

1. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, которые реагируют с аммиачным раствором оксида серебра(I).

1) пентин-2

2) пентин-1

3) этин

4) бутин-2

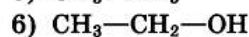
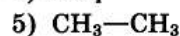
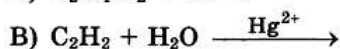
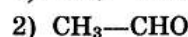
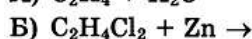
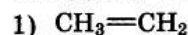
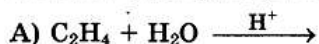
5) пропен



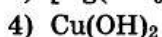
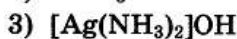
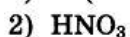
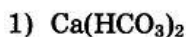
2. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**



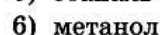
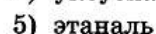
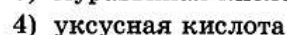
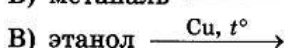
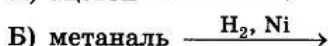
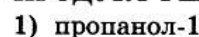
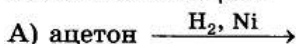
3. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует этиленгликоль.



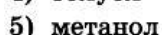
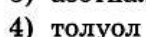
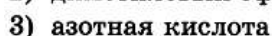
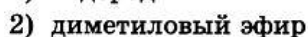
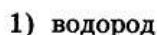
4. Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

**ПРОДУКТ РЕАКЦИИ**



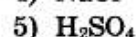
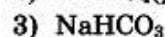
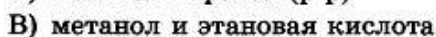
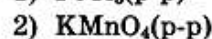
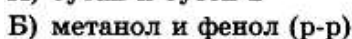
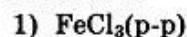
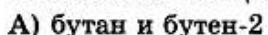
5. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует 2-аминопропановая кислота.



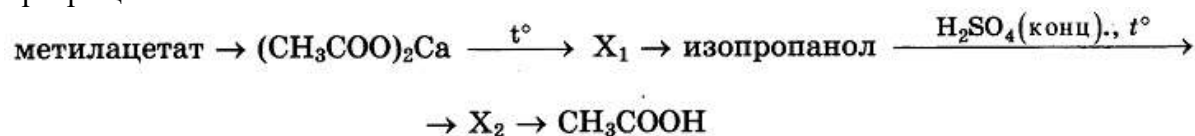
6. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ**

**РЕАГЕНТ**



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

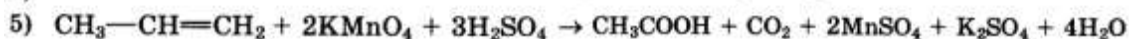
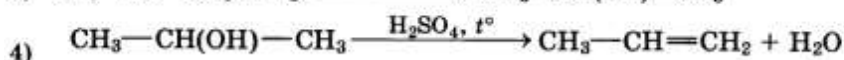
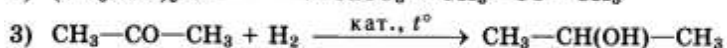
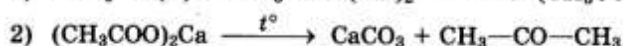


При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

8. При сжигании образца дипептида природного происхождения массой 3,2 г получено 2,69 л (н. у.) углекислого газа, 2,16 г воды и 0,444 л (н. у.) азота. При гидролизе данного дипептида в присутствии соляной кислоты образуется только одна соль.
- На основании данных условия задания:
- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы дипептида и запишите молекулярную формулу дипептида;
  - 2) составьте структурную формулу этого дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
  - 3) напишите уравнение реакции гидролиза дипептида в присутствии соляной кислоты.
9. В четырех пронумерованных пробирках, выданных вам, находятся растворы следующих веществ: глицерин, глюкоза, белок, уксусная кислота. С помощью одного реактива определите, какое вещество находится в каждой пробирке.
- Ответ запишите в виде последовательности названий веществ.

