

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Белгородской области**

**Управление образования города Белгорода**

**МБОУ СОШ № 43**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель ШМО

\_\_\_\_\_  
Колесникова Т.Н.  
протокол №1 от «23»  
августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора

\_\_\_\_\_  
Морозова В.В.  
от «30» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МБОУ СОШ  
№43

\_\_\_\_\_  
Карташова Е.С.  
Приказ №262-ОД от «30»  
августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 506340)

**учебного предмета «Химия. Базовый уровень»**

для обучающихся 10 – 11 классов

**Белгород 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05. 2015 № 996 - р.).

Основу подходов к разработке программы по химии, к определению общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Химия» для 10–11 классов на базовом уровне составили концептуальные положения ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников.

Химическое образование, получаемое выпускниками общеобразовательной организации, является неотъемлемой частью их образованности. Оно служит завершающим этапом реализации на соответствующем ему базовом уровне ключевых ценностей, присущих целостной системе химического образования. Эти ценности касаются познания законов природы, формирования мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде. Реализуется химическое образование обучающихся на уровне среднего общего образования средствами учебного предмета «Химия», содержание и построение которого определены в программе по химии с учётом специфики науки химии, её значения в познании природы и в материальной жизни общества, а также с учётом общих целей и принципов, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Российской Федерации.

Химия как элемент системы естественных наук играет особую роль в современной цивилизации, в создании новой базы материальной культуры. Она вносит свой вклад в формирование рационального научного мышления, в создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, которое формируется в химии на основе понимания вещественного состава окружающего мира, осознания взаимосвязи между строением веществ, их свойствами и возможными областями применения.

Тесно взаимодействуя с другими естественными науками, химия стала неотъемлемой частью мировой культуры, необходимым условием успешного труда и жизни каждого члена общества. Современная химия как наука созидательная, как наука высоких технологий направлена на решение глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой, экологической безопасности и охраны здоровья.

В соответствии с общими целями и принципами среднего общего образования содержание предмета «Химия» (10–11 классы, базовый уровень изучения) ориентировано преимущественно на общекультурную подготовку обучающихся, необходимую им для выработки мировоззренческих ориентиров, успешного включения в жизнь социума, продолжения образования в различных областях, не связанных непосредственно с химией.

Составляющими предмета «Химия» являются базовые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия», основным компонентом содержания которых являются основы базовой науки: система знаний по неорганической химии (с включением знаний из общей химии) и органической химии. Формирование данной системы знаний при изучении предмета обеспечивает возможность рассмотрения всего многообразия веществ на основе общих понятий, законов и теорий химии.

Структура содержания курсов – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» сформирована в программе по химии на основе системного подхода к изучению учебного материала и обусловлена исторически обоснованным развитием знаний на определённых теоретических уровнях. Так, в курсе органической химии вещества рассматриваются на уровне классической теории строения органических соединений, а также на уровне стереохимических и электронных представлений о строении веществ. Сведения об изучаемых в курсе веществах даются в развитии – от углеводов до сложных биологически активных соединений. В курсе органической химии получают развитие сформированные на уровне основного общего образования первоначальные представления о химической связи, классификационных признаках веществ, зависимости свойств веществ от их строения, о химической реакции.

Под новым углом зрения в предмете «Химия» базового уровня рассматривается изученный на уровне основного общего образования теоретический материал и фактологические сведения о веществах и химической реакции. Так, в частности, в курсе «Общая и неорганическая химия» обучающимся предоставляется возможность осознать значение периодического закона с общетеоретических и методологических позиций,

глубже понять историческое изменение функций этого закона – от обобщающей до объясняющей и прогнозирующей.

Единая система знаний о важнейших веществах, их составе, строении, свойствах и применении, а также о химических реакциях, их сущности и закономерностях протекания дополняется в курсах 10 и 11 классов элементами содержания, имеющими культурологический и прикладной характер. Эти знания способствуют пониманию взаимосвязи химии с другими науками, раскрывают её роль в познавательной и практической деятельности человека, способствуют воспитанию уважения к процессу творчества в области теории и практических приложений химии, помогают выпускнику ориентироваться в общественно и личностно значимых проблемах, связанных с химией, критически осмысливать информацию и применять её для пополнения знаний, решения интеллектуальных и экспериментальных исследовательских задач. В целом содержание учебного предмета «Химия» данного уровня изучения ориентировано на формирование у обучающихся мировоззренческой основы для понимания философских идей, таких как: материальное единство неорганического и органического мира, обусловленность свойств веществ их составом и строением, познаваемость природных явлений путём эксперимента и решения противоречий между новыми фактами и теоретическими предпосылками, осознание роли химии в решении экологических проблем, а также проблем сбережения энергетических ресурсов, сырья, создания новых технологий и материалов.

В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся принятые программой по химии подходы к определению содержания и построения предмета предусматривают формирование универсальных учебных действий, имеющих базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании химии.

В практике преподавания химии как на уровне основного общего образования, так и на уровне среднего общего образования, при определении содержательной характеристики целей изучения предмета направлением первостепенной значимости традиционно признаётся формирование основ химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры. С методической точки зрения такой подход к определению целей изучения предмета является вполне оправданным.

Согласно данной точке зрения главными целями изучения предмета «Химия» на базовом уровне (10 –11 кл.) являются:

- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;
- формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;
- развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.

Наряду с этим, содержательная характеристика целей и задач изучения предмета в программе по химии уточнена и скорректирована в соответствии с новыми приоритетами в системе среднего общего образования. Сегодня в преподавании химии в большей степени отдаётся предпочтение практической компоненте содержания обучения, ориентированной на подготовку выпускника общеобразовательной организации, владеющего не набором знаний, а функциональной грамотностью, то есть способами и умениями активного получения знаний и применения их в реальной жизни для решения практических задач.

В связи с этим при изучении предмета «Химия» доминирующее значение приобретают такие цели и задачи, как:

адаптация обучающихся к условиям динамично развивающегося мира, формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию грамотных решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании химии, а также для оценки с позиций экологической безопасности характера влияния веществ и химических процессов на организм человека и природную среду;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по химии в соответствии с жизненными потребностями, использовать современные информационные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации химического содержания;

формирование и развитие у обучающихся ассоциативного и логического мышления, наблюдательности, собранности, аккуратности, которые особенно необходимы, в частности, при планировании и проведении химического эксперимента;

воспитание у обучающихся убеждённости в гуманистической направленности химии, её важной роли в решении глобальных проблем рационального природопользования, пополнения энергетических ресурсов и сохранения природного равновесия, осознания необходимости бережного отношения к природе и своему здоровью, а также приобретения опыта использования полученных знаний для принятия грамотных решений в ситуациях, связанных с химическими явлениями.

В учебном плане среднего общего образования предмет «Химия» базового уровня входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы».

Общее число часов, отведённых для изучения химии, на базовом уровне среднего общего образования, составляет 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### **Теоретические основы органической химии**

Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях – одинарные и кратные связи.

Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, моделирование молекул органических веществ, наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).

#### **Углеводороды**

Алканы: состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан – простейшие представители алканов: физические и химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение.

Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен – простейшие представители алкенов: физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение.

Алкадиены: бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение, важнейшие химические свойства (реакция полимеризации). Получение синтетического каучука и резины.

Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен – простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение.

Арены. Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. *Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение.* Токсичность аренов.

Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам.

Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины, коллекции «Нефть» и «Уголь», моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных, проведение практической работы: получение этилена и изучение его свойств.

Расчётные задачи.

Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).

### **Кислородсодержащие органические соединения**

Предельные одноатомные спирты. Метанол и этанол: строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Действие метанола и этанола на организм человека.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля.

Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства. Токсичность фенола. Применение фенола.

Альдегиды и *кетоны*. Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров.

Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения



молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.

Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы. Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди(II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом), проведение практической работы: свойства раствора уксусной кислоты.

Расчётные задачи.

Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).

Азотсодержащие органические соединения.

Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды.

Белки как природные высокомолекулярные соединения. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков.

### **Высокомолекулярные соединения**

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-

научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.

Физика: материя, энергия, масса, атом, электрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины и единицы их измерения.

Биология: клетка, организм, биосфера, обмен веществ в организме, фотосинтез, биологически активные вещества (белки, углеводы, жиры, ферменты).

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, лекарственные и косметические препараты, материалы из искусственных и синтетических волокон.

## **11 КЛАСС**

### **ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

#### **Теоретические основы химии**

Химический элемент. Атом. Ядро атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, s-, p-, d-элементы. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырёх периодов. Электронная конфигурация атомов.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона в развитии науки.

Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая). Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Ионы: катионы и анионы.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки.

Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе.

Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ. Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам.

Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях.

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная.

Окислительно-восстановительные реакции.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: демонстрация таблиц «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», изучение моделей кристаллических решёток, наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, реакции ионного обмена), проведение практической работы «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».

Расчётные задачи.

Расчёты по уравнениям химических реакций, в том числе термодинамические расчёты, расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества».

### **Неорганическая химия**

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений).

Применение важнейших неметаллов и их соединений.

Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений.

Общие способы получения металлов. Применение металлов в быту и технике.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение коллекции «Металлы и сплавы», образцов неметаллов, решение экспериментальных задач, наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на катионы металлов).

Расчётные задачи.

Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.

### **Химия и жизнь**

Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций.

Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ.

Человек в мире веществ и материалов: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения.

Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов, правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, явление.

Физика: материя, энергия, масса, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотоп, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины и единицы их измерения, скорость.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, макро- и микроэлементы, витамины, обмен веществ в организме.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, производство строительных материалов, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования (личностным, метапредметным и предметным). Научно-методической основой для разработки планируемых результатов освоения программ среднего общего образования является системно-деятельностный подход.