Ответы  
Вариант 1

1. 23
2. 6123
3. 24
4. 2654
5. 35
6. 2133



8. 1) Найденны количества вещества продуктов сгорания и определена молекулярная формула вещества:

$$n(\text{CO}_2) = 2,69 / 22,4 = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2,16 / 18 = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,444 / 22,4 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ моль}$$

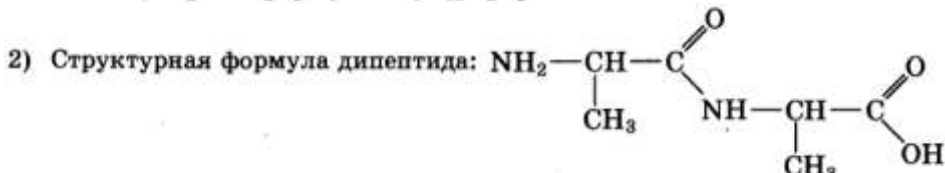
$$m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 0,12 \cdot 12 + 0,24 \cdot 1 + 0,04 \cdot 14 = 2,24 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 3,2 - 2,24 = 0,96 \text{ г}$$

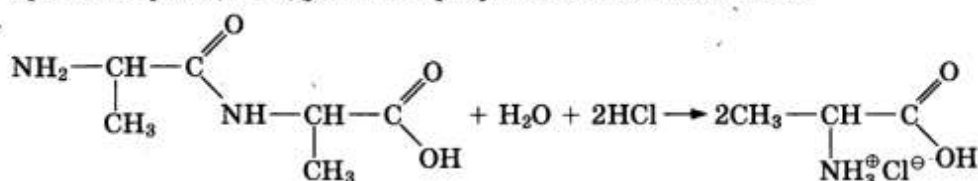
$$n(\text{O}) = 0,96 / 16 = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,12 : 0,24 : 0,04 : 0,06 = 6 : 12 : 2 : 3$$

Молекулярная формула:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_3$



- 3) Уравнение реакции гидролиза в присутствии соляной кислоты:



## Контрольная работа за первое полугодие

### План работы

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

Типы заданий: КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Баллы	Время выполнения, мин.
1.	1.1.1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	КО	Б	1	2
2.	1.2.1 1.2.2 1.2.3 1.2.4	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA-IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA-VIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	КО	Б	1	2
3.	1.3.2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.	КО	Б	1	2
4.	1.3.1 1.3.3	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	КО	Б	1	2
5.	2.1	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	КО	Б	1	2
6.	2.8	Взаимосвязь неорганических веществ.	КО	Б	2	2
7.	1.4.1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	КО	П	2	4
8.	1.4.3	Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов.	КО	П	2	4
9.	1.4.8	Реакции окислительно-восстановительные.	КО	П	2	4
10.	1.4.9	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	КО	П	2	4
11.	1.4.7	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	КО	П	2	4
12.	1.4.4	Обратимые и необратимые химические	КО	П	2	4

		реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.				
13.	4.3.1	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».	КО	Б	1	2
14.	1.4.5 1.4.6	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	РО	В	2	6

#### Критерии оценивания

Итого 22 балла

19-22 баллов – отметка «5»

11-14 баллов – отметка «3»

15-18 баллов – отметка «4»

<11 баллов – отметка «2»

#### Вариант 1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Ti; 2) Cl; 3) N; 4) Zn; 5) C.

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число внешних электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.
- Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.
- Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, не проявляющие отрицательную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.
- Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, содержащие ковалентные неполярные связи.

1)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

2)  $\text{CaCl}_2$

3)  $\text{NH}_4\text{Br}$

4)  $\text{FeS}_2$

5)  $\text{CH}_3\text{OLi}$

- Установите соответствие между классом/группой неорганических веществ и формулой вещества, относящегося к этому классу/группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

КЛАСС/ГРУППА ВЕЩЕСТВ

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) соль

1)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

Б) высший гидроксид

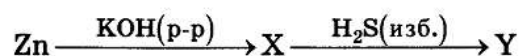
2)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$

В) амфотерный гидроксид

3)  $\text{PCl}_5$

4)  $\text{CaCl}_2$

- Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1)  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

4)  $\text{ZnO}$

2)  $(\text{ZnOH})_2\text{S}$

5)  $\text{ZnS}$

3)  $\text{ZnSO}_4$

7. Из предложенного перечня типов реакций выберите два, к которым можно отнести реакцию, протекающую между растворами гидроксида калия и хлорида меди(II):

- |                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1) окислительно-восстановительная | 4) реакция обмена    |
| 2) реакция нейтрализации          | 5) реакция гидролиза |
| 3) практически необратимая        |                      |

8. Из предложенного перечня схем реакций выберите две реакции, которые протекают при комнатной температуре с наибольшей скоростью:

- 1)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (5% -ный р-р)
- 2)  $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (10% -ный р-р)
- 3)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (15% -ный р-р)
- 4)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (25% -ный р-р)
- 5)  $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (98% -ный р-р)

9. Установите соответствие между формулой иона и окислительно-восстановительными свойствами, которые этот ион может проявлять: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА ИОНА**

**ОКИСЛИТЕЛЬНО-  
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ  
СВОЙСТВА**

- A)  $\text{S}^{2-}$
- Б)  $\text{Cu}^+$
- В)  $\text{SO}_3^{2-}$

- 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 2) и-окислитель и восстановитель
- 3) только окислитель
- 4) только восстановитель

10. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который выделяется на аноде при электролизе его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА**

**ПРОДУКТ  
НА АНОДЕ**

- A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- Б)  $\text{NaCl}$
- В)  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- Г)  $\text{NaOH}$

- 1) только  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$
- 3)  $\text{CO}_2$  и  $\text{C}_2\text{H}_6$
- 4)  $\text{Cl}_2$
- 5)  $\text{O}_2$
- 6)  $\text{H}_2$

11. Установите соответствие между формулой соли и типом её гидролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

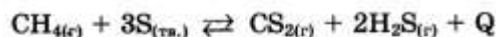
**ФОРМУЛА СОЛИ**

**ТИП ГИДРОЛИЗА**

- A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- Б)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- В)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- Г)  $\text{NH}_4\text{F}$

- 1) гидролиз по катиону
- 2) гидролиз по аниону
- 3) гидролиз и по катиону, и по аниону
- 4) гидролизу не подвергается

12. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**СПОСОБ  
ВОЗДЕЙСТВИЯ**

**НАПРАВЛЕНИЕ  
СМЕЩЕНИЯ**

- А) введение катализатора  
Б) понижение температуры  
В) добавление твёрдой серы  
Г) уменьшение концентрации метана

- 1) в сторону прямой реакции  
2) в сторону обратной реакции  
3) практически не смещается

13. Раствор соли массой 440 г и с массовой долей соли 5% охладили, при этом в осадок выпало 10 г соли. Определите массовую долю (в %) соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

14. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: серная кислота, нитрат калия, карбонат калия, оксид хрома (III), нитрат алюминия. Допустимо использовать водные растворы веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

### Ответы Вариант 1

1.	14	4.	14	7.	34	10.	5435
2.	253	5.	412	8.	23	11.	2213
3.	14	6.	15	9.	422	12.	3132
13.	2,8	14	$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$				

### Комплексная контрольная работа

#### План работы

Время выполнения 90 мин

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

Типы заданий: КО – задание с кратким ответом, РО – задание с развернутым ответом.

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Баллы	Время выполнения, мин.
1.	1.1.1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	КО	Б	1	2
2.	1.2.1 1.2.2 1.2.3 1.2.4	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA-IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и	КО	Б	1	2

		особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, рота, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA-VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.				
3.	1.3.2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.	КО	Б	1	2
4.	1.3.1 1.3.3	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	КО	Б	1	2
5.	2.1	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	КО	Б	1	2
6.	2.2 2.3 2.4	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	КО	Б	1	2
7.	2.5 2.6 2.7 1.4.5 1.4.6	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	КО	Б	2	2
8.	2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7	Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ-металлов (щелочных, щелочноземельных магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)); простых веществ-неметаллов (водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния); оксидов (основных, амфотерных, кислотных); оснований и амфотерных гидроксидов; кислот; солей (средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка))	КО	П	2	4
9.	2.2	Характерные химические свойства	КО	П	2	4