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

наличие мотивации к обучению;

целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций базовой науки химии;

готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;

наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества, принятыми в обществе нормами и правилами поведения, способствующими процессам самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

### **1) гражданского воспитания:**

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

**2) патриотического воспитания:**

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

**4) формирования культуры здоровья:**

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

**5) трудового воспитания:**

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

**б) экологического воспитания:**

экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

**7) ценности научного познания:**

сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и



происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию и исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

### **1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь,

использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

## **2) базовые исследовательские действия:**

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения учебных экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

## **3) работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

#### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

#### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

# ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

## 10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

сформированность представлений о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека;

сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений;

сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций, изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения), давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC), а также приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная

кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин);

сформированность умения определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминуксусная кислота), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки;

сформированность умений проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции);

сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;

сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического

эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой информации, Интернет и других);

сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;

для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно-точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

## 11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотоп, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, моль, молярный объём, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие); теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д. И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и

системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека;

сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умений использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и другие);

сформированность умений определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях, тип кристаллической решётки конкретного вещества (атомная, молекулярная, ионная, металлическая), характер среды в водных растворах неорганических соединений;

сформированность умений устанавливать принадлежность неорганических веществ по их составу к определённому классу/группе соединений (простые вещества – металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли);

сформированность умений раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1–4 периодов Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, используя понятия «s-, p-, d-электронные орбитали», «энергетические уровни», объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;

сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора);

сформированность умений составлять уравнения реакций различных типов, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца;

сформированность умений проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ, распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;

сформированность умений раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;

сформированность умений объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье);

сформированность умений характеризовать химические процессы, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, а также сформированность представлений об общих научных принципах и экологических проблемах химического производства;

сформированность умений проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии;

сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;

сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние различных факторов на скорость химической реакции, реакции ионного обмена, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;



сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой коммуникации, Интернет и других);

сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;

для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;

для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно-точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы органической химии</b>					
1.1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	3	0		<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
Итого по разделу		3			
<b>Раздел 2. Углеводороды</b>					
2.1	Предельные углеводороды — алканы	2			<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
2.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	6		1	<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
2.3	Ароматические углеводороды	2			<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	3	1		<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
Итого по разделу		13			
<b>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения</b>					
3.1	Спирты. Фенол	3			<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
3.2	Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры	7		1	<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
3.3	Углеводы	3	1		<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>

Итого по разделу		13			
<b>Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения</b>					
4.1	Амины. Аминокислоты. Белки	3			<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
Итого по разделу		3			
<b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения</b>					
5.1	Пластмассы. Каучуки. Волокна	2	1	1	<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
Итого по разделу		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	3	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>					
1.1	Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	3			<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	4			<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
1.3	Химические реакции	6	1	1	<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
Итого по разделу		13			
<b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>					
2.1	Металлы	6		1	<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
2.2	Неметаллы	9	1	1	<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
2.3	Связь неорганических и органических веществ	2			<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
Итого по разделу		17			
<b>Раздел 3. Химия и жизнь</b>					
3.1	Химия и жизнь	4	1		<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
Итого по разделу		4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	3	

Тематическое планирование по предмету составлено с учетом целевых ориентиров и компонента Рабочей программы воспитания МБОУ СОШ №43.

Класс	Раздел	Компонент рабочей программы воспитания
<b>10 класс</b>		
10	Тема 1. Основные теоретические положения органической химии	<p><b>Формирование патриотического воспитания:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - становление органической химии как науки;                      - роль отечественных учёных в развитии органической химии(А.М.Бутлеров)</p> <p><b>Формирование научного мировоззрения:</b>                      - Объяснять причины многообразия органических веществ.</p>
	Тема 2. Углеводороды	<p><b>Формирование экономических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь характеризовать:</b>                      - состав и основные направления использования и переработки нефти и природного газа;                      - устанавливать зависимость между объемами добычи природного газа и нефти в РФ и бюджетом.</p> <p><b>Формирование экологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с природным газом и нефтепродуктами в быту и на производстве;                      - экологические последствия разлива нефти и способы борьбы с ними.</p> <p><b>Формирование нравственного воспитания:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p> <p><b>Формирование патриотического воспитания:</b>                      - роль отечественных учёных в развитии органической химии (М.Г. Кучеров, Н.Д. Зелинский).</p>
	Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения	<p><b>Формирование научного мировоззрения:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b>                      - Объяснение материального единства веществ природы путем установления генетической связи между классами органических веществ.                      - устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением органических веществ.</p> <p><b>Формирование экологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь определять:</b></p>

		<p>- правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, СМС в быту и окружающей среде;</p> <p>- правила техники безопасности при выполнении практических работ с целью формирования бережного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих.</p> <p><b>Формирование валеологических знаний:</b></p> <p>- Раскрывать роль углеводов в жизнедеятельности организмов.</p>
	<p>Тема 4. Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения</p>	<p><b>Формирование научного мировоззрения:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <p>- материальное единство веществ природы путем установления генетической связи между классами органических веществ.</p> <p>- причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением органических веществ.</p> <p><b>Формирование патриотического воспитания: Знать/понимать/:</b></p> <p>- роль отечественных учёных в развитии анилинокрасочной и фармацевтической промышленности. (Н.Н.Зинин)</p> <p><b>Формирование валеологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/:</b></p> <p>- биологическую роль аминокислот, белков, ДНК, РНК.</p> <p><b>Формирование экологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <p>- правила экологически грамотного и безопасного обращения с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде.</p>
	<p>Тема 5. Химия природных соединений</p>	<p><b>Формирование валеологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <p>- биологическую роль витаминов и их значение для сохранения здоровья человека, значение ферментов для жизнедеятельности живых организмов.</p> <p><b>Формирование экологических знаний:</b> <b>Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <p>- роль лекарств и нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами.</p> <p><b>Формирование нравственного воспитания:</b> <b>Знать/понимать/формировать:</b></p> <p>- внутреннее убеждение о неприемлемости употребления наркотических средств.</p>

<b>11 класс</b>		
11	Тема 1. Строение вещества	<p><b>Формирование научного мировоззрения: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причинно-следственные связи между химической связью, типом кристаллической решётки соединений, их физическими и химическими свойствами;</li> </ul> <p><b>Формирование валеологических знаний: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биологическую роль воды, коллоидных систем в жизни человека;</li> </ul> <p><b>Формирование экономических знаний: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту и осветить вопрос о необходимости сбережения водных ресурсов.</li> </ul> <p><b>Формирование экологических знаний: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причину возникновения парникового эффекта и его возможные последствия;</li> <li>- экологически грамотное поведение в быту и окружающей среде.</li> </ul>
	Тема 2. Основные закономерности протекания реакций	<p><b>Формирование экономических знаний: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;</li> <li>- применение электролиза в промышленности.</li> </ul> <p><b>Формирование валеологических знаний: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значение процессов гидролиза для обменных процессов, которые лежат в основе жизнедеятельности живых организмов.</li> </ul>
	Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия	<p><b>Формирование научного мировоззрения: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материальное единство веществ природы путем составления генетических рядов неметаллов.</li> </ul> <p><b>Формирование экономических знаний: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды металлургии, рациональном использовании металлов, о способах защиты металлов от коррозии.</li> <li>- Решение задач с производственным содержанием.</li> </ul> <p><b>Формирование экологических знаний: Знать/понимать/уметь определять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- чувство ответственности за применение полученных знаний и умений, позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;</li> </ul>

		<p>- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p>
	<p>Тема 4. Химия элементов</p>	<p><b>Формирование научного мировоззрения: Знать/понимать/уметь определять:</b>          -знаковую систему химического языка для отображения состава (химические формулы) и свойств (химические уравнения) веществ;          -причинно-следственные связи между строением атома, химической связью, типом кристаллической решетки элементов и их соединений, их физическими и химическими свойствами.</p> <p><b>Формирование валеологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать:</b> - значение элементов для живых организмов; - основы здорового образа жизни.</p> <p><b>Формирование экологических знаний:</b>  <b>Знать/понимать/уметь применять:</b>          - правила техники безопасности при выполнении практических работ с целью формирования бережного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих.          - проблемы охраны окружающей среды, связанных с химическим производством.</p>



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всег о	Контрольны е работы	Практически е работы		
1	Предмет органической химии, ее возникновение, развитие и значение.	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/a9f3d191-5e1e-4e24-ac02-efb16fa49f6a">https://lesson.edu.ru/lesson/a9f3d191-5e1e-4e24-ac02-efb16fa49f6a</a>
2	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, ее основные положения	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c935a58c-ab0e-4c59-9dcf-20517ae4b52e">https://lesson.edu.ru/lesson/c935a58c-ab0e-4c59-9dcf-20517ae4b52e</a>
3	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура (систематическая) и тривиальные названия органических веществ. Стартовая диагностическая работа.	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c935a58c-ab0e-4c59-9dcf-20517ae4b52e">https://lesson.edu.ru/lesson/c935a58c-ab0e-4c59-9dcf-20517ae4b52e</a>

4	Алканы: состав и строение, гомологический ряд	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/258ddc06-ec23-473c-b3d7-ed82fcadd02">https://lesson.edu.ru/lesson/258ddc06-ec23-473c-b3d7-ed82fcadd02</a>
5	Метан и этан — простейшие представители алканов	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/4da31505-652d-4916-9e7c-56e88b39bb24?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/4da31505-652d-4916-9e7c-56e88b39bb24?backUrl=%2F04%2F10</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/9641927f-bbc8-44b9-b3ea-81a2be75c47a">https://lesson.edu.ru/lesson/9641927f-bbc8-44b9-b3ea-81a2be75c47a</a>
6	Алкены: состав и строение, свойства	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/4038171e-4158-4bd1-ae98-18dc1cfb9399">https://lesson.edu.ru/lesson/4038171e-4158-4bd1-ae98-18dc1cfb9399</a>
7	Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/4038171e-4158-4bd1-ae98-18dc1cfb9399">https://lesson.edu.ru/lesson/4038171e-4158-4bd1-ae98-18dc1cfb9399</a>
8	Практическая работа № 1. «Получение этилена и изучение его свойств»	1		1		<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce0?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/53cd2379-2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce0?backUrl=%2F04%2F10</a>
9	Алкадиены. Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3. Получение синтетического каучука и резины	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/6df23393-6f08-4b9f-ae01-a983b95b854a">https://lesson.edu.ru/lesson/6df23393-6f08-4b9f-ae01-a983b95b854a</a>
10	Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен —	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/05c9a929-6741-4d7c-84b5-009a92468356">https://lesson.edu.ru/lesson/05c9a929-6741-4d7c-84b5-009a92468356</a>

	простейший представитель алкинов					
11	Вычисления по уравнению химической реакции	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/7dada027-8448-418f-b416-fba1edd4ab6d">https://lesson.edu.ru/lesson/7dada027-8448-418f-b416-fba1edd4ab6d</a>
12	Арены: бензол и толуол. Токсичность аренов	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/d86d7d00-d5b4-491d-aded-c3dda19feef4">https://lesson.edu.ru/lesson/d86d7d00-d5b4-491d-aded-c3dda19feef4</a>
13	Генетическая связь углеводов, принадлежащих к различным классам	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/6c919641-7956-4130-b1fd-c7e71db395d7">https://lesson.edu.ru/lesson/6c919641-7956-4130-b1fd-c7e71db395d7</a>
14	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/99557a5e-2221-43e0-97b8-983de535c44d">https://lesson.edu.ru/lesson/99557a5e-2221-43e0-97b8-983de535c44d</a>
15	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/99557a5e-2221-43e0-97b8-983de535c44d">https://lesson.edu.ru/lesson/99557a5e-2221-43e0-97b8-983de535c44d</a>

16	Контрольная работа по разделу «Углеводороды»	1	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/6abf1680-4eb5-46f2-8ea5-44d63cccf518">https://lesson.edu.ru/lesson/6abf1680-4eb5-46f2-8ea5-44d63cccf518</a>
17	Предельные одноатомные спирты: метанол и этанол. Водородная связь	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/5439c18b-7440-4b6f-bf84-c04fa471694f">https://lesson.edu.ru/lesson/5439c18b-7440-4b6f-bf84-c04fa471694f</a>
18	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/461aa9c8-c0ef-4827-a8e5-d12a0bedc826">https://lesson.edu.ru/lesson/461aa9c8-c0ef-4827-a8e5-d12a0bedc826</a>
19	Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства, применение	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/649883b8-7c5f-4f16-896e-10a2278b08f1">https://lesson.edu.ru/lesson/649883b8-7c5f-4f16-896e-10a2278b08f1</a>
20	Альдегиды: формальдегид и ацетальдегид. Ацетон	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/8664b319-0ba3-4945-b076-cb7ae5858b90">https://lesson.edu.ru/lesson/8664b319-0ba3-4945-b076-cb7ae5858b90</a>
21	Одноосновные предельные карбоновые кислоты: муравьиная и уксусная	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/b4feaa04-3438-4b57-a3ec-ba0f9fe63c0d">https://lesson.edu.ru/lesson/b4feaa04-3438-4b57-a3ec-ba0f9fe63c0d</a>
22	Практическая работа № 2. «Свойства раствора уксусной кислоты»	1		1		<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/9834d408-386d-444a-8de3-7efba8b98cdb">https://lesson.edu.ru/lesson/9834d408-386d-444a-8de3-7efba8b98cdb</a>

23	Стеариновая и олеиновая кислоты, как представители высших карбоновых кислот	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/71ac43f2-a0d4-4945-a0eb-1e59cd5f4d9f">https://lesson.edu.ru/lesson/71ac43f2-a0d4-4945-a0eb-1e59cd5f4d9f</a>
24	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5952/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5952/start/</a>
25	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров.	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c10/75852/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c10/75852/</a>
26	Жиры: гидролиз, применение, биологическая роль жиров	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5952/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5952/start/</a>
27	Углеводы: состав, классификация. Важнейшие представители: глюкоза, фруктоза, сахароза	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/709ce43a-deb6-4281-963b-01d2e212d4d0">https://lesson.edu.ru/lesson/709ce43a-deb6-4281-963b-01d2e212d4d0</a>
28	Крахмал и целлюлоза как природные полимеры	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/690fbb76-f94a-4f77-bbbe-3d3ae748f716">https://lesson.edu.ru/lesson/690fbb76-f94a-4f77-bbbe-3d3ae748f716</a>
29	Контрольная работа по разделу	1	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/66a7bd94-2bc5-4ec7-b7c7-ff893919d25a">https://lesson.edu.ru/lesson/66a7bd94-2bc5-4ec7-b7c7-ff893919d25a</a>

	«Кислородсодержащие органические соединения»					
30	Амины: метиламин и анилин	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/0c608a59-4c69-4481-839e-9205f201b73e">https://lesson.edu.ru/lesson/0c608a59-4c69-4481-839e-9205f201b73e</a>
31	Аминокислоты как амфотерные органические соединения, их биологическое значение. Пептиды	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca6009628">https://lesson.edu.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca6009628</a>
32	Белки как природные высокомолекулярные соединения	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4743/start/150742/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4743/start/150742/</a>
33	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Пластмассы, каучуки, волокна. Итоговая диагностическая работа.	1	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/45b81dac-acba-440e-99e3-14c3ba78050a">https://lesson.edu.ru/lesson/45b81dac-acba-440e-99e3-14c3ba78050a</a>
34	Практическая работа №3 "Распознавание пластмасс и волокон"	1		1		<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/45b81dac-acba-440e-99e3-14c3ba78050a">https://lesson.edu.ru/lesson/45b81dac-acba-440e-99e3-14c3ba78050a</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3		3	

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всег о	Контрольны е работы	Практически е работы		
1	Химический элемент. Атом. Электронная конфигурация атомов	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa">https://lesson.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa</a>
2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов. Входная диагностическая работа.	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/e7d48881-055d-49da-a49c-7375c3d033e9">https://lesson.edu.ru/lesson/e7d48881-055d-49da-a49c-7375c3d033e9</a>
3	Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по группам и периодам. Значение периодического закона и системы химических элементов Д.И. Менделеева в развитии науки	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75921/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75921/</a>

4	Строение вещества. Химическая связь, её виды; механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/e7d48881-055d-49da-a49c-7375c3d033e9">https://lesson.edu.ru/lesson/e7d48881-055d-49da-a49c-7375c3d033e9</a>
5	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Вещества молекулярного и немолекулярного строения	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6332/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6332/start/</a>
6	Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75924/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75924/?</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/8ae38be6-e06f-4fae-9729-69903109f968?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/8ae38be6-e06f-4fae-9729-69903109f968?backUrl=%2F04%2F11</a>
7	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Генетическая связь неорганических веществ, различных классов	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/5e33bc30-805d-41fe-bf72-860434f45f57">https://lesson.edu.ru/lesson/5e33bc30-805d-41fe-bf72-860434f45f57</a>
8	Классификация химических реакций в неорганической и	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/75637222-d397-4b1a-810a-cc7bca9e8a0c">https://lesson.edu.ru/lesson/75637222-d397-4b1a-810a-cc7bca9e8a0c</a>



	органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях					
9	Скорость реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f0cb5def-307e-4575-89d0-86041b603655">https://lesson.edu.ru/lesson/f0cb5def-307e-4575-89d0-86041b603655</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba">https://lesson.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba</a>
10	Практическая работа № 1. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции»	1		1		<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba">https://lesson.edu.ru/lesson/0e41e568-0a2b-4605-bb92-35d1ab69f9ba</a>
11	Электролитическая диссоциация. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Реакции ионного обмена. Гидролиз органических и неорганических веществ	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/237cdb54-2787-4817-8330-6e027b075645">https://lesson.edu.ru/lesson/237cdb54-2787-4817-8330-6e027b075645</a>
12	Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электролизе расплавов и растворов солей	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/8f219cef-7a8a-44d5-b58a-b3d1b2eeb237">https://lesson.edu.ru/lesson/8f219cef-7a8a-44d5-b58a-b3d1b2eeb237</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/32e5edc9-cb82-4f4a-ad5e-4f56bc7e14ed">https://lesson.edu.ru/lesson/32e5edc9-cb82-4f4a-ad5e-4f56bc7e14ed</a>

13	Контрольная работа по разделу «Теоретические основы химии»	1	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/cc14f97b-ada3-4ac9-a123-dadc40973c6f">https://lesson.edu.ru/lesson/cc14f97b-ada3-4ac9-a123-dadc40973c6f</a>
14	Металлы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов. Общие физические свойства металлов	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/cc14f97b-ada3-4ac9-a123-dadc40973c6f">https://lesson.edu.ru/lesson/cc14f97b-ada3-4ac9-a123-dadc40973c6f</a>
15	Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75934/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75934/</a>
16	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий) и их соединений	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/cc14f97b-ada3-4ac9-a123-dadc40973c6f">https://lesson.edu.ru/lesson/cc14f97b-ada3-4ac9-a123-dadc40973c6f</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5814/start/151239/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5814/start/151239/</a>
17	Химические свойства хрома, меди и их соединений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/start/151266/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/start/151266/</a>

18	Химические свойства цинка, железа и их соединений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/start/151266/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/start/151266/</a>
19	Практическая работа № 2. "Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»"	1		1		<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/6545ec44-34c5-43f6-826b-a648d7d6fef7">https://lesson.edu.ru/lesson/6545ec44-34c5-43f6-826b-a648d7d6fef7</a>
20	Неметаллы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139">https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139</a>
21	Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75935/?">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75935/?</a>
22	Химические свойства галогенов, серы и их соединений	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75935/?">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75935/?</a>
23	Химические свойства азота, фосфора и их соединений	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75935/?">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75935/?</a>

24	Химические свойства углерода, кремния и их соединений	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75935/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75935/?</a>
25	Применение важнейших неметаллов и их соединений	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139">https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139</a>
26	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы». Вычисления по уравнениям химических реакций и термохимические расчёты	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c6c5af9a-9645-4604-9834-59151d566a61?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/c6c5af9a-9645-4604-9834-59151d566a61?backUrl=%2F04%2F11</a>
27	Практическая работа № 3. «Решение экспериментальных задач по теме "Неметаллы"»	1		1		<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139">https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139</a>
28	Неорганические и органические кислоты. Неорганические и органические основания	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/35c2be59-f1c6-46c6-910c-46a0576d6924">https://lesson.edu.ru/lesson/35c2be59-f1c6-46c6-910c-46a0576d6924</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/58903722-79bc-4b22-b276-114fab0dd141">https://lesson.edu.ru/lesson/58903722-79bc-4b22-b276-114fab0dd141</a>
29	Амфотерные неорганические и органические соединения. Генетическая связь	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/46b429e4-931c-43fb-a2ba-be9e0bbbeddef">https://lesson.edu.ru/lesson/46b429e4-931c-43fb-a2ba-be9e0bbbeddef</a>

	неорганических и органических веществ					
30	Контрольная работа по темам «Металлы» и «Неметаллы»	1	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139">https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139</a>
31	Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f5999557-18c8-4853-83a0-588bf830407a">https://lesson.edu.ru/lesson/f5999557-18c8-4853-83a0-588bf830407a</a>
32	Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f5999557-18c8-4853-83a0-588bf830407a">https://lesson.edu.ru/lesson/f5999557-18c8-4853-83a0-588bf830407a</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3514/start/151429/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3514/start/151429/</a>
33	Человек в мире веществ и материалов. Итоговая диагностическая работа.	1	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/b8e4d657-2cc7-4860-8583-9f76edc8a59f">https://lesson.edu.ru/lesson/b8e4d657-2cc7-4860-8583-9f76edc8a59f</a>
34	Химия и здоровье человека	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3504/start/151485/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3504/start/151485/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	3		

## Оценочные материалы для 10-11 классов

### Контрольная работа №1 по теме «Углеводороды». 10класс

Номер задания	Элемент содержания / Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору ФИПИ
1	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)/ 3.3
2	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах / 3.1
3	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкиновароматических углеводородов (бензола и толуола) / 3.4
4	Нахождение молекулярной формулы вещества / 4.3.7

#### Вариант 1

1. Определите класс соединений:

$C_8H_{18}$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_4H_6$ ,  $C_7H_8$

2. На примере пентена покажите, какие виды изомерии характерны для алкенов. Напишите 3 изомера и назовите их.

3. Допишите уравнения реакций и укажите их тип, назовите исходные вещества:

$C_2H_2 + C_2H_6 + HCl \rightarrow$

$C_2H_2 + C_2H_2 + Br_2 \rightarrow$

$C_2H_2 + C_2H_6 + H_2 \rightarrow$

$C_2H_6 + O_2 \rightarrow$

4. При дегидрировании 22 г алкана выделилось 11,2 л хлороводорода (н.у). Определите молекулярную формулу

#### Вариант 2

$C_8H_{16}$ ,  $C_4H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_6$

2. На примере пентина покажите, какие виды изомерии характерны для алкинов. Напишите 2 изомера и назовите их.

$C_2H_2 + C_2H_2 + HCl \rightarrow$   $C_2H_2 + C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$

$C_4H_8 + H_2 \rightarrow$   $C_2H_4 + O_2 \rightarrow$

4. При хлорировании по первой стадии 8 г алкана получены Алкен и 1 г водорода. Определите молекулярную формулу алкана.

#### Вариант 3

1. Определите класс соединений:

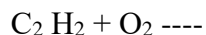
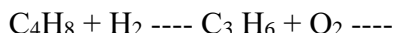
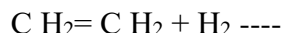
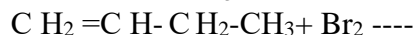
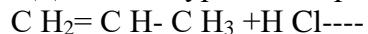
$C_5H_{12}$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_8H_{10}$

#### Вариант 4

$C_8H_{16}$ ,  $C_4H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_6$

2. На примере гексана покажите, какие виды изомерии характерны для алканов. Напишите 3 изомера  
 2. На примере гептана покажите, какие виды изомерии характерны для алканов. Напишите 2 изомера и назовите их.

3. Допишите уравнения реакций и укажите их тип, назовите исходные вещества:



4. При дегидрировании 22 г алкана

4. При хлорировании по первой стадии 16 г алкана получены Алкен и 1 г водорода.

Выделилось 22,4 л хлороводорода (н.у) Определите молекулярную формулу алкана.

Определите молекулярную формулу алкана.

### Контрольная работа № 2

#### «Кислородсодержащие органические соединения». 10 класс

Номер задания	Элемент содержания / Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору ФИПИ
Часть А	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) / 3.3 Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа / 3.2 Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах / 3.1 Взаимосвязь органических соединений / 3.9 Качественные реакции органических соединений / 4.1.5 Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола / 3.5 Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров / 3.6
Часть Б	Взаимосвязь органических соединений / 3.9 Нахождение молекулярной формулы вещества / 4.3.7

### Вариант 1

Часть А. Тестовые задания с выбором ответа

(2 балла) Общая формула предельных одноатомных спиртов: А) ROH; Б) RCOOR'; В) RCOOH;  
Г)  $C_n(H_2O)_m$ .

(2 балла) Название функциональной группы -COOH  
А) карбонильная; Б) гидроксильная; В) карбоксильная; Г) нитрогруппа.

(2 балла) Формула этанала:

А) HCOOH      Б)  $CH_3-COOH$       В)  $CH_3-CHO$       Г)  $CH_3-CH_2-OH$       (2 балла) Изомер бутанола-1:

А) бутановая кислота;      В) диэтиловый эфир;

Б) бутаналь;      Г) 2-метилбутанол-1.

(2 балла) Предыдущим гомологом вещества, формула которого  $CH_3CH_2COOH$ , является:

А) HCOOH;      В)  $CH_3CH_2CH_2COOH$ ;

Б)  $CH_3COOH$ ;      Г)  $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$ .      (2 балла) Формула вещества X в

цепочке превращений



А)  $CO_2$ ;      Б)  $H_2O$ ;      В)  $C_2H_5OH$ ;      Г)  $CH_3COOH$ .

(2 балла) Формула вещества, вступающего в реакцию с этанолом: А) Na;      Б)  $HNO_3$ ;      В) KOH;      Г)  $Br_2$   
(водный р-р).

(2 балла) Реактив для распознавания фенолов:

А) Оксид железа (III);      В) Хлорид железа (II);

Б) Хлорид натрия;      Г) Хлорид железа (III).

(2 балла) Сложный эфир можно получить реакцией:

А) галогенирования;      В) гидролиза;

Б) гидрирования;      Г) этерификации.

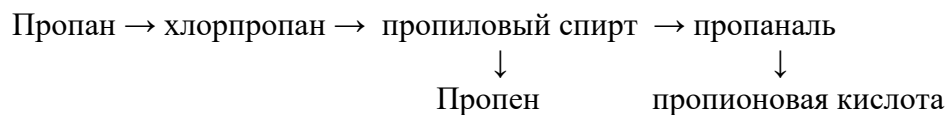
(2 балла) Жир, обесцвечивающий раствор бромной воды:

А) бараний;      В) говяжий;

Б) рыбий;      Г) свиной.

### Часть Б. Задания со свободным ответом

(9 баллов) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения. Укажите типы химических реакций:







Метиловый эфир пропионовой кислоты

(6 баллов) К 2,2 г некоторого предельного альдегида прилили избыток аммиачного раствора оксида серебра. При этом образовался осадок массой 10,8 г. Определите формулу исходного альдегида и назовите его.

### Контрольная работа №2

#### «Кислородсодержащие органические соединения». 10 класс

#### Вариант 2

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

- (2 балла) Сложным эфиром является вещество, формула которого:  
А)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;                      В)  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ ;  
Б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ;                        Г)  $\text{CH}_3\text{-COO-C}_2\text{H}_5$
- (2 балла) Функциональная группа, входящая в состав альдегидов:  
А)  $\text{-OH}$ ;    Б)  $\text{-CHO}$  ;    В)  $\text{C=O}$ ;    Г)  $\text{-COO-}$
- (2 балла) Формула пропановой кислоты:  
А)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ ;            В)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$ ;  
Б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ;                Г)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ .
- (2 балла) Изомером вещества, формула которого  
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 является:  
А)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ ;            В)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ ;  
Б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ;            Г)  $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-COOH}$   
$$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
- (2 балла) Спирт, остаток которого входит в состав жиров:  
А) глицерин;    Б) этанол;    В) этиленгликоль;    Г) метанол.
- (2 балла) В цепочке превращений  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$  веществом **X** является:  
А) этаналь;    Б) этанол;    В) этилен;    Г) этан.
- (2 балла) Уксусный альдегид взаимодействует с веществом, формула которого: А)  $\text{CuO}$ ;    Б)  $\text{Ag}_2\text{O}$  (ам.р-р);    В)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;    Г)  $\text{NaOH}$ .
- (2 балла) Реактив для распознавания многоатомных спиртов:  
А) раствор  $\text{KMnO}_4$ ;                      В)  $\text{Cu(OH)}_2$ ;  
Б) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ;        Г) раствор  $\text{FeCl}_3$ .
- (2 балла) Процесс превращения жидких масел в твердые жиры:

- А) гидролиз;                                    В) гидрирование;  
 Б) гидратация;                                Г) гидрогалогенирование.
10. (2 балла) Формулы веществ, вступающих в реакцию с металлическим натрием:  
 А)  $C_2H_5OH$  и  $C_2H_6$ ;                      В)  $C_2H_5OH$  и  $CH_3OH$ ;  
 Б)  $C_2H_4$  и  $C_2H_6$ ;                            Г)  $CH_3OH$  и  $C_2H_4$ ;

**Часть Б.** Задания со свободным ответом

11. (9 баллов) Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения. Укажите типы химических реакций:  
 Карбид кальция  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  уксусный альдегид  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$   $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  бутан
12. (6 баллов) Предельный одноатомный спирт массой 15г прореагировал с металлическим натрием. При этом выделился водород, объем которого (н.у.) составил 2,8л. Определите формулу спирта и назовите его.

**Итоговая контрольная работа по органической химии 10 класс**

Номер задания	Элемент содержания / Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору ФИПИ
Часть А	Классификация органических веществ. Номенклатура органических
	веществ (тривиальная и международная) / 3.3 Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа / 3.2 Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах / 3.1 Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот / 3.7 Взаимосвязь органических соединений / 3.9 Качественные реакции органических соединений / 4.1.5 Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола / 3.5 Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров / 3.6

Часть Б	<p>Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ / 4.3.3</p> <p>Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкиновароматических углеводородов (бензола и толуола) / 3.4</p> <p>Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола / 3.5</p> <p>Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров / 3.6</p> <p>Нахождение молекулярной формулы вещества / 4.3.7</p>
	<p>Взаимосвязь органических соединений / 3.9</p> <p>Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ / 4.3.3</p>

### Вариант 1

А 1. Общая формула алкинов:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) $C_n H_{2n}$   | 3) $C_n H_{2n-2}$ |
| 2) $C_n H_{2n+2}$ | 4) $C_n H_{2n-6}$ |

А 2. Название вещества, формула которого



- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) гексин -1       | 3) 3-метилгексин-1 |
| 2) 3-метилпентин-1 | 4) 3-метилпентин-4 |

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного



звездочкой в веществе, формула которого

□

- |           |                      |
|-----------|----------------------|
| 1) $sp^3$ | 3) $sp$              |
| 2) $sp^2$ | 4) не гибридизирован |

А 4. В молекулах какого вещества отсутствуют  $\pi$ -связи?

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1) этина     | 3) этена        |
| 2) изобутана | 4) циклопентана |

А 5. Гомологами являются:

- |                               |                             |                      |    |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------|----|
| 1) метанол и фенол            | 3) глицерин и этиленгликоль | 2) бутин-2 и бутен-2 | 4) |
| 2-метилпропен и 2-метилпентан |                             |                      |    |

А 6. Изомерами являются:

1) бензол и толуол

3) уксусная кислота и этилформиат

2) этанол и диметиловый эфир

4) этанол и фенол А 7. Окраска смеси глицерина с гидроксидом меди (II):

1) голубая

3) красная

2) ярко синяя

4) фиолетовая

А 8. Анилин из нитробензола можно получить при помощи реакции:

1) Вюрца

3) Кучерова

2) Зинина

4) Лебедева

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



1) KOH, NaCl

3) KOH, Na

2) HON, NaOH

4) O<sub>2</sub>, Na

А 10. Объём углекислого газа, образовавшийся при горении 2 л бутана

1) 2 л

3) 5 л

2) 8 л

4) 4 л

Б 1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

А) C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>

1) алкины

Б) C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>

2) арены

В) C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>

3) углеводы

Г) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O

4) простые эфиры

5) многоатомные спирты

Б 2. Фенол реагирует с

1) кислородом

2) бензолом

3) гидроксидом натрия

4) хлороводородом

5) натрием

6) оксидом кремния (IV)

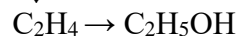
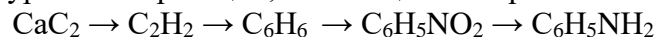
Б 3. И для этилена, и для бензола характерны

1) реакция гидрирования

2) наличие только π-связей в молекулах

- 3)  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода в молекулах  
 4) высокая растворимость в воде  
 5) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра (I)  
 6) горение на воздухе
- Б 4. Молекулярная формула углеводорода, массовая доля углерода в котором 83,3%, а относительная плотность паров по водороду 36 \_\_\_\_\_

С 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



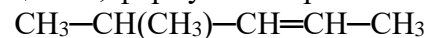
С 2. Рассчитайте массу сложного эфира, полученного при взаимодействии 46 г 50% раствора муравьиной кислоты и этилового спирта, если выход продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

### Итоговая контрольная работа по органической химии 10 класс Вариант 2

А 1. Общая формула алкадиенов:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   | 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ | 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ |

А 2. Название вещества, формула которого



- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) гексен-2        | 3) 4-метилпентен-2 |
| 2) 2-метилпентен-3 | 4) 4-метилпентин-2 |

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атомов углерода в молекуле бензола

- |           |                      |
|-----------|----------------------|
| 1) $sp^3$ | 3) $sp$              |
| 2) $sp^2$ | 4) не гибридизирован |

А 4. Только  $\sigma$ -связи присутствуют в молекуле

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) метилбензола | 3) 2-метилбутена-2 |
| 2) изобутана    | 4) ацетилена       |

А 5. Гомологами являются

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1) этен и метан   | 3) циклобутан и бутан |
| 2) пропан и бутан | 4) этин и этен        |

А 6. Изомерами являются

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| 1) метилпропан и метилпропен | 3) метан и этан        |
| 2) бутен-1 и пентен-1        | 4) метилпропан и бутан |

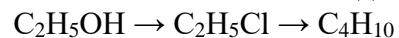
А 7. Окраска смеси альдегида с гидроксидом меди (II) (при нагревании):

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1) голубая | 3) красная    |
| 2) синяя   | 4) фиолетовая |

А 8. Уксусный альдегид из ацетилена можно получить при помощи реакции:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1) Вюрца  | 3) Кучерова |
| 2) Зинина | 4) Лебедева |

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| 1) NaCl, Na | 3) O <sub>2</sub> , Na |
| 2) HCl, Na  | 4) HCl, NaOH           |

А 10. Объем кислорода, необходимый для сжигания 2 л метана

- |        |         |
|--------|---------|
| 1) 2 л | 3) 10 л |
| 2) 4 л | 4) 6 л  |

Б 1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- |  |                        |
|--|------------------------|
| А) C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O               | 1) одноатомные спирты  |
| Б) C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> | 2) многоатомные спирты |
| В) C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O               | 3) углеводы            |
| Г) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>  | 4) фенолы              |
|  | 5) карбоновые кислоты  |

Б 2. Метаналь может реагировать с

- 1) азотом
- 2) аммиачным раствором оксида серебра (I)
- 3) фенолом
- 4) толуолом
- 5) натрием
- 6) водородом

Б 3. И для метана, и для пропена характерны

- 1) реакции бромирования

2) sp-гибридизация атомов углерода в молекулах

3) наличие π-связей в молекулах

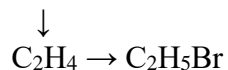
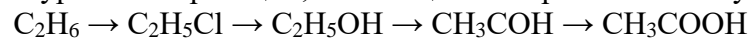
4) реакция гидрирования

5) горение на воздухе

6) малая растворимость в воде

Б 4. Молекулярная формула органического вещества, с массовой долей углерода 51,89%, водорода 9,73% и хлора 38,38%, относительная плотность его паров по воздуху 3, 19 \_\_\_\_\_

С 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



С 2. Какая масса этилацетата образуется при взаимодействии 60 г 80% раствора уксусной кислоты с этиловым спиртом, если доля выхода эфира составляет 90% ?

### Итоговая контрольная работа по органической химии 10 класс

**Вариант 3** А 1. Общая формула алкенов:

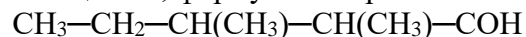
1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

А 2. Название вещества, формула которого



1) 2,3-диметилбутаналь

3) пентаналь

2) 2,3-диметилпентаналь

4) 3,4-диметилпентаналь

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного звёздочкой в веществе, формула которого  $\text{CH}_3-\text{C}^*\text{H}_2\text{OH}$  □

1)  $\text{sp}^3$

3) sp

2)  $\text{sp}^2$

4) не гибридизирован

А 4. Число π-связей в молекуле пропина равно

1) 1

3) 3

2) 2

4) 4

А 5. Гомологом уксусной кислоты является кислота

- 1) хлоруксусная  
4) бензойная

3) олеиновая      2) муравьиная

А 6. Изомерами являются:

- 1) пентан и пентадиен      3) этан и ацетилен  
2) уксусная кислота и метилформиат      4) этанол и этаналь

А 7. Окраска смеси глюкозы с гидроксидом меди (II) (при нагревании):

- 1) голубая      3) красная  
2) синяя      4) фиолетовая

А 8. Бутадиен-1,3 из этанола можно получить при помощи реакции

- 1) Вюрца      3) Кучерова  
2) Зинина      4) Лебедева

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



- 1)  $\text{O}_2$ , K      3) HCl, KOH  
2) Cu и t, KOH      4) HCl, KOH

А 10. Объём этана, необходимый для получения 4 л углекислого газа

- 1) 2 л      3) 10 л  
2) 4 л      4) 6 л

Б 1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- А)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$       1) альдегиды  
Б)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$       2) карбоновые кислоты  
В)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$       3) многоатомные спирты      Г)  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$   
4) углеводы      5) одноатомные спирты

Б 2. С аминоксусной кислотой может реагировать

- 1) сульфат натрия  
2) хлороводород  
3) метан  
4) этанол  
5) анилин  
6) гидроксид калия

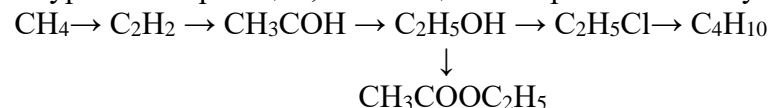


Б 3. И для этилена, и для ацетилена характерны

- 1) взаимодействие с оксидом меди (II)
- 2) наличие  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекулах
- 3)  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода в молекулах
- 4) реакция гидрирования
- 5) горение на воздухе
- 6) реакции замещения

Б 4. Молекулярная формула углеводорода, массовая доля водорода в котором 15,79 %, а относительная плотность паров по воздуху 3, 93 \_\_\_\_\_

С 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



С 2. Рассчитайте массу сложного эфира, полученного при взаимодействии 64 г 60% раствора уксусной кислоты и метилового спирта, если выход продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

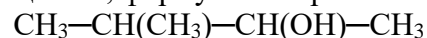
### Итоговая контрольная работа по органической химии 10 класс

#### Вариант 4

А 1. Общая формула алканов:

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
- 2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- 3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- 4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

А 2. Название вещества, формула которого



- 1) бутанол-2
- 2) пентанол-2
- 3) 2-метилбутанол-3
- 4) 3-метилбутанол-2

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного звёздочкой в веществе, формула которого  $\text{CH}_3\text{—C}^*\equiv\text{CH}$  □

- 1)  $sp^3$
- 2)  $sp^2$
- 3)  $sp$
- 4) не гибридизирован

А 4. Число  $\sigma$ -связей в молекуле этилена равно:

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

А 5. Гомологами являются

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) бензол и циклогексан | 3) фенол и этанол       |
| 2) этен и пропен        | 4) толуол и метилбензол |

А 6. Изомером пропановой кислоты является

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1) диэтиловый эфир | 3) бутаналь    |
| 2) пропилацетат    | 4) этилформиат |

А 7. Окраска смеси глицерина с гидроксидом меди (II)

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1) голубая | 3) красная    |
| 2) синяя   | 4) фиолетовая |

А 8. Этан из хлорметана можно получить при помощи реакции

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1) Вюрца  | 3) Кучерова |
| 2) Зинина | 4) Лебедева |

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений  
 $C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1) KOH (спирт. р-р), $H_2O$ | 3) KOH (водн. р-р), $H_2O$ |
| 2) Na, $H_2O$               | 4) KCl, $H_2O$             |

А 10. Объём углекислого газа, образовавшийся при горении 3 л пропана

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 2 л | 3) 6 л |
| 2) 3 л | 4) 9 л |

Б 1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| А) $C_4H_6$       | 1) углеводы      |
| Б) $C_4H_8O_2$    | 2) арены         |
| В) $C_7H_8$       | 3) алкины        |
| Г) $C_5H_{10}O_5$ | 4) сложные эфиры |
|                   | 5) альдегиды     |

Б 2. Этиламин взаимодействует

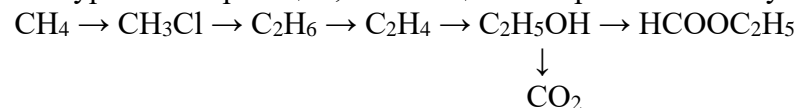
- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1) метаном        |               |
| 2) водой          |               |
| 3) бромоводородом |               |
| 4) бензолом       | 5) кислородом |
| 6) пропаном       |               |

Б 3. И для ацетилена, и для пропина характерны

- 1) тетраэдрическая форма молекулы
- 2) sp-гибридизация атомов углерода в молекулах
- 3) реакция гидрирования
- 4) наличие только  $\sigma$ -связей в молекулах
- 5) горение на воздухе
- 6) реакция с хлоридом натрия

Б 4. Молекулярная формула циклоалкана, массовая доля углерода в котором 85,71 %, а относительная плотность паров по воздуху 1,931 \_\_\_\_\_

С 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



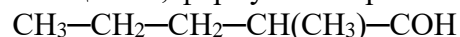
С 2. Какая масса метилацетата образуется при взаимодействии 80 г 60% раствора уксусной кислоты с метиловым спиртом, если доля выхода эфира составляет 90% ?

### Итоговая контрольная работа по органической химии 10 класс

**Вариант 5** А 1. Общая формула алкадиенов:

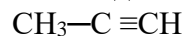
- 1) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>
- 2) C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>
- 3) C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>
- 4) C<sub>n</sub>H<sub>2n-6</sub>

А 2. Название вещества, формула которого



- 1) 2-метилпентаналь
- 2) 2-метилпентанол
- 3) 4-метилпентаналь
- 4) пентаналь

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного звёздочкой в веществе, формула которого



- 1) sp<sup>3</sup>
- 2) sp<sup>2</sup>
- 3) sp
- 4) не гибридизирован

А 4. Только  $\sigma$ -связи присутствуют в молекуле

- 1) ацетилена
- 2) изобутана
- 3) 2-метилбутена-2
- 4) метилбензола

А 5. Гомологами являются

- 1) этин и этен  
2) пропан и бутан

- 3) циклобутан и бутан  
4) этен и метан

А 6. Изомерами являются:

- 1) пентан и пентадиен  
2) уксусная кислота и метилформиат

- 3) этанол и этаналь  
4) этан и ацетилен

А 7. Окраска смеси белка с гидроксидом меди (II)

- 1) голубая  
2) синяя

- 3) красная  
4) фиолетовая

А 8. Анилин из нитробензола можно получить при помощи реакции:

- 1) Вюрца  
2) Зинина

- 3) Кучерова  
4) Лебедева

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



- 1)  $O_2$ , Na  
2) HCl, Na

- 3) HCl, NaOH  
4) NaCl, Na

А 10. Объём этана, необходимый для получения 4 л углекислого газа

- 1) 2 л  
2) 4 л

- 3) 10 л  
4) 6 л

Б 1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- А)  $C_4H_6$   
Б)  $C_4H_8O_2$   
В)  $C_7H_8$   
Г)  $C_5H_{10}O_5$

- 1) арены  
2) углеводы  
3) альдегиды  
4) сложные эфиры

5) алкины

Б 2. Фенол реагирует с

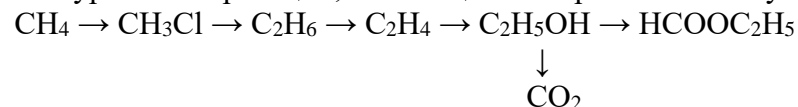
- 1) натрием  
2) кислородом  
3) гидроксидом натрия  
4) оксидом кремния (IV)  
5) бензолом  
6) хлороводородом

Б 3. И для метана, и для пропена характерны

- 1) реакции бромирования
- 2) sp-гибридизация атомов углерода в молекулах
- 3) наличие π-связей в молекулах
- 4) реакция гидрирования
- 5) горение на воздухе
- 6) малая растворимость в воде

Б 4. Молекулярная формула углеводорода, массовая доля водорода в котором 15,79 %, а относительная плотность паров по воздуху 3, 93 \_\_\_\_\_

С 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



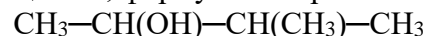
С 2. Рассчитайте массу сложного эфира, полученного при взаимодействии 46 г 50% раствора муравьиной кислоты и этилового спирта, если выход продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

### Итоговая контрольная работа по органической химии 10 класс Вариант 6

А 1. Общая формула алкенов:

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>   | 3) C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub> |
| 2) C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub> | 4) C <sub>n</sub> H <sub>2n-6</sub> |

А 2. Название вещества, формула которого



- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1) бутанол-2  | 3) 2-метилбутанол-3 |
| 2) пентанол-2 | 4) 3-метилбутанол-2 |

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного звездочкой в веществе, формула которого  $\text{CH}_2=\text{C}^*=\text{CH}_2$  □

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) sp <sup>3</sup> | 3) sp                |
| 2) sp <sup>2</sup> | 4) не гибридизирован |

А 4. Только σ-связи присутствуют в молекуле

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) метилбензола | 3) 2-метилбутена-2 |
| 2) ацетилена    | 4) изобутана       |

А 5. Гомологом уксусной кислоты является кислота

- 1) хлоруксусная  
2) бензойная

- 3) олеиновая  
4) муравьиная

А 6. Изомером пропановой кислоты является

- 1) диэтиловый эфир  
2) этилформиат

- 3) бутаналь  
4) пропилацетат

А 7. Окраска смеси глицерина с гидроксидом меди (II):

- 1) голубая  
2) синяя

- 3) красная  
4) фиолетовая

А 8. Уксусный альдегид из ацетилен можно получить при помощи реакции:

- 1) Вюрца  
2) Зинина

- 3) Кучерова  
4) Лебедева

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



- 1)  $\text{O}_2$ , К  
2) Cu и t, КОН

- 3) HCl, КОН  
4) HCl, К

А 10. Объём углекислого газа, образовавшийся при горении 3 л пропана

- 1) 2 л  
2) 9 л

- 3) 5 л  
4) 3 л

Б 1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- А)  $\text{C}_5\text{H}_8$   
Б)  $\text{C}_8\text{H}_{10}$   
В)  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$   
Г)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

- 1) арены  
2) алкины  
3) углеводы  
4) простые эфиры  
5) многоатомные спирты

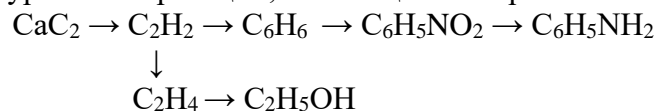
Б 2. Метаналь может реагировать с

- 1) натрием  
2) аммиачным раствором оксида серебра (I)  
3) фенолом  
4) водородом  
5) азотом  
6) толуолом

Б 3. И для этилена, и для ацетилен характерны

- 1) наличие  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекулах
  - 2) взаимодействие с оксидом меди (II)
  - 3)  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода в молекулах
  - 4) реакция гидрирования
  - 5) реакции замещения
  - 6) горение на воздухе
- Б 4. Молекулярная формула циклоалкана, массовая доля углерода в котором 85,71 %, а относительная плотность паров по воздуху 1, 931 \_\_\_\_\_

С 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



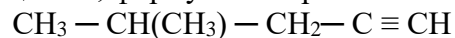
С 2. Какая масса этилацетата образуется при взаимодействии 60 г 80% раствора уксусной кислоты с этиловым спиртом, если доля выхода эфира составляет 90% от теоретически возможного?

### Итоговая контрольная работа по органической химии 10 класс Вариант 7

А 1. Общая формула алканов:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   | 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ | 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ |

А 2. Название вещества, формула которого



- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1) 4-метилпентин-1 | 3) 2,3-диметилбутин-1 |
| 2) 3-метилпентин-1 | 4) 2-метилпентин-4    |

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атомов углерода в молекуле бензола

- |           |                      |
|-----------|----------------------|
| 1) $sp^3$ | 3) $sp$              |
| 2) $sp^2$ | 4) не гибридизирован |

А 4. Число  $\pi$ -связей в молекуле пропина равно

- |      |      |
|------|------|
| 1) 1 | 3) 3 |
| 2) 2 | 4) 4 |

А 5. Гомологами являются

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) фенол и этанол | 3) бензол и циклогексан |
|-------------------|-------------------------|

2) этен и пропен

4) толуол и метилбензол

А 6. Изомерами являются:

1) этанол и фенол

3) уксусная кислота и метилформиат

2) этанол и диэтиловый эфир

4) бензол и толуол

А 7. Окраска смеси альдегида с гидроксидом меди (II) (при нагревании):

1) голубая

3) красная

2) синяя

4) фиолетовая

А 8. Бутадиен-1,3 из этанола можно получить при помощи реакции

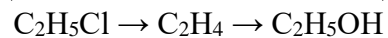
1) Вюрца

3) Кучерова

2) Зинина

4) Лебедева

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



1) KOH (спирт. р-р), H<sub>2</sub>O

3) KOH (водн. р-р), H<sub>2</sub>O

2) KCl, H<sub>2</sub>O

4) Na, H<sub>2</sub>O

А 10. Объём углекислого газа, образовавшийся при горении 2 л бутана

1) 2 л

3) 4 л

2) 5 л

4) 8 л

Б 1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

А) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O

1) карбоновые кислоты

Б) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

2) многоатомные спирты

В) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O

3) фенолы

Г) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>

4) углеводы

5) одноатомные спирты

Б 2. С аминокислотой может реагировать

1) сульфат натрия

2) хлороводород

3) этанол

4) метан

5) гидроксид калия

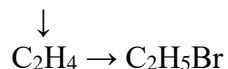
б) анилин

Б 3. И для ацетилена, и для пропина характерны



- 1) тетраэдрическая форма молекулы
  - 2) sp-гибридизация атомов углерода в молекулах
  - 3) реакция гидрирования
  - 4) наличие только  $\sigma$ -связей в молекулах
  - 5) горение на воздухе
  - 6) реакция с хлоридом натрия
- Б 4. Молекулярная формула углеводорода, массовая доля углерода в котором 83,3%, а относительная плотность паров по водороду 36 \_\_\_\_\_

С 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



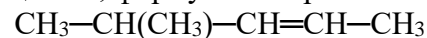
С 2. Рассчитайте массу сложного эфира, полученного при взаимодействии 64 г 60% раствора уксусной кислоты и метилового спирта, если выход продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

### Итоговая контрольная работа по органической химии 10 класс

#### Вариант 8 А 1. Общая формула алкинов:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$   | 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ | 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ |

А 2. Название вещества, формула которого



- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) гексен-2        | 3) 4-метилпентен-2 |
| 2) 2-метилпентен-3 | 4) 4-метилпентин-2 |

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного звездочкой в веществе, формула которого  $\text{CH}_3-\text{C}^*\text{H}_2\text{OH}$  □

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1) $\text{sp}^3$ | 3) sp                |
| 2) $\text{sp}^2$ | 4) не гибридизирован |

А 4. Число  $\sigma$ -связей в молекуле этилена равно:

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

А 5. Гомологами являются:

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| 1) метанол и фенол   | 3) глицерин и этиленгликоль      |
| 2) бутин-2 и бутен-2 | 4) 2-метилпропен и 2-метилпентан |

А 6. Изомерами являются

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| 1) метилпропан и метилпропен | 3) метан и этан        |
| 2) бутен-1 и пентен-1        | 4) метилпропан и бутан |

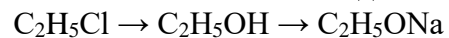
А 7. Окраска смеси глюкозы с гидроксидом меди (II) (без нагревания):

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1) голубая | 3) красная    |
| 2) синяя   | 4) фиолетовая |

А 8. Этан из хлорметана можно получить при помощи реакции

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1) Вюрца  | 3) Кучерова |
| 2) Зинина | 4) Лебедева |

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



- |                      |              |
|----------------------|--------------|
| 1) $\text{O}_2$ , Na | 3) KOH, Na   |
| 2) HON, NaOH         | 4) KOH, NaCl |

А 10. Объём кислорода, необходимый для сжигания 2 л метана

- |         |        |
|---------|--------|
| 1) 10 л | 3) 2 л |
| 2) 4 л  | 4) 6 л |

Б 1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- |  |                        |
|--|------------------------|
| А) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ | 1) углеводы            |
| Б) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$          | 2) карбоновые кислоты  |
| В) $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$    | 3) многоатомные спирты |
| Г) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$            | 4) альдегиды           |
|  | 5) одноатомные спирты  |

Б 2. Диметиламин взаимодействует

- 1) водой
- 2) метаном
- 3) бромоводородом
- 4) кислородом
- 5) бензолом
- 6) пропаном

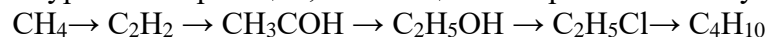
Б 3. И для этилена, и для бензола характерны

- 1) реакция гидрирования
- 2) наличие только  $\pi$ -связей в молекулах

- 3)  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода в молекулах  
 4) высокая растворимость в воде  
 5) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра (I)  
 6) горение на воздухе

Б 4. Молекулярная формула органического вещества, с массовой долей углерода 51,89%, водорода 9,73% и хлора 38,38%, относительная плотность его паров по воздуху 3, 19 \_\_\_\_\_

С 1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



С 2. Какая масса метилацетата образуется при взаимодействии 80 г 60% раствора уксусной кислоты с метиловым спиртом, если доля выхода эфира составляет 90% ?

**Контрольная работа № 1**  
**по теме «Строение атома. Химическая связь. Вещество» 11 класс**

Номер задания	Элемент содержания / Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору ФИПИ
1, 4	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов / 1.1.1
2, 3	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам / 1.2.1
5, 9, 11	Вещества молекулярного и немолькулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения / 1.3.3
6, 7, 8	Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений / 4.1.6
10	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ / 4.1.2
12	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь / 1.3.1

14	Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» / 4.3.1
----	--

**Вариант 1**  
**Уровень А (по 1 баллу)**

1. Изотопы различаются:
 

А. Числом электронов.	В. Числом протонов.
Б. Атомной массой.	Г. Всеми перечисленными признаками.
2. Ряд элементов, расположенных в порядке уменьшения радиусов атомов:
 

А. As, Se, Br.	Б. Ca, Si, Mg.	В. N, C, В.	Г. Be, Li, Na.
----------------	----------------	-------------	----------------
3. Ряд элементов, расположенных в порядке усиления металлических свойств:
 

А. Zn, Al, Fe.	Б. Sr, Rb, Cs.	В. Cs, Ag, Rb.	Г. Rb, Ca, K.
----------------	----------------	----------------	---------------
4. Электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  соответствует строению атома:
 

А. Железа.	Б. Кальция.	В. Скандия.	Г. Цинка.
------------	-------------	-------------	-----------
5. Тип кристаллической решетки веществ, существующих в обычных условиях в газообразном состоянии:
 

А. Атомная.	Б. Металлическая.	В. Ионная.	Г. Молекулярная.
-------------	-------------------	------------	------------------
6. Вещества, которые можно использовать для получения водорода в лаборатории:
 

А. Соляная кислота и медь.	Б. Раствор серной кислоты и цинк.
В. Соляная кислота и натрий.	Г. Угольная кислота и цинк.
7. Газообразные вещества, каждое из которых можно собрать методом вытеснения воды:
 

А. Аммиак и водород.	Б. Кислород и метан.
В. Углекислый газ и озон.	Г. Этилен и сероводород.
8. Для обнаружения кислорода можно использовать:
 

А. Бромную воду.	Б. Хлороводород.
В. Тлеющую лучину.	Г. Известковую воду.
9. Аморфным веществом является:
 

А. Сода.	Б. Поваренная соль.
В. Шоколад.	Г. Натриевая селитра.
10. Постоянную жесткость воды можно устранить:
 

А. Кипячением.	Б. Добавлением раствора карбоната натрия.
В. Хлорированием.	Г. Все ответы верны.
11. Утверждение несправедливое для всех твердых веществ:

- А. Не обладают текучестью
- Б. Размер промежутков между частицами меньше размера самих частиц
- В. Не имеют своей формы
- Г. Имеют низкую температуру плавления.

**Уровень В.**

12. Найди соответствия:

**Формула вещества**

- А. CO<sub>2</sub>
- Б. HF
- В. Fe
- Г. Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>.

(4 балла)

**Тип связи**

- 1.Ионная
- 2. Ковалентная неполярная
- 3. Ковалентная полярная
- 4. Металлическая

13. Какая вода называется минеральной? Опишите значение минеральной воды для организма.  
(2 балла)

**Уровень С.**

(5 баллов)

14. При добавлении 300 г воды к 340г 15 % раствора соды получили раствор с массовой долей \_\_\_\_\_ %.  
(Запишите с точностью до целых)

**Вариант 2 Уровень А (по 1 баллу) Заряд ядра атома**

соответствует:

- А. Числу протонов в атоме.
- Б. Числу электронных слоев.
- В. Числу электронов в наружном слое.
- Г. Числу нейтронов в атоме.

Ряд элементов, расположенных в порядке уменьшения радиусов атомов:

- А. Br, As, Ge.
- Б. Ca, Sc, K.
- В. S, Se, Te.
- Г. Si, P, S.

Ряд элементов, расположенных в порядке усиления металлических свойств:

- А. Zn, Al, Cu.
- Б. Sr, Rb, Na.
- В. Cs, Al, Pt.
- Г. Al, Mg, Na.

Электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$  соответствует строению атома:

- А. Железа.
- Б. Кальция.
- В. Кобальта.
- Г. Цинка.

Тип химической связи между молекулами воды

- А. Ковалентная неполярная.
- Б. Ионная.
- В. Водородная.
- Г. Ковалентная полярная

Углекислый газ в промышленности получают:

- А. Из воздуха.
- Б. Взаимодействием соляной кислоты на мрамор.
- В. Разложением метана.
- Г. Разложением известняка.

7. Газы, которые способом вытеснения воздуха, собирают в пробирку, расположенную вниз дном:

- А. Аммиак и водород.
- Б. Водород и этилен.
- В. Углекислый газ и этилен.
- Г. Кислород и аммиак.

8. Для обнаружения аммиака можно использовать:

- А. Горящую лучину.
- Б. Влажную лакмусовую бумажку
- В. Тлеющую лучину.
- Г. Известковую воду

Аморфным веществом в обычных условиях не является:

- А. Стекло
- Б. Алмаз
- В. Мед
- Г. Сера пластическая

систем добавляют раствор соды для: А. Дезинфекции

В воду для отопительных систем  
Б. Защиты труб от коррозии

- В. Умягчения воды
- Г. Все ответы верны.

Утверждение несправедливое для жидкостей:

- А. Текучи
- Б. Размер промежутков между частицами меньше размера самих частиц
- В. Не имеют своей формы
- Г. В условиях невесомости принимают форму шара или капли.

### Уровень В.

Найди соответствия (4 балла)

#### Формула вещества

- А. NaBr
- Б. SO<sub>2</sub>
- В. FeCl<sub>3</sub>
- Г. S<sub>6</sub>

#### Тип связи

- 1. Ионная
- 2. Ковалентная неполярная
- 3. Ковалентная полярная
- 4. Металлическая

Объясни, какое значение в природе имеет низкая плотность льда. Что произошло бы, если бы плотность воды была бы больше 1 г/см<sup>3</sup>? (2 балла)

**Уровень С. (5 баллов)**

При смешивании 175 г 10 %-ного раствора и 375 г 16 %-ного раствора аммиачной селитры получится раствор с содержанием соли \_\_\_\_\_ г.

(Запишите с точностью до десятых).

**Вариант 3 Уровень А (по 1 баллу)      Порядковый номер**

атома соответствует:

А. Числу протонов в атоме.      В. Числу электронов в наружном слое.

Б. Числу электронных слоев.      Г. Числу нейтронов в атоме.

2. Ряд элементов, расположенных в порядке увеличения радиусов атомов:

А. Br, As, Ge.      Б. Ba, Ca, Sr.      В. Se, S, Te.      Г. Na, Be, Li.

3. Ряд элементов, расположенных в порядке усиления неметаллических свойств:

А. F, S, J      Б. F, N, O.      В. C, B, P.      Г. P, S, Cl.

Электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  соответствует строению атома:

А. Калия.      Б. Кальция.      В. Скандия.      Г. Цинка.

Тип химической связи в молекуле воды

А. Ковалентная полярная.      Б. Металлическая.

В. Ионная.      Г. Ковалентная неполярная.

Водород в промышленности получают:

А. Разложением аммиака.

Б. Взаимодействием соляной кислоты и железных стружек.

В. Разложением метана.

Г. Взаимодействием воды со щелочными металлами.

7. Газы, которые способом вытеснения воздуха, собирают в пробирку, расположенную вверх дном:

А. Аммиак и водород.

Б. Водород и этилен.

В. Углекислый газ и этилен.

Г. Кислород и угарный газ.

8. Для обнаружения углекислого газа можно использовать:

А. Бромную воду.

Б. Хлороводород.

В. Глеющую лучину.

Г. Известковую воду.

9. Газообразным веществом в обычных условиях является:

А. Кварц.

Б. Сера.

В. Метан.

Г. Натриевая селитра.

Временную жесткость воды можно устранить:

А. Кипячением.

Б. Добавлением раствора карбоната натрия.

В. Добавлением раствора известкового молока.

Г. Все ответы верны.

11. Утверждение справедливо для жидкостей:

А. Имеют самые большие температуры кипения.

Б. Размер промежутков между частицами меньше размера самих частиц.

В. Имеют свою форму.

Г. В условиях невесомости принимают форму шара или капли.

**Уровень В.**

12. Найди соответствия (4 балла)

**Формула вещества**

**Тип связи**

А.  $\text{Na}_2\text{O}$

1. Ионная

Б.  $\text{O}_3$

2. Ковалентная неполярная

В. Au

3. Ковалентная полярная

Г. CaO

4. Металлическая

13. Объясни, какой вред человеку наносит жесткая вода? Назовите вещество, пригодное для удаления накипи в чайнике химическим путем. (2 балла)

**Уровень С.**

**(5 баллов)**

Рассчитайте массовую долю вещества в растворе, полученном при растворении 150 г хлорида натрия в 350 г 15% -ного раствора этой же соли. (Запишите ответ с точностью до десятых).

**Контрольная работа № 2 по теме «Химические реакции». 11 класс**

Номер Элемент содержания / Коды проверяемых элементов содержания по заданиям

кодификатору ФИПИ



		Часть А
1, 5	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии / 1.4.1	
2	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее / 1.4.8	
3	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты / 1.4.5	
4	Реакции ионного обмена / 1.4.6	
10	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ / 4.1.2	
12	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь / 1.3.1	
14	Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» / 4.3.1	
		Часть Б
1	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии / 1.4.1	
2	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее / 1.4.8	
3	Реакции ионного обмена / 1.4.6	
<b>Вариант 1</b>		

#### Часть А

1. Характеристика реакции, уравнение которой  $4\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ :

1) Соединения, ОВР 2) Замещения, ОВР 3) Обмена, не ОВР 4) Разложения, ОВР

2. Окислитель в реакции синтеза аммиака, уравнение которой  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + Q$  1)  $\text{N}^0$  2)  $\text{H}^0$  3)  $\text{H}^{+1}$  4)  $\text{N}^{-3}$

3. Наиболее сильной кислотой из перечисленных является:

1)  $\text{H}_2\text{CO}_3$  2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4)  $\text{H}_2\text{SO}_3$

4. Осадок образуется при взаимодействии хлорида калия с:

1)  $\text{AgNO}_3$  2)  $\text{NaOH}$  3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4)  $\text{NaCl}$

5. Укажите уравнение реакции обмена

1.  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
2.  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$
3.  $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
4.  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

#### Часть В.

1. Дайте характеристику данной реакции по всем признакам классификации  
 $\text{t, Ni}$



А) реакция соединения, разложения, обмена, замещения;

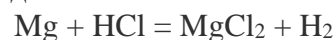
Б) ОВР, не ОВР;

В) обратимая, необратимая;

Г) экзотермическая, эндотермическая;

Е) каталитическая, некаталитическая;

2. Написать ОВР методом электронного баланса, определить восстановитель и окислитель этой реакции.



3. Написать реакции ионного обмена между:

а) сульфит натрия + соляная кислота;

б) гидроксид калия + бромоводородная кислота;

в) нитрат серебра + хлорид калия;

## Контрольная работа № 2 по теме «Химические реакции». 11 класс

### Вариант 2

1. Характеристика реакции, уравнение которой  $4KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ :

1) Соединения, ОВР 2) Замещения ОВР 3) Обмена не ОВР 4) Разложения ОВР

2. Восстановитель в реакции, уравнение которой  $2CO + O_2 = 2CO_2 + Q$

1)  $C^{+2}$  2)  $C^{+4}$  3)  $O^0$  4)  $O^{-2}$

3. К неэлектролитам относится:

1)  $ZnO$  2)  $Ba(OH)_2$  3)  $H_2SO_4$  4)  $Na_2SO_3$

4. Определите коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции по схеме:



1. 2

2. 1

3. 3

4. 4

5. Верно утверждение, что реакция:  $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

а) окислительно-восстановительная;

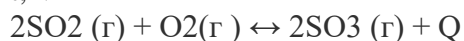
б) обмена;

в) обратимая;

г) каталитическая.

Часть В.

1. Дайте характеристику данной реакции по всем признакам классификации  
 $t, Ni$



А) реакция соединения, разложения, обмена, замещения;

Б) ОВР, не ОВР;

В) обратимая, необратимая;

Г) экзотермическая, эндотермическая;

Е) каталитическая, некаталитическая;

2. Написать ОВР методом электронного баланса, определить восстановитель и окислитель этой реакции.



3. Написать реакции ионного обмена между:

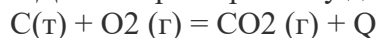
а) карбонат калия + азотная кислота;

б) гидроксид кальция + серная кислота;

в) хлорид бария + сульфат магния;

**Контрольная работа № 2 по теме «Химические реакции». 11 класс  
Вариант 3**

1. Дайте характеристику данной реакции по всем признакам классификации



А) реакция соединения, разложения, обмена, замещения;

Б) ОВР, не ОВР;

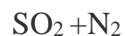
В) обратимая, необратимая;

Г) гомогенная, гетерогенная;

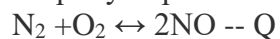
Д) экзотермическая, эндотермическая;

Е) каталитическая, некаталитическая;

2. Написать ОВР методом электронного баланса, определить восстановитель и окислитель этой реакции.  $S + N_2O =$



3. Кака нужно изменить температуру, давление и концентрацию кислорода, чтобы химическое равновесие сместить в сторону образования продуктов реакции:



4. Написать реакции ионного обмена между: а) гидроксид натрия + серная кислота

б) сульфид калия + соляная кислота

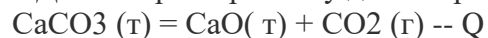
в) сульфат натрия + нитрат бария

5. При сгорании 14 г этилена выделяется 700 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

### Контрольная работа № 2 по теме «Химические реакции». 11 класс

#### Вариант 4

1. Дайте характеристику данной реакции по всем признакам классификации



А) реакция соединения, разложения, обмена, замещения;

Б) ОВР, не ОВР;

В) обратимая, необратимая;

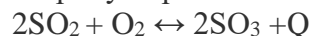
Г) гомогенная, гетерогенная;

Д) экзотермическая, эндотермическая;

Е) каталитическая, некаталитическая;

2. Написать ОВР методом электронного баланса, определить восстановитель и окислитель этой реакции.  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

3. Кака нужно изменить температуру, давление и концентрацию кислорода, чтобы химическое равновесие сместить в сторону образования продуктов реакции:



4. Написать реакции ионного обмена между: а) уксусная кислота + гидроксид натрия

б) хлорид меди (II) + гидроксид калия

в) хлорид бария + сульфат натрия

5. При сжигании 15 г кальция до оксида кальция выделилось 238,5 кДж энергии.

Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

#### Итоговая контрольная работа по курсу средней школы. 11 класс

Номер задания	Элемент содержания / Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору ФИПИ
Часть А	
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов / 1.1.1
2	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам / 1.2.1

3	Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния / 2.3
4	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь / 1.3.1
5	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов
6	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах / 3.1
7	Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» / 4.3.1
8	Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды) / 3.8
9	Взаимосвязь органических соединений / 3.9
10	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) / 3.3
11	Характерные химические свойства кислот / 2.6
12	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа) / 2.2
13	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ / 2.8
14	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов / 1.4.3
15	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ / 4.3.3
Часть Б	
1	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы / 4.1.4
2	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее / 1.4.8

3	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии / 4.1.1
Часть С	
1	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ / 4.3.3
2	Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» / 4.3.1

### Вариант 1

#### Часть А

- 1) Электронная конфигурация  $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^1 3d^{10}$  соответствует элементу а) V б) F в) Cu г) Hg
- 2) Кислотные свойства в ряду высших гидроксидов серы-хлора-иода  
а) Возрастают б) Ослабевают в) Сначала возрастают, затем ослабевают  
г) Сначала ослабевают, затем возрастают
- 3) Верны ли следующие суждения о фосфоре?  
А. Фосфор горит на воздухе с образованием  $P_2O_5$   
Б. При взаимодействия фосфора с металлами образуются фосфиды  
а) Верно только А  
б) Верно только Б  
в) Верны оба суждения  
г) Оба суждения не верны
- 4) Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в а) молекуле водорода б) молекуле пероксида водорода  
в) молекуле аммиака г) ионе аммония
- 5) Степень окисления +3 хлор имеет в соединении а)  $ClO_3$  б)  $KClO_4$  в)  $Cl_2O_6$  г)  $Ba(ClO_2)_2$
- 6) Изомерия невозможна для  
а) 2-метилгексана б) Циклопропана в) Пропана г) Пропена
- 7) Электрический ток не проводят водные растворы  
а) Хлорида калия и гидроксида кальция б) Этанол и хлороводорода  
в) Пропанола и ацетона г) Глюкозы и ацетата калия
- 8) Верны ли следующие суждения о жирах?  
А. Все жиры твердые при обычных условиях вещества.  
Б. С химической точки зрения все жиры относятся к сложным эфирам.

- а) Верно только А
- б) Верно только Б
- в) Верны оба суждения
- г) Оба суждения неверны

5-1

9) В схеме превращений :  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2$  Веществом X является

- а) Метанол б) Нитрометан в) Диметиловый эфир г) Дибромметан

10) В перечне веществ

А) Метанол Г) Изобутан

Б) Пропанол Д) Декан

В) Бензол Е) Дивинил

К предельным углеводородам относятся вещества, названия которых обозначены буквами а) АДБ б) БГД в) БВГ г) БДЕ

11) Ортофосфорная кислота

а) Относится к наиболее сильным электролитам

б) Легко разлагается при хранении

в) Не взаимодействует со щелочными металлами

г) Получается в промышленности из фосфора и фосфатов

12) И медь и алюминий

а) Реагируют с раствором гидроксида натрия

б) Реагируют при обычных условиях с азотом

в) Растворяются в разбавленной соляной кислоте

г) Могут взаимодействовать с кислородом

5-2

13) В схеме превращений  $\text{ZnO} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{ZnO}$  веществами X и Y могут быть а)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  и Zn

б)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{ZnF}_2$

в)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  и  $\text{ZnCl}_2$

г)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Zn}(\text{OH})_2$

14) С наибольшей скоростью происходит взаимодействие порошка железа с а) 10%-ной  $\text{H}_2\text{SO}_4$  б) 30%-ной  $\text{HCl}$  в) 98% -ной  $\text{H}_2\text{SO}_4$

г) 20%-ным  $\text{NaOH}$

15) При взаимодействии 100 г. железа и 67,2 л. (н.у.) хлора получится хлорид железа (III) массой

а) 227,4 г. б) 167,2 г. в) 67,2 г. г) 292,5 г

### Часть В\*

1) Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ
----------	------------------

А)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{KOH}$

1) Выделение бурого газа

Б)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{S}$

2) Образование белого осадка

В)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

3) Образование синего осадка

Г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_3$

4) Образование черного осадка

5) Растворение осадка

2) Это вещество лежит в основе удаления и обезвреживания разлитой ртути, например из термометра. Что это за вещество и как называется этот процесс? Ответ напишите.

3) Вспомни технику безопасности. Продолжи и закончи стихотворение:

Чай и вкусный бутерброд

Очень просят в твой рот.

Не обманывай себя -

.....

### Часть С\*\*

1) Определите объём (н.у.) углекислого газа, выделяющегося при растворении 110 г.

известняка, содержащего 92% карбоната кальция, в избытке азотной кислоты. Напишите условие задачи и решение.

2) Такие виды рыб, как форель и хариус, очень чувствительны к чистоте воды. Если в 1 л природной воде содержится всего  $3 \cdot 10^{-6}$  моль серной кислоты (которая может попадать в реки с промышленными стоками или за счет "кислотных дождей"), то мальки этих рыб погибают. Вычислите ту массу серной кислоты в 1 л воды, которая представляет собой смертельную дозу для мальков форели и хариуса.

Почему растёт кислотность Мирового океана, какие вещества вызывают "кислотные дожди"? Какие ещё морские обитатели могут пострадать от повышенной кислотности воды и почему?

Как это повлияет на жизнь других морских животных?

Ответ проиллюстрируйте уравнениями химических реакций.

### Вариант 2

#### Часть А

1) Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$  соответствует элементу

а) Са б) F в) Cu г) Zn

2) Кислотные свойства в ряду высших оксидов углерода – кремния - фосфора а) Возрастают б) Ослабевают в) Сначала возрастают, затем ослабевают

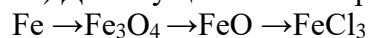


- г) Сначала ослабевают, затем возрастают
- 3) Верны ли следующие суждения о меди и её соединениях?
- А. Медь- элемент I A группы  
 Б. Медь не взаимодействует с кислотами
- а) Верно только А  
 б) Верно только Б  
 в) Верны оба суждения  
 г) Оба суждения не верны
- 4) Водородная связь не образуется между молекулами а) ацетона б) пропанола в) кислорода г) кальция
- 5) Элемент, проявляющий постоянную степень окисления в своих соединениях: а) F б) Cl в) S г) O
- 6) Изомером циклогексана является  
 а) 3-метилгексан б) Циклопентан в) Бензол г) Гексен-2
- 7) Электролитом является каждое из двух веществ  
 а) Бутанол и бутановая кислота б) Бутанол и изопропанол  
 в) Ацетон и ацетат калия г) Ацетат натрия и хлорид метиламмония
- 8) Верны ли следующие суждения о мылах?
- А. К мылам относят, в частности, пальмитат натрия  
 Б. Все мыла относятся к поверхностно-активным веществам.
- а) Верно только А  
 б) Верно только Б  
 в) Верны оба суждения  
 г) Оба суждения неверны
- 9) В схеме превращений:  $\text{НСОН} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{СН}_3\text{ОСН}_3$  веществом X является  
 а) Метан б) Ацетон в) Метанол г) Уксусная кислота
- 10) В перечне веществ
- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| А) $\text{СН}_3\text{СООСН}_3$ | Г) $(\text{СН}_3)_2\text{NH}_3$        |
| Б) $\text{КСlO}_4$             | Д) $\text{NH}_4\text{NO}_3$            |
| В) $\text{Ва}(\text{OH})_2$    | Е) $[\text{СН}_3\text{NH}_3]\text{Br}$ |
- К солям относятся вещества, формулы которых обозначены буквами  
 а) БВД б) АБГ в) БДЕ г) АБЕ
- 11) Азотная кислота  
 а) Относится к довольно слабым электролитам  
 б) Не растворяет металлическую медь

- в) Разлагается при хранении и нагревании  
г) Получается в промышленности из нитратов  
12) Общим свойством железа и алюминия является их способность

- а) Растворятся в растворах щелочей  
б) Пассивироваться концентрированной серной кислотой  
в) Реагировать с иодом с образованием трийодидов  
г) Образовывать оксид состава  $\text{Э}_3\text{O}_4$

13) Для осуществления превращений в соответствии со схемой:



Необходимо последовательно использовать а) Кислород, углерод, хлор

- б) Перекись водорода, водород, хлор  
в) Кислород, водород, хлороводород  
г) Оксид кальция, литий, хлороводород

14) С наибольшей скоростью серная кислота взаимодействует с

- а) Гранулами железа б) Гранулами цинка  
в) Стружкой цинка г) Порошком цинка

15) Масса оксида лития, образующегося при сгорании 3,5 г. лития в избытке кислорода, равна

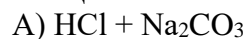
- а) 5 г. б) 12,5 г. в) 10 г. г) 7,5 г.

### Часть В\*

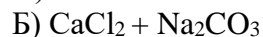
1) Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции

ВЕЩЕСТВА

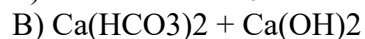
ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ



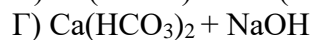
1) Выделение бесцветного газа



2) Образование черного осадка



3) Образование белого осадка



4) Изменение окраски раствора

5) Видимых признаков не наблюдается

2) Значение микроэлементов для человека было выявлено при изучении такого заболевания, как эндемический зоб, которое вызывается недостатком иода в пище и воде. Как можно решить эту проблему? Ответ напишите.

---

3) Вспомни технику безопасности. Продолжи и закончи стихотворение:

Войдя в химический наш кабинет, Не нарушай учителей совет:

И если даже ты не трус,

.....

### Часть С\*\*

1) Рассчитайте массу осадка, который выпадет при взаимодействии избытка карбоната калия с 17,4 г. раствора нитрата бария с массовой долей последнего 15%

2) Человек начинает ощущать едкий запах диоксида серы, если в  $1 \text{ м}^3$  воздуха содержится 3 мг этого вредного газа. При вдыхании воздуха с таким содержанием  $\text{SO}_2$  в течение пяти минут у человека наступает ларингит - потеря голоса. Какое суммарное количество (моль) диоксида серы приводит к этому неприятному заболеванию? Примите объем легких человека равным 3,5 л, а периодичность дыхания - 4 с.

Укажите источники диоксида серы в воздухе. Какие ещё живые организмы могут пострадать от диоксида серы и почему?

Как это повлияет на жизнь человека и животных?

Ответ проиллюстрируйте уравнениями химических реакций.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Химия / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

<https://lesson.edu.ru>

<https://resh.edu.ru>

<http://school-collection.edu.ru>