	2.3 2.4 2.5 2.6 2.7	неорганических веществ: простых веществ-металлов (щелочных, щелочноземельных магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)); простых веществ-неметаллов (водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния); оксидов (основных, амфотерных, кислотных); оснований и амфотерных гидроксидов; кислот; солей (средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка))				
10.	2.8	Взаимосвязь неорганических веществ.	КО	Б	2	4
11.	1.4.1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	КО	П	2	4
12.	1.4.3	Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов.	КО	П	2	4
13.	1.4.8	Реакции окислительно-восстановительные.	КО	П	2	4
14.	1.4.9	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	КО	П	2	4
15.	1.4.7	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	КО	П	2	4
16.	1.4.4	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.	КО	П	2	4
17.	4.1.4 4.1.5	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	КО	П	2	4
18.	4.3.1	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».	КО	Б	1	5
19.	4.3.2 4.3.4	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	КО	Б	1	5
20.	1.4.8	Реакции окислительно-восстановительные	РО	В	2	11
21.	1.4.5 1.4.6	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	РО	В	2	11

#### Критерии оценивания

Итого 34 балла

30-34 баллов – отметка «5»

23-29 баллов – отметка «4»

14-22 баллов – отметка «3»

<14 баллов – отметка «2»

#### Вариант 1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Na                      2) K                      3) F                      4) Li                      5) Cl

1. Определите, одновалентные ионы каких из указанных в ряду элементов имеют конфигурацию внешнего электронного слоя  $2s^2 2p^6$ .
2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их электроотрицательности.



3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют отрицательную степень окисления.
4. Из предложенного перечня выберите два соединения, между молекулами которых образуется водородная связь.

- 1) метан
- 2) силан
- 3) аммиак
- 4) фосфин
- 5) вода

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) $\text{NH}_4\text{NO}_3$	1) кислая соль
Б) $\text{CaHPO}_4$	2) средняя соль
В) $\text{Na}[\text{Zn}(\text{OH})_4]$	3) основная соль
	4) комплексная соль

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми взаимодействует алюминий.

- 1) Fe    2)  $\text{Cl}_2$     3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$     4)  $\text{Na}_2\text{O}$     5)  $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3$

7. В пробирку с раствором основания X добавили несколько капель кислоты Y. В результате реакции наблюдали выделение белого осадка.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) KOH
- 2) HCl
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

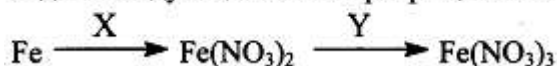
8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) $\text{H}_2\text{O}$	1) $\text{P}_2\text{O}_5$ , Na, $\text{Al}_2\text{S}_3$
Б) $\text{O}_2$	2) $\text{H}_2\text{S}$ , FeO, $\text{NH}_3$
В) Si	3) $\text{Cl}_2$ , KOH, Ca
Г) $\text{CuSO}_4$	4) $\text{CO}_2$ , HF, $\text{CH}_4$
	5) $\text{H}_2\text{S}$ , NaOH, KI

9. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

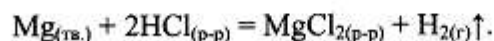
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ
А) Fe и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)	1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{H}_2$
Б) Fe и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)	2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{H}_2\text{O}$
В) FeS и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)	3) $\text{FeSO}_4$ и $\text{H}_2$
Г) FeS и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)	4) $\text{FeSO}_4$ и $\text{H}_2\text{S}$
	5) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , $\text{SO}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{FeSO}_4$ и $\text{H}_2\text{O}$

10. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{HNO}_3$  (конц.)
  - 2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
  - 3)  $\text{KNO}_3$
  - 4)  $\text{NH}_3$
  - 5)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
11. Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие раствора аммиака с раствором азотной кислоты.
- 1) соединения
  - 2) обратимая
  - 3) гомогенная
  - 4) каталитическая
  - 5) окислительно-восстановительная
12. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые **не влияют** на скорость реакции



- 1) повышение температуры
  - 2) добавление хлорида магния
  - 3) измельчение магния
  - 4) увеличение концентрации кислоты
  - 5) увеличение давления
13. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нём. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ  
АЗОТА

- A)  $\text{NF}_3$   
Б)  $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$   
B)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$

- 1) -3  
2) +1  
3) +2  
4) +3  
5) +4

14. Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза её водного раствора, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- A)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   
Б)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
B)  $\text{KNO}_3$   
Г)  $\text{CuCl}_2$

- 1) водород и кислород  
2) металл и кислород  
3) водород и галоген  
4) металл и галоген  
5) металл и водород

15. Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- |   |                |
|---|----------------|
| А) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ | 1) кислая      |
| Б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$           | 2) щелочная    |
| В) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$            | 3) нейтральная |
| Г) $\text{MgCl}_2$                      |                |

16. Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и одновременным изменением внешних условий, приводящих к смещению химического равновесия в сторону продуктов реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ

- |   |  |
|---|--|
| А) $\text{H}_{2(r)} + \text{F}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{HF}_{(r)} + Q$                            | 1) увеличение температуры и концентрации водорода            |
| Б) $\text{H}_{2(r)} + \text{I}_{2(\text{тв.})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(r)} - Q$                   | 2) уменьшение температуры и концентрации водорода            |
| В) $\text{CO}_{(r)} + \text{H}_2\text{O}_{(r)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(r)} + \text{H}_{2(r)} + Q$ | 3) увеличение температуры и уменьшение концентрации водорода |
| Г) $\text{C}_4\text{H}_{10(r)} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_6(r) + 2\text{H}_{2(r)} - Q$         | 4) уменьшение температуры и увеличение концентрации водорода |

17. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

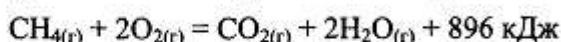
РЕАКТИВ

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | 1) $\text{AlCl}_3$ (р-р) |
| Б) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$     | 2) $\text{Br}_2$         |
| В) $\text{KBr}$ и $\text{HCl}$                             | 3) $\text{Fe}$           |
| Г) $\text{KI}$ и $\text{NaNO}_3$                           | 4) $\text{KOH}$ (р-р)    |
|  | 5) $\text{BaCl}_2$ (р-р) |

18. Из 150 г раствора с массовой долей бромида натрия 6% выпарили 10 г воды и добавили 5 г той же соли. Чему равна массовая доля соли в полученном растворе?

Ответ: \_\_\_\_\_ % (Запишите число с точностью до десятых.)

19. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 1792 кДж теплоты. Определите массу сгоревшего метана.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (Запишите число с точностью до целых.)

Для выполнения заданий 20 и 21 используйте следующий перечень веществ:

гидрокарбонат натрия, нитрат магния, йодид калия, перманганат натрия, соляная кислота (конц.). Допустимо использование водных растворов веществ.

20. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, в результате которой происходит обесцвечивание раствора без выпадения осадка. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.
21. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, в результате которой выделяется газ без цвета и запаха. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения этой реакции.

Ответы

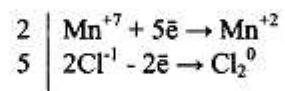
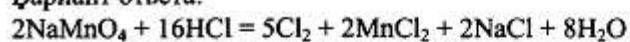
Вариант 1

1.	13	6.	23	11.	13	16.	4123
2.	214	7.	53	12.	25	17.	4132

3.	35	8.	1235	13.	421	18.	9,7
4.	35	9.	3545	14.	1114	19.	32
5.	214	10.	21	15.	2121		

20.

Вариант ответа:



Хлор в степени окисления -1 (или хлороводород) является восстановителем.

Марганец в степени окисления +7 (или перманганат натрия) – окислителем.

21.

Вариант ответа:

