

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования и науки Удмуртской Республики  
Управление образования Администрации города Ижевска  
МБОУ СОШ №48

СОГЛАСОВАНО

Председатель педсовета




Шмелова Л. В.

Протокол № 9  
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Алеева Т. А.

Приказ № 160  
От 31.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2493510)

учебного предмета «Химия. Базовый уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

Ижевск 2023 год

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**

**Управление образования Администрации города Ижевска**

**МБОУ СОШ №48**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель педсовета

---

Шмелева Л. В.  
Протокол № 9  
от 30.08.2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

---

Агеева Т. А.  
Приказ № 160  
От 31.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 2493510)

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

для обучающихся 10 – 11 классов

**Ижевск 2023 год**

## 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 лично 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 *кетон*ы. 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 ученических 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, аминокислота), 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. Буглерова	3			<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	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		2	<a href="https://lesson.edu.ru/04/10">https://lesson.edu.ru/04/10</a>
3.3	Углеводы	3	1	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		1	<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			<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	2	6	

## 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	2			<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	4		1	<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
1.3	Химические реакции	7	1	2	<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
Итого по разделу		13			<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
<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		2	<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
Итого по разделу		17			<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
<b>Раздел 3. Химия и жизнь</b>					
3.1	Химия и жизнь	4			<a href="https://lesson.edu.ru/04/11">https://lesson.edu.ru/04/11</a>
Итого по разделу		3			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>34</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Предмет органической химии, её возникновение, развитие и значение	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/a9f3d191-5e1e-4e24-ac02-efb16fa49f6a?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/a9f3d191-5e1e-4e24-ac02-efb16fa49f6a?backUrl=%2F04%2F10</a>
2	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения	1			
3	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура (систематическая) и тривиальные названия органических веществ	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/726ee099-e1a9-410f-b8be-b4cb589aead1?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/726ee099-e1a9-410f-b8be-b4cb589aead1?backUrl=%2F04%2F10</a>
4	Алканы: состав и строение, гомологический ряд	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/258ddc06-ec23-473c-b3d7-ed82fcadd02?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/258ddc06-ec23-473c-b3d7-ed82fcadd02?backUrl=%2F04%2F10</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>
6	Алкены: состав и строение, свойства	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/4038171e-4158-4bd1-ae98-18dc1cfb9399?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/4038171e-4158-4bd1-ae98-18dc1cfb9399?backUrl=%2F04%2F10</a>
7	Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/05ab5925-ba8e-499e-840b-70b5e8db71ae?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/05ab5925-ba8e-499e-840b-70b5e8db71ae?backUrl=%2F04%2F10</a>
8	Практическая работа № 1. «Решение	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/53cd2379-">https://lesson.edu.ru/lesson/53cd2379-</a>

	задач на выведение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов и по продуктам сгорания"				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/2a45-43b1-9f67-7ebcdaf03ce0?backUrl=%2F04%2F10">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?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/6df23393-6f08-4b9f-ae01-a983b95b854a?backUrl=%2F04%2F10</a>
10	Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен — простейший представитель алкинов	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/05c9a929-6741-4d7c-84b5-009a92468356?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/05c9a929-6741-4d7c-84b5-009a92468356?backUrl=%2F04%2F10</a>
11	Вычисления по уравнению химической реакции.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/7dada027-8448-418f-b416-fba1edd4ab6d?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/7dada027-8448-418f-b416-fba1edd4ab6d?backUrl=%2F04%2F10</a>
12	Арены: бензол и толуол. Токсичность аренов	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/d86d7d00-d5b4-491d-aded-c3dda19feef4?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/d86d7d00-d5b4-491d-aded-c3dda19feef4?backUrl=%2F04%2F10</a>
13	Генетическая связь углеводов, принадлежащих к различным классам	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/himija/10-klass/uglevodorody-6579439/predelnye-nepredelnye-i-aromaticheskie-uglevodorody-6892051/re-8a023294-485c-4714-a9ec-cd70537cbad5">https://www.yaklass.ru/p/himija/10-klass/uglevodorody-6579439/predelnye-nepredelnye-i-aromaticheskie-uglevodorody-6892051/re-8a023294-485c-4714-a9ec-cd70537cbad5</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?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/99557a5e-2221-43e0-97b8-983de535c44d?backUrl=%2F04%2F10</a>
15	Практическая работа № 2 «Изготовление шаро-стержневых моделей молекул углеводов»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/99557a5e-2221-43e0-97b8-983de535c44d?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/99557a5e-2221-43e0-97b8-983de535c44d?backUrl=%2F04%2F10</a>
16	Контрольная работа № 1 по разделу	1	1		<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/6abf1680-4eb5-46f2-8ea5-">https://lesson.edu.ru/lesson/6abf1680-4eb5-46f2-8ea5-</a>

	«Углеводороды»				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/44d63cccf518?backUrl=%2F04%2F10">44d63cccf518?backUrl=%2F04%2F10</a>
17	Предельные одноатомные спирты: метанол и этанол. Водородная связь	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/5439c18b-7440-4b6f-bf84-c04fa471694f?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/5439c18b-7440-4b6f-bf84-c04fa471694f?backUrl=%2F04%2F10</a>
18	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/461aa9c8-c0ef-4827-a8e5-d12a0bedc826?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/461aa9c8-c0ef-4827-a8e5-d12a0bedc826?backUrl=%2F04%2F10</a>
19	Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства, применение	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/649883b8-7c5f-4f16-896e-10a2278b08f1?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/649883b8-7c5f-4f16-896e-10a2278b08f1?backUrl=%2F04%2F10</a>
20	Альдегиды: формальдегид и ацетальдегид. Ацетон. Практическая работа №3 «Спирты и альдегиды»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/8664b319-0ba3-4945-b076-cb7ae5858b90?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/8664b319-0ba3-4945-b076-cb7ae5858b90?backUrl=%2F04%2F10</a>
21	Одноосновные предельные карбоновые кислоты: муравьиная и уксусная	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/b4feaa04-3438-4b57-a3ec-ba0f9fe63c0d?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/b4feaa04-3438-4b57-a3ec-ba0f9fe63c0d?backUrl=%2F04%2F10</a>
22	Стеариновая и олеиновая кислоты, как представители высших карбоновых кислот	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/71ac43f2-a0d4-4945-a0eb-1e59cd5f4d9f?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/71ac43f2-a0d4-4945-a0eb-1e59cd5f4d9f?backUrl=%2F04%2F10</a>
23	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие	1			<a href="https://foxford.ru/wiki/himiya/myla-sms-soli-karbonovyh-kislot">https://foxford.ru/wiki/himiya/myla-sms-soli-karbonovyh-kislot</a>
24	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/71ac43f2-a0d4-4945-a0eb-1e59cd5f4d9f?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/71ac43f2-a0d4-4945-a0eb-1e59cd5f4d9f?backUrl=%2F04%2F10</a>
25	Жиры: гидролиз, применение, биологическая роль жиров. Практическая работа «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры»	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/71ac43f2-a0d4-4945-a0eb-1e59cd5f4d9f?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/71ac43f2-a0d4-4945-a0eb-1e59cd5f4d9f?backUrl=%2F04%2F10</a>
26	Практическая работа 4 «Карбоновые	1		1	<a href="https://infourok.ru/laboratornaya-rabota-">https://infourok.ru/laboratornaya-rabota-</a>



	кислоты, сложные эфиры, жиры»				<a href="http://issledovanie-kislotnih-svoystv-uksusnoy-kisloti-2080611.html">issledovanie-kislotnih-svoystv-uksusnoy-kisloti-2080611.html</a>
27	Углеводы: состав, классификация. Важнейшие представители: глюкоза, фруктоза, сахара	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/709ce43a-deb6-4281-963b-01d2e212d4d0?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/709ce43a-deb6-4281-963b-01d2e212d4d0?backUrl=%2F04%2F10</a>
28	Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Практическая работа № 5 «Углеводы»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/690fbb76-f94a-4f77-bbbe-3d3ae748f716?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/690fbb76-f94a-4f77-bbbe-3d3ae748f716?backUrl=%2F04%2F10</a>
29	Контрольная работа № 2 по разделу «Кислородсодержащие органические соединения»	1	1		<a href="https://infourok.ru/kontrolnaya-rabota-po-teme-kislorodsoderzhaschie-organicheskie-veschestva-klass-3942696.html">https://infourok.ru/kontrolnaya-rabota-po-teme-kislorodsoderzhaschie-organicheskie-veschestva-klass-3942696.html</a>
30	Амины: метиламин и анилин	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/0c608a59-4c69-4481-839e-9205f201b73e?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/0c608a59-4c69-4481-839e-9205f201b73e?backUrl=%2F04%2F10</a>
31	Аминокислоты как амфотерные органические соединения, их биологическое значение. Пептиды	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca6009628?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca6009628?backUrl=%2F04%2F10</a>
32	Белки как природные высокомолекулярные соединения. Практическая работа № 6 «Белки»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca6009628?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/c2f2f3d7-43d1-4873-ace0-78eca6009628?backUrl=%2F04%2F10</a>
33	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/45b81dac-acba-440e-99e3-14c3ba78050a?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/45b81dac-acba-440e-99e3-14c3ba78050a?backUrl=%2F04%2F10</a>
34	Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений. Пластмассы, каучуки, волокна	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/45b81dac-acba-440e-99e3-14c3ba78050a?backUrl=%2F04%2F10">https://lesson.edu.ru/lesson/45b81dac-acba-440e-99e3-14c3ba78050a?backUrl=%2F04%2F10</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	6	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Химический элемент. Атом. Электронная конфигурация атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/20b1df2e-6ce4-435b-b6dc-5155d30a45fa?backUrl=%2F04%2F11</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/e7d48881-055d-49da-a49c-7375c3d033e9?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/e7d48881-055d-49da-a49c-7375c3d033e9?backUrl=%2F04%2F11</a>
2	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="https://foxford.ru/wiki/himiya/zakonomernosti-izmeneniya-svoystv-elementov-i-ih-soedineniy-po-periodam-i-grupпам">https://foxford.ru/wiki/himiya/zakonomernosti-izmeneniya-svoystv-elementov-i-ih-soedineniy-po-periodam-i-grupпам</a>
3	Строение вещества. Химическая связь, её виды; механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/2859ec02-8ecd-4cd8-8531-edad962608fb?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/2859ec02-8ecd-4cd8-8531-edad962608fb?backUrl=%2F04%2F11</a>
4	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения	1			<a href="https://foxford.ru/wiki/himiya/stepen-okisleniya-valentnost-i-elektrootritsatelnost">https://foxford.ru/wiki/himiya/stepen-okisleniya-valentnost-i-elektrootritsatelnost</a>
5	Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе. Практическая работа №1 «Решение расчетных задач на массовую долю»	1		1	<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>

	компонента в смеси, на массовую долю растворенного вещества и молярную концентрацию, массовую долю примесей».				
6	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Генетическая связь неорганических веществ, различных классов	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/5e33bc30-805d-41fe-bf72-860434f45f57?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/5e33bc30-805d-41fe-bf72-860434f45f57?backUrl=%2F04%2F11</a>
7	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях	1			<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>
8	Скорость реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f0cb5def-307e-4575-89d0-86041b603655?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/f0cb5def-307e-4575-89d0-86041b603655?backUrl=%2F04%2F11</a> <a href="https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-vliyanie-razlichnih-faktorov-na-skorost-himicheskoy-reakcii-himiya-klass-1418615.html">https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-vliyanie-razlichnih-faktorov-na-skorost-himicheskoy-reakcii-himiya-klass-1418615.html</a>
9	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?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/237cdb54-2787-4817-8330-6e027b075645?backUrl=%2F04%2F11</a>
10	Практическая работа №2 «Ионные реакции в растворе. Гидролиз солей»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/237cdb54-2787-4817-8330-6e027b075645?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/237cdb54-2787-4817-8330-6e027b075645?backUrl=%2F04%2F11</a>
11	Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электролизе	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/32e5edc9-cb82-4f4a-ad5e-">https://lesson.edu.ru/lesson/32e5edc9-cb82-4f4a-ad5e-</a>

	расплавов и растворов солей				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/4f56bc7e14ed?backUrl=%2F04%2F11">4f56bc7e14ed?backUrl=%2F04%2F11</a>
12	Практическая работа №3 «Урок-упражнение по теме «ОВР. Электролиз»»	1		1	
13	Контрольная работа №1 по разделу «Теоретические основы химии»	1	1		<a href="https://infourok.ru/kontrolnaya_rabota_po_himii_11_klass-311893.htm">https://infourok.ru/kontrolnaya_rabota_po_himii_11_klass-311893.htm</a>
14	Металлы, их положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/a0d5bd16-683e-4a1e-8073-70c604e9c862?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/a0d5bd16-683e-4a1e-8073-70c604e9c862?backUrl=%2F04%2F11</a>
15	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий) и их соединений	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/e7ff8162-0d4d-40f8-b9f7-422c3e710750?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/e7ff8162-0d4d-40f8-b9f7-422c3e710750?backUrl=%2F04%2F11</a>
16	Химические свойства хрома, меди и их соединений	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/conspect/151265/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/conspect/151265/</a>
17	Химические свойства цинка, железа и их соединений	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/conspect/151265/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/conspect/151265/</a>
18	Практическая работа № 4 " Металлы"	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/6545ec44-34c5-43f6-826b-a648d7d6fef7?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/6545ec44-34c5-43f6-826b-a648d7d6fef7?backUrl=%2F04%2F11</a>
19	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?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/2390b83e-a935-4c96-bd3a-25f26d9c1139?backUrl=%2F04%2F11</a>
20	Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/cfb70c37-2784-4c66-be05-b0966dff673?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/cfb70c37-2784-4c66-be05-b0966dff673?backUrl=%2F04%2F11</a>

21	Химические свойства галогенов, серы и их соединений	1			<a href="https://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov1/15.html">https://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov1/15.html</a>
22	Химические свойства азота, фосфора и их соединений	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/kharakteristika-nemetallov-7269055/nemetally-va-gruppy-7265028/re-3da0e86a-c456-471e-9e9e-cd25cbf1ac7a">https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/kharakteristika-nemetallov-7269055/nemetally-va-gruppy-7265028/re-3da0e86a-c456-471e-9e9e-cd25cbf1ac7a</a>
23	Химические свойства углерода, кремния и их соединений	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/kharakteristika-nemetallov-7269055/nemetally-va-gruppy-7265028/re-3da0e86a-c456-471e-9e9e-cd25cbf1ac7a">https://www.yaklass.ru/p/himija/11-klass/kharakteristika-nemetallov-7269055/nemetally-va-gruppy-7265028/re-3da0e86a-c456-471e-9e9e-cd25cbf1ac7a</a>
24	Применение важнейших неметаллов и их соединений	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/cfb70c37-2784-4c66-be05-b0966dff673?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/cfb70c37-2784-4c66-be05-b0966dff673?backUrl=%2F04%2F11</a>
25	Практическая работа № 5 «Неметаллы»	1		1	<a href="https://foxford.ru/wiki/himiya/raschety-po-termohimicheskim-uravneniyam">https://foxford.ru/wiki/himiya/raschety-po-termohimicheskim-uravneniyam</a>
26	Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач на идентификацию веществ»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/7c19b0ba-7815-4db3-86f4-d0ac5b740b3b?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/7c19b0ba-7815-4db3-86f4-d0ac5b740b3b?backUrl=%2F04%2F11</a>
27	Практическая работа №7 «Генетическая связь между классами неорганических веществ»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/46b429e4-931c-43fb-a2ba-be9e0bbbeddef?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/46b429e4-931c-43fb-a2ba-be9e0bbbeddef?backUrl=%2F04%2F11</a>
28	Контрольная работа №2 по темам «Металлы» и «Неметаллы»	1	1		<a href="https://uchitelya.com/himiya/90890-testovaya-kontrolnaya-rabota-metally-i-nemetally-11-klass.html">https://uchitelya.com/himiya/90890-testovaya-kontrolnaya-rabota-metally-i-nemetally-11-klass.html</a>
29	Неорганические и органические кислоты. Неорганические и органические основания	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/35c2be59-f1c6-46c6-910c-46a0576d6924?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/35c2be59-f1c6-46c6-910c-46a0576d6924?backUrl=%2F04%2F11</a>
30	Амфотерные неорганические и	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/46b429e4-">https://lesson.edu.ru/lesson/46b429e4-</a>

	органические соединения. Генетическая связь неорганических и органических веществ				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/acd826cf-ba2d-49db-b216-ef7c26a84728?backUrl=%2F04%2F11">931c-43fb-a2ba-be9e0bbbeddef?backUrl=%2F04%2F11</a>
31	Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/acd826cf-ba2d-49db-b216-ef7c26a84728?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/acd826cf-ba2d-49db-b216-ef7c26a84728?backUrl=%2F04%2F11</a>
32	Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f5999557-18c8-4853-83a0-588bf830407a?backUrl=%2F04%2F11">https://lesson.edu.ru/lesson/f5999557-18c8-4853-83a0-588bf830407a?backUrl=%2F04%2F11</a>
33	Человек в мире веществ и материалов.	1			<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8f5d7210-86a6-11da-a72b-0800200c9a66/21549/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8f5d7210-86a6-11da-a72b-0800200c9a66/21549/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75943/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75943/</a>
34	Химия и здоровье человека	1			<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8f5d7210-86a6-11da-a72b-0800200c9a66/21549/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8f5d7210-86a6-11da-a72b-0800200c9a66/21549/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75943/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c11/75943/?</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	7	

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

• Химия / Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под редакцией Лунина В.В., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Химия, 11 класс/ Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под редакцией Лунина В.В., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Или

учебники линии О.С.Габриеляна.

Справочные таблицы (таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Методические пособия по серии "Линия УМК В. В. Лунина. Химия (10-11) (Б)"

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ**

### **ИНТЕРНЕТ**

1. <http://school-collection.edu.ru/> - единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. <http://www.hemi.nsu.ru/> - основы химии интернет учебник
3. <http://www.xumuk.ru/> - сайт о химии

4. <http://chemistry.ru/> - Опорные конспекты по химии для школьников 8 - 11 классов
5. <http://ege.edu.ru> - портал ЕГЭ.



**Приложение к Рабочей программе по химии 10-11 класс. Базовый  
уровень**

Тематика контрольных работ

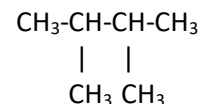
№№	Тема	Дата проведения
<b>10 класс</b>		
1	<b>Контрольная работа №1 "Углеводороды"</b>	12.2023
2	<b>Контрольная работа №2 "Кислородсодержащие органические соединения"</b>	04.2024
<b>11 класс</b>		
1	<b>Контрольная работа №1 «Теоретические основы химии»</b>	12.2023
2	<b>Контрольная работа № 2 «Металлы и неметаллы»</b>	04.2024

Тематика практических работ

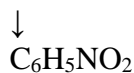
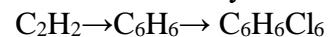
№№	Тема	Дата проведения
<b>10 класс</b>		
1	<b>Практическая работа №1 «Решение задач на выведение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов и по продуктам сгорания»</b>	24.10.2023
2	<b>Практическая работа №2 «Изготовление шаро-стержневых моделей молекул углеводов»</b>	19.12.2024
3	<b>Практическая работа №3 «Спирты и альдегиды»</b>	30.01.2024
4	<b>Практическая работа №4 Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры»</b>	12.03.2024
5	<b>Практическая работа №5 «Углеводы»</b>	2.04.2024
6	<b>Практическая работа №6 «Белки»</b>	7.05.2024
	<b>Всего</b>	<b>6</b>
<b>11 класс</b>		
1	<b>Практическая работа №1 «Решение расчетных задач на массовую долю компонента в смеси, на массовую долю растворенного вещества и молярную концентрацию, массовую долю примесей».</b>	3.10.2023
2	<b>Практическая работа № 2. «Ионные реакции в растворе. Гидролиз солей»</b>	7.11.2023
3	<b>Практическая работа №3 «Урок-упражнение по теме «ОВР. Электролиз»»</b>	21.11.2023
4	<b>Практическая работа №4 " Металлы"</b>	16.01.2024
5	<b>Практическая работа № 5 «Неметаллы»</b>	5.03.2024
6	<b>Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач на идентификацию веществ»</b>	12.03.2024
7	<b>Практическая работа №7 «Генетическая связь между классами неорганических веществ»</b>	19.03.2024
	<b>Всего</b>	<b>7</b>



### Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды» Вариант 1.



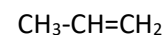
1. Для вещества, формула которого дана, составьте структурные формулы одного изомера и одного гомолога. Назовите все вещества.
2. С какими из перечисленных веществ: азотная кислота, вода, хлор, хлороводород – будет реагировать метан? Напишите уравнения реакций, укажите условия их осуществления. Назовите исходные вещества и продукты реакций.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:



4. Массовая доля углерода в углеводороде равна 92,31%, а его относительная плотность по воздуху 0,897. Выведите его молекулярную формулу.

**Примечание:** Формулы всех органических веществ записывать в структурном виде.

### Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды». Вариант 2.



1. Для вещества, формула которого дана, составьте структурные формулы одного изомера и одного гомолога. Назовите все вещества.
2. С какими из перечисленных веществ: азотная кислота, вода, бром, водород, гидроксид натрия – будет реагировать бензол? Напишите уравнения реакций, укажите условия их осуществления. Назовите исходные вещества и продукты реакций.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$
4. Массовая доля углерода в углеводороде равна 82,76%, а его относительная плотность по воздуху 2. Выведите его молекулярную формулу.

**Примечание:** Формулы всех органических веществ записывать в структурном виде.

### Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды». Вариант 3.

1. Для вещества, формула которого дана:  $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$ , составьте структурные формулы одного изомера и одного гомолога. Назовите все вещества.
2. С какими из перечисленных веществ: бромоводород, вода, бром, водород, гидроксид натрия, этан – будет реагировать ацетилен? Напишите уравнения реакций, укажите условия их осуществления. Назовите исходные вещества и продукты реакций.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:  $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$
4. Массовая доля углерода в углеводороде равна 84,21%, а его относительная плотность по воздуху 3,93. Выведите его молекулярную формулу.

**Примечание:** Формулы всех органических веществ записывать в структурном виде.

### Контрольная работа № 1 по теме «Углеводороды». Вариант 4.

1. Для вещества, формула которого дана:  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$ , составьте структурные формулы одного изомера и одного гомолога. Назовите все вещества.
2. С какими из перечисленных веществ: бромоводород, вода, кислород, магний, метан – будет реагировать этилен? Напишите уравнения реакций, укажите условия их осуществления. Назовите исходные вещества и продукты реакций.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ .

4. Массовая доля углерода в углеводороде равна 84,51%, а его относительная плотность по воздуху 4,9. Выведите его молекулярную формулу.

**Примечание: Формулы всех органических веществ записывать в структурном виде.**

### **Контрольная работа №2 "Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения" Вариант 2.**

1. Определите классы соединений, дайте названия веществ, формулы которых:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ . Составьте по одной формуле гомологов для каждого из веществ.

2. Напишите уравнения реакций по схеме:

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CON} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ . Укажите типы реакций, условия их осуществления.

3. Как распознать раствор белка? Напишите названия реакций, опишите условия их протекания и признаки.

4. Для бутиламина составьте структурные формулы одного изомера и одного гомолога. Дайте названия всех веществ.

5. Вычислите молекулярную формулу вещества, при сгорании 4,8г которого образуется 6,6г оксида углерода(IV) и 5,4г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 16.

**Примечание: Формулы всех органических веществ записывать в структурном виде.**

### **Контрольная работа №2 "Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения" Вариант 3.**

1. Определите классы соединений, дайте названия веществ, формулы которых:  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ ,  $\text{HCON}$ ,  $\text{HCOOCH}_3$ ,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ . Составьте по одной формуле гомологов для каждого из веществ.

2. Напишите уравнения реакций по схеме:

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CON} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3$ . Укажите типы реакций, условия их осуществления.

3. Как распознать глицерин? Напишите уравнения реакций, укажите признаки.

4. Для 2-аминопропановой кислоты составьте структурные формулы одного изомера и одного гомолога. Дайте названия всех веществ.

**11 класс. Контрольная работа №1 «Теоретические основы химии». Вариант №1**

При выполнении заданий А1-А11 из предложенных вариантов ответов выберите тот, который вы считаете правильным. 1 балл за каждое верно выполненное задание.

**А1.** Электронная формула внешнего энергетического уровня атома наиболее активного металла 1)  $4s^2$  2)  $3s^2 3p^1$  3)  $3s^2$  4)  $2s^2$

**А2.** Из приведенных элементов четвертого периода наиболее ярко выраженными металлическими свойствами обладает 1)цинк 2)медь 3)хром 4)калий

**А3.** Веществу с ионным типом связи отвечает формула 1) $SO_3$  2) $RbF$  3) $HCl$  4) $SiF_4$

**А4.** Молекулярное строение имеет 1) оксид кремния(IV); 2) хлорид натрия; 3) нитрат бария; 4) оксид углерода(II).

**А5.** Для веществ с атомной кристаллической решёткой характерным свойством является 1)тугоплавкость; 2)низкая температура кипения; 3)высокая температура плавления; 4)электропроводность

**А6.** Характеристика реакции, уравнение которой  $4Fe + 6H_2O + 3O_2 \rightarrow 4Fe(OH)_3$ :

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

**А7.** Какая масса угля вступает в реакцию, термохимическое уравнение которой  $C + O_2 = CO_2 + 402$  кДж, если при этом выделилось 1608 кДж теплоты? 1) 4,8 г; 2) 48 г; 3) 120 г; 4) 240 г

**А8.** Химическая реакция, уравнение которой:  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow{AlCl_3} CH_3-\overset{CH_3}{CH}-CH_3$

1) Дегидрирования 2) Изамеризации 3) Полимеризации 4) Присоединения

**А9.** Окислитель в реакции синтеза аммиака, уравнение которой  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q$

1)  $N^0$  2)  $H^0$  3)  $H^{+1}$  4)  $N^{-3}$

**А10.** Сокращенное ионное уравнение реакции  $Cu + 2OH = Cu(OH)_2 \downarrow$  соответствует взаимодействию 1) $CuSO_4$  и  $Fe(OH)_3$ ; 2) $CuO$  и  $Ba(OH)_2$ ; 3) $CuCl_2$  и  $NaOH$ ; 4) $CuO$  и  $H_2O$

**А11.** Осадок образуется при взаимодействии хлорида калия с: 1)  $AgNO_3$ ; 2)  $NaOH$ ; 3)  $H_2SO_4$ ; 4)  $NaCl$

В задании В1 установите соответствие. Ответ запишите в виде последовательности цифр. 2 балла за верно выполненное задание.

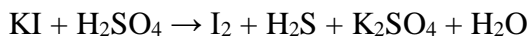
**В1.** Установите соответствие между солью и реакцией среды раствора

**СОЛЬ** **СРЕДА РАСТВОРА**

А)  $NH_4NO_3$  1) Кислая  
 Б)  $K_2SO_4$  2) Щелочная  
 В)  $CaS$  3) Нейтральная  
 Г)  $BaI_2$

Для заданий С1-С3 дайте полный развернутый ответ.

**С1(3 балла).** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

**С2. (6 баллов).** Для частиц  $Ca^{2+}$ ,  $S^{2-}$ ,  $Fe^0$  заполните таблицу:

Частица	Положение в ПСХЭ	Состав	Схема электронного строения	Электронная формула	Электронно-графическая формула
$Ca^{2+}$					
$S^{2-}$					

Fe <sup>0</sup>					
-----------------	--	--	--	--	--

**С3. (3б) Какой объем углекислого газа образуется при взаимодействии 730 г 30% соляной кислоты и известняка?**

11 класс. Контрольная работа №1 «Теоретические основы химии». Вариант №2

При выполнении заданий А1-А11 из предложенных вариантов ответов выберите тот, который вы считаете правильным. 1 балл за каждое верно выполненное задание.

**А1.** Электронная формула внешнего энергетического уровня атома наиболее активного неметалла 1)  $2s^2 2p^2$  2)  $3s^2 3p^3$  3)  $2s^2 2p^3$  4)  $3s^2 3p^4$

**А2.** В каком ряду простые вещества расположены в порядке усиления металлических свойств 1) Mg, Ca, Ba; 2) K, Ca, Fe; 3) Na, Mg, Al; 4) Sc, Ca, Mg

**А3.** Вещества только с ковалентной полярной связью расположены в ряду 1) HCl, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S; 2) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, LiCl; 3) NaCl, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>; 4) KOH, NO, HBr

**А4.** Атомное строение имеет 1) оксид кремния(IV); 2) хлорид натрия; 3) нитрат бария; 4) оксид углерода(II)

**А5.** Для веществ с молекулярной кристаллической решёткой характерным является 1) тугоплавкость; 2) низкая температура кипения; 3) высокая температура плавления; 4) электропроводность

**А6.** Характеристика реакции, уравнение которой  $4KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ :

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

**А7.** Какое количество теплоты выделится при взаимодействии 5,6 л водорода и избытком хлора. Термохимическое уравнение  $H_2 + Cl_2 = 2HCl + 92,3 \text{ кДж}$ .

1) 2,3 кДж 2) 23 кДж 3) 46 кДж 4) 230 кДж

**А8.** Химическая реакция, уравнение которой:  $CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow{Ni, Pt, t} CH_3-CH=CH_2 + H_2$

1) Дегидрирования 2) Изомеризации 3) Полимеризации 4) Присоединения

**А9.** Восстановитель в реакции, уравнение которой  $2CO + O_2 = 2CO_2 + Q$

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

**А10.** Сокращенное ионное уравнение реакции  $NH_4 + OH = NH_3 \uparrow + H_2O$  соответствует взаимодействию 1)  $NH_4Cl$  и  $Ca(OH)_2$ ; 2)  $NH_4Cl$  и  $H_2O$ ; 3)  $NH_3$  и  $H_2O$ ; 4)  $NH_3$  и  $HCl$

**А11.** Газ образуется при взаимодействии серной кислоты с: 1)  $AgNO_3$ ; 2)  $NaOH$ ; 3)  $ZnS$ ; 4)  $Na_2SO_4$

В задании В1 установите соответствие. Ответ запишите в виде последовательности цифр. 2 балла за верно выполненное задание.

**В1.** Установите соответствие между солью и реакцией среды раствора

**СОЛЬ**

**СРЕДА РАСТВОРА**

А)  $K_3PO_4$

1) Кислая

Б)  $Ba(CH_3COO)_2$

2) Щелочная

В)  $Cr(NO_3)_3$

3) Нейтральная

Г)  $NaNO_3$

Для заданий С1-С3 дайте полный развернутый ответ.

**С1(3 балла).** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

**С2(6 баллов).** Для частиц  $Na^+$ ,  $N^{3-}$ ,  $Cr^0$  заполните таблицу:

Частица	Положение в ПСХЭ	Состав	Схема электронного строения	Электронная формула	Электронно-графическая формула
$Na^+$					

N <sup>3-</sup>					
Cr <sup>0</sup>					

**С3. (3б) Какой объем воздуха потребуется для сжигания 250 куб. м этана? Какой объем углекислого газа при этом образуется?**

Оценивание:

5	4	3	2
22-25 баллов	18-21 балл	12-17 баллов	<12 баллов

**11 класс. Контрольная работа № 2. «Металлы и неметаллы». Вариант 1.**

**Задание 1.** А. Рассчитайте скорость химической реакции, протекающей по схеме:

$\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ , если концентрация одного из реагирующих веществ за 40 секунд изменилась на 0,2 моль\л.

Б. Какие факторы можно изменить, чтобы увеличить скорость данной реакции?

В. Рассчитайте, как изменится скорость данной реакции, если температуру увеличить на 20<sup>0</sup> С, а температурный коэффициент равен 3.

**Задание 2.** А. Рассчитайте, сколько теплоты выделится при сгорании серы массой 6,4 г. По уравнению:  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2 + 300,2 \text{ кДж} \setminus \text{ моль}$

Б. Как повлияет увеличение давления на смещение химического равновесия в данной системе?

В. Как нужно изменить температуру, чтобы равновесие в указанной системе сместилось в сторону образования исходных веществ?

**Задание 3.** Напишите уравнения химических реакций:

- получения фосфора из фосфата кальция;
- взаимодействия фосфора с избытком кислорода
- взаимодействие фосфора с магнием;
- взаимодействие фосфора с разбавленной азотной кислотой;
- взаимодействие фосфора с серой.

**Задание 4.** Серу, массой 5,12 г сожгли в избытке кислорода, и полученный газ пропустили через 14,82 мл 32%-ного раствора NaOH, плотностью 1,35 г/мл. Какая соль образовалась при этом? Определите её массу.

**11 класс. Контрольная работа № 2. «Металлы и неметаллы». Вариант 2.**

**Задание 1.** А. Рассчитайте скорость химической реакции, протекающей по схеме:

$\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$ , если концентрация одного из реагирующих веществ за 240 секунд изменилась на 0,5 моль\л.

Б. Какими факторами можно повлиять на уменьшение скорости данной реакции.

В. Рассчитайте, как изменится скорость данной реакции, если температуру увеличить на 30 С, а температурный коэффициент равен 2.

**Задание 2.** А. Рассчитайте, сколько теплоты выделится при сгорании углерода массой 2,4 г. по уравнению:  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 394,4 \text{ кДж} \setminus \text{ моль}$ .

Б. Как повлияет уменьшение давления на смещение химического равновесия в данной системе?

В. Как нужно изменить температуру, чтобы равновесие в указанной системе сместилось в сторону образования продуктов реакции?

**Задание 3.** Напишите уравнения химических реакций:

- получения железа из оксида железа (III);
- взаимодействия железа с кислородом
- взаимодействие железа с хлором;
- взаимодействие железа с концентрированной азотной кислотой при нагревании;



д) взаимодействие железа с серой.

**Задание 4.** Какой объем хлора выделится при взаимодействии 4,35 г  $\text{MnO}_2$  с концентрированным раствором соляной кислоты, содержащим 36,5 г  $\text{HCl}$ ? Какое вещество останется в избытке? Определите массу вещества, оставшегося в избытке.

## 10 класс. Практическая работа №1

### "Решение задач на выведение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов и по продуктам сгорания"

**Цель:** отработать навык решения задач на выведение молекулярной формулы органического соединения.

#### **Вариант 1**

1. Массовая доля углерода в УВ равна 85,71 %, водорода – 14,29%. Относительная плотность УВ по азоту равна 1. Выведите молекулярную формулу УВ, напишите его структурную формулу.
2. При сжигании 2,2 г органического вещества получили 3,36 л углекислого газа и 3,6 г воды. Плотность вещества равна 1,52 г\л. Выведите его молекулярную формулу.
3. При нормальных условиях 5,6л алкана имеют массу 4,0 г. Выведите его молекулярную формулу.
4. При сгорании 1 л газообразного УВ образовалось 3 л углекислого газа и 2,41 г воды. Выведите молекулярную формулу вещества и напишите структурные формулы его изомеров.
5. На сгорание 1 л алкана затрачивается кислород объемом 6,5 л. Выведите молекулярную формулу и напишите структурные формулы возможных изомеров.

#### **Вариант 2**

1. В УВ массовая доля углерода и водорода соответственно равны 75 и 25 %, а его плотность 0,71 г\л. Выведите формулу вещества.
2. При полном сгорании 14,4 г органического вещества было получено 44 г углекислого газа и 21,6 г воды. Относительная плотность паров вещества по воздуху равна 2,48. Выведите молекулярную формулу вещества и напишите структурные формулы возможных изомеров.
3. Плотность алкена равна 1,875 г\л. Выведите его молекулярную формулу.
4. При сжигании 1 л газообразного УВ образуется 4 л углекислого газа и 4,02 г воды. Выведите молекулярную формулу вещества и выведите структурные формулы возможных изомеров.
5. Для полного сжигания 1 л алкана необходимо 3,5 л кислорода. Выведите молекулярную формулу УВ.

#### **Вариант 3**

1. В УВ массовые доли углерода и водорода соответственно равны 82,76 и 17,24 %. Относительная плотность УВ по воздуху равна 2,0. Выведите его молекулярную формулу.
2. При полном сжигании 4,30 г органического вещества получили 6,72 л углекислого газа и 6,30 г воды. Плотность паров УВ равна 3,84 г\л. Выведите его молекулярную формулу и напишите структурные формулы возможных изомеров.
3. Относительная плотность алкана по воздуху равна 1,52. Выведите его молекулярную формулу.
4. На сжигание 5,6 л алкена расходуется 16,8 л кислорода. Определите молекулярную формулу алкена. (н.у.)
5. При сгорании 1 л газообразного алкана образовалось 1,61 г воды. Выведите формулу алкана.

#### **Вариант 4.**

1. Выведите молекулярную формулу УВ, массовые доли углерода и водорода в котором составляют соответственно 81,82 % и 18,18 %. Плотность равна 1,96 г\л.

2. При полном сгорании 3 г УВ получили 4,48 л углекислого газа и 5,4 г воды. Относительная плотность вещества по воздуху равна 1,03. Выведите молекулярную формулу УВ.
3. Для полного сгорания 1 л газообразного алкана израсходовали 5 л кислорода (н.у.) Выведите молекулярную формулу алкана.
4. Алкен массой 0,28 г способен присоединять 0,8 г брома при взаимодействии с бромной водой. Выведите его молекулярную формулу.
5. Какую формулу будет иметь УВ, если относительная плотность его по водороду равна 13?

#### **Вариант 5**

1. Выведите молекулярную формулу УВ, массовые доли углерода и водорода в котором соответственно равны 92,31 % и 7,69 %, а его плотность (н.у.) равна 2,69 г\л.
2. При полном сгорании 2,9 г УВ получили 8,8 г углекислого газа и 4,5 г воды. Плотность вещества равна 2,59 г\л. Выведите молекулярную формулу УВ.
3. При полном сгорании 3,75 г алкана образовалось 5,6 л углекислого газа и некоторое количество водяных паров. Выведите молекулярную формулу УВ.
4. При термическом разложении 5,6 л (н.у.) неизвестного алкана образовалось 6 г технического углерода и водород. Выведите формулу алкана.
5. Найти формулу УВ, если 11,2 куб м его имеют массу 13 кг.

#### **Вариант 6.**

1. Выведите молекулярную формулу УВ, массовые доли углерода и водорода в котором соответственно равны 85,71 % и 14,29 %, а его плотность при н.у. равна 2,5 г\л.
2. При полном сгорании 0,78 г УВ получили 2,64 г углекислого газа и 0,54 г воды. Относительная плотность паров вещества по азоту равна 2,786. Выведите молекулярную формулу УВ.
3. Для полного сгорания 1 л газообразного алкена израсходовали 6 л кислорода (объемы газов измерены при н.у.). Выведите молекулярную формулу алкена.
4. Определите УВ, если 4,48 л его имеют массу 3,2 г.
5. Определите формулу газообразного УВ, если относительная плотность его по воздуху равна 2.

#### **Вариант 7**

1. Выведите молекулярную формулу хлорпроизводного УВ, если массовая доля углерода в нем равна 14,12 %, хлора – 83,53 %, остальное – водород. Плотность его паров по воздуху равна 2,93.
2. При полном сгорании 3,9 г УВ получили 13,2 г углекислого газа и 2,7 г воды. Плотность паров вещества равна 3,482 г\л. Выведите молекулярную формулу УВ.
3. При полном сгорании 4,4 г алкана образовалось 6,72 л углекислого газа и некоторое количество водяных паров. Выведите молекулярную формулу УВ.
4. Определите УВ, если 2,24 л его имеют массу 4г.
5. Определите плотность пропена.

#### **Вариант 8**

1. В УВ массовые доли углерода и водорода соответственно равны 85,71 и 14,29 %. Плотность УВ равна 2,50 г\л. Выведите молекулярную формулу и напишите структурные формулы соответствующих изомеров.
2. При полном сгорании 6,0 г органического вещества образовалось 17,6 г углекислого газа и 10,8 г воды. Относительная плотность вещества по воздуху равна 1,03. Выведите молекулярную формулу вещества.
3. Алкен массой 0,84 г присоединяет 3,2 г брома. Выведите молекулярную формулу алкена.

4. Газообразный алкан в два раза тяжелее воздуха. Установите его молекулярную формулу.
5. На полное сгорание 1 л газообразного циклоалкана расходуется 4,5 л кислорода. Выведите молекулярную формулу вещества.

### **10 класс. Практическая работа №2**

#### **"Изготовление шаро-стержневых моделей молекул углеводородов"**

**Цель:** закрепить практически представление о пространственном строении молекул углеводородов, их физических свойствах и применении.

**Задание 1. Изготовьте шаро-стержневую модель УВ, расскажите об их строении по плану:**

- 1.1. Брутто-формула. Качественный и количественный состав.
- 1.2. Структурная формула. Число  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей.
- 1.3. Тип гибридизации атомов углерода.
- 1.4. Валентные углы.
- 1.5. Пространственная форма молекулы.
- 1.6. Длины связей С-Н и С-С.

**Вариант 1.**

Метан, толуол

**Вариант 2.**

Этан, бензол

**Вариант 3.**

Пропан, этен

**Вариант 4.**

Бутан, пропен

**Вариант 5.**

Этин, бутадиен-1,3.

**Задание 2. Расскажите о физических свойствах и применении (а также и других представителей данных классов):**

**Вариант 1.**

Бутан, пропен

**Вариант 2.**

Пропан, этен

**Вариант 3.**

Метан, толуол

**Вариант 4.**

Этин, бутадиен-1,3

**Вариант 5.**

Этан, бензол.

## 10 класс. Практическая работа №3 «Спирты и альдегиды»

**Цель:** закрепить знания о физических и химических свойствах предельных одноатомных спиртов (этанол), предельных многоатомных спиртов (глицерин), альдегидов, а также качественные реакции на них.

Вспомните правила безопасности, которые надо соблюдать при проведении опытов, подберите необходимое оборудование.

### Ход работы:

- 1. Качественная реакция на одноатомные спирты.** В пробирку налейте 1мл этилового спирта. Понюхайте. Спираль из медной проволоки прокалите в пламени спиртовки до образования черного налета оксида меди (II). Раскаленную докрасна спираль опустите в пробирку с этанолом. Наблюдайте за изменениями. Сравните запахи исходного вещества и продукта реакции, направляя движением руки воздух из пробирки к себе.

Составьте уравнения окисления меди и окисления этанола, укажите признаки реакции, названия всех веществ.

- 2. Качественная реакция на многоатомные спирты.** Используя необходимые реактивы, получите гидроксид меди (II) (сульфат меди отбираем количеством 2-3 капли!). Запишите молекулярное и ионное уравнения.

Добавьте 1 мл раствора глицерина, встряхните. Обратите внимание, что эксперимент надо проводить в избытке щелочи.

Составьте уравнение реакции для глицерина, укажите признаки реакции, названия всех веществ.

- 3. Качественная реакция на альдегиды. Окисление метаноля гидроксидом меди (II).** Используя необходимые реактивы, получите гидроксид меди (II) (сульфат меди отбираем количеством 2-3 капли!). Добавьте 1 мл раствора метаноля (этот раствор имитирует раствор глюкозы). Верхнюю часть содержимого пробирки нагрейте в пламени спиртовки до начала кипения, но не кипятить. Что наблюдаете? Составьте уравнение окисления метаноля, укажите признаки реакции, названия всех веществ.

### 4. Ответьте на вопросы:

1. Как изменяется растворимость алканолов в гомологическом ряду? Какова роль радикала в процессе растворения спирта?
2. Приведите схему образования межмолекулярных водородных связей на примере метанола.
3. У какого спирта – этанола или этиленгликоля – кислотные свойства сильнее? В чем это проявляется? (Приведите уравнения реакций).
4. Что такое «реакция серебряного зеркала»? Где она может найти применение?
5. Почему вместо раствора формальдегида (метаноля) вам предложен раствор глюкозы? Где применяется раствор формальдегида и на чем основано применение?

**Домашнее задание:** 1) познакомьтесь по учебнику самостоятельно со строением, номенклатурой и изомерией карбоновых кислот; 2) найдите информацию о строении, нахождении в природе и применении следующих кислот:

1 вариант – муравьиная, пальмитиновая, щавелевая, молочная;

2 вариант – уксусная, стеариновая, олеиновая, масляная.



## 10 класс. Практическая работа №4 Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры»

**Цель:** подтвердить экспериментальным путем химические свойства органических кислот, обусловленные присутствием в них катиона водорода. Закрепить представление о реакции этерификации.

Вспомните правила безопасности, которые надо соблюдать при проведении опытов, подберите необходимое оборудование.

### Ход работы:

**1. Диссоциация кислот.** В пробирку налейте 1мл раствора уксусной кислоты. Осторожно понюхайте, отметьте характер запаха. Добавьте несколько капель раствора лакмуса, как изменился его цвет? Почему? Составьте уравнение диссоциации уксусной кислоты, отметьте признаки.

**2. Взаимодействие с основаниями.** В пробирку налейте 1мл гидроксида натрия (калия). Добавьте 1-2 капли фенолфталеина. Как изменился его цвет? Почему? Добавьте несколько капель раствора уксусной кислоты и встряхните до исчезновения окраски. Как изменился цвет? Почему? Запишите молекулярное и ионное уравнения, отметьте признаки, укажите названия продуктов реакции.

**3. Взаимодействие с основными оксидами.** В пробирку налейте 1мл уксусной кислоты, добавьте на кончике лопаточки порошок оксида меди (II). Нагрейте в пламени спиртовки до начала кипения, но не кипятить. Что наблюдаете? Запишите молекулярное и ионное уравнения, отметьте признаки, укажите названия продуктов реакции.

**4. Взаимодействие с металлами.** В пробирку с гранулой цинка налейте 1мл уксусной кислоты. Что наблюдаете? При необходимости можно слегка подогреть содержимое пробирки. Запишите молекулярное и ионное уравнения, отметьте признаки, укажите названия продуктов реакции.

**5. Взаимодействие с растворами солей.** В пробирку налейте 1мл карбоната натрия, добавьте несколько капель уксусной кислоты. Что наблюдаете? Запишите молекулярное и ионное уравнения, отметьте признаки, укажите названия продуктов реакции.

**6. Обнаружение уксусной кислоты. Реакция с хлоридом железа (III).** От прибавления хлорида железа (III) к ацетат-ионам появляется красная окраска, обусловленная образованием основного ацетата железа:

**Выполнение реакции.** В пробирку с раствором, полученным при действии уксусной кислоты на щелочь, прибавьте 2-3 капли хлорида железа (III) и отметьте изменение окраски.

**7. Доказательство непердельности олеиновой кислоты (демонстрационно).** В пробирку налейте 1мл растительного масла (оно содержит олеиновую кислоту), добавьте розовый раствор перманганата калия. Сильно встряхните. Отметьте изменение окраски. Сделайте вывод: «Олеиновая кислота ..... раствор  $KMnO_4$ , что доказывает наличие в ее составе.....»

### Ответьте на вопросы:

1. Почему муравьиная кислота вступает в реакцию серебряного зеркала, а другие карбоновые кислоты нет? Приведите уравнение реакции.

2. Приведите схему образования межмолекулярных водородных связей на примере уксусной кислоты.
3. Приведите формулы основного компонента жидкого и твердого мыла.
4. Напишите уравнения реакций образования метилацетата, бутилформиата. Подпишите все вещества.

**Домашнее задание:** повторить (выписать) биологические функции жиров.

### **10 класс. Практическая работа №5 «Углеводы»**

**Цель:** опытным путем изучить свойства углеводов.

#### **Ход работы:**

**Опыт 1. Изучение свойств глюкозы.** В пробирку налейте 1 мл раствора глюкозы. Внесите в нее с помощью пипетки 2-3 капли раствора сульфата меди (II) и прибавьте при взбалтывании раствор гидроксида натрия (калия), щелочь должна быть в избытке, до образования ярко-синего раствора. Что доказывает появление такой окраски? Составьте уравнения проведенных процессов, укажите названия веществ.

Полученный раствор нагрейте. Что наблюдаете? Наличие какой функциональной группы в молекуле глюкозы подтверждает этот опыт? Составьте уравнение проведенной реакции, укажите названия веществ. Сделайте вывод по проведенному эксперименту.

**Опыт 2. Изучение свойств крахмала.** В чистую пробирку внесите 1 мл крахмального клейстера и добавьте 1 каплю спиртового раствора йода. Что наблюдаете? Нагрейте полученную смесь. Что наблюдаете? Сделайте вывод по проведенному эксперименту.

#### **Ответьте на вопросы:**

1. Какие биологические функции выполняют глюкоза и крахмал? Какой углевод в организме человека считается аналогом крахмала?
2. Как с помощью одного реактива распознать глицерин, глюкозу, этанол? Составьте уравнения реакций, поясните.
3. Как получить этилацетат из сахарозы? Составьте уравнения необходимых реакций.
4. Приведите уравнение реакции «серебряного зеркала» для глюкозы.
5. Какие виды брожения вы знаете? Приведите уравнения реакций и применение этих процессов.



## 10 класс. Практическая работа №6 «Белки»

**Цель:** опытным путем изучить свойства белков.

**Ход работы:**

### Изучение свойств белка.

**Опыт 1. Денатурация белка.** Поместите в пробирку 1 мл раствора яичного белка и осторожно нагрейте над пламенем спиртовки. Что наблюдаете?

В другую пробирку поместите 1 мл раствора яичного белка и добавьте несколько капель раствора сульфата меди (II). Что наблюдаете? Что такое денатурация и какие ее виды вы наблюдали в обоих случаях?

**Опыт 2. Биуретовая реакция.** В пробирку с раствором яичного белка и сульфата меди (II) добавьте 1 мл раствора гидроксида натрия (калия). Что наблюдаете? Запишите структурную формулу группы, за счет которой происходит биуретовая реакция.

**Опыт 3. Обнаружение белка в молочных продуктах.** Налейте в пробирки по 1 мл молочных продуктов (3-4 образца). Проведите биуретовую реакцию с этими образцами. Сравните свои наблюдения. Сделайте вывод по проведенному эксперименту.

**Опыт 4. Ксантопротеиновая реакция.** (Опыт выполняет учитель). Поместите в пробирку 1 мл раствора яичного белка, добавьте 2 капли концентрированной азотной кислоты и осторожно нагрейте над пламенем спиртовки. Что наблюдаете? Присутствие каких структур в белке доказывает ксантопротеиновая реакция? Объясните, почему при неаккуратном обращении с азотной кислотой на коже рук появляются желтые пятна?

**Опыт 5. Определение серы в молекулах белков (мысленный эксперимент).** В пробирку поместите кусочек шерстяной белой ткани и немного концентрированного раствора гидроксида натрия. Смесь нагревайте до полного растворения шерсти. Выделяется газ с характерным запахом тухлых яиц. Раствор остудите и добавьте в него раствор ацетата свинца. Образовался черный осадок. Какое это вещество? Составьте уравнения реакций, которые описаны в ходе мысленного эксперимента.

**Ответьте на вопросы:**

1. Какую структуру белка называют нативной? Почему?
2. Какие факторы вызывают необратимую денатурацию белка и почему об этом надо знать?
3. Объясните, почему следует избегать попадания щелочи на шерстяную или шелковую ткань? Почему их нельзя кипятить? Почему порошки для стирки с биодобавками нельзя использовать для шерстяной и шелковой ткани и почему они имеют ограничения по температуре стирки?
4. Как ваши химические знания помогут вам отличить натуральный шелк от химического?



**11 класс. Практическая работа №1** «Решение расчетных задач на массовую долю компонента в смеси, на массовую долю растворенного вещества и молярную концентрацию, массовую долю примесей».

**Вариант №1**

1. 24 г чистой серной кислоты растворили в 85 г воды. Определить молярную концентрацию серной кислоты в полученном растворе, если его плотность составляет 1,155 г/мл.
2. Рассчитайте объем кислорода в 150 л кислородно-гелиевой смеси, если объемная доля гелия составляет 94%.
3. К 120 г 10%-го раствора соли добавили еще 12 г этой же соли. Найдите массовую долю вещества в полученном растворе.
4. Старинное кольцо массой 3,34 г на 94,5% состоит из серебра, остальное – примеси других металлов. Рассчитайте массу примесей в старинном кольце.

**Вариант №2**

1. Определить массу гидроксида натрия в 700 г 14,3М раствора NaOH в воде (плотность р-ра = 1,43 г/мл).
2. Смешали 3л кислорода и 9 л азота. Найдите объемную долю каждого газа в полученной смеси.
3. В 180 г воды растворили 20 г сахара. Определите массовую долю сахара в полученном растворе.
4. Массовая доля примесей в известняке составляет 8%. Найдите массу примесей в 350 г известняка.

**Вариант №3**

1. 3 г поваренной соли (NaCl) растворили в 200 г воды. Определить молярную концентрацию полученного раствора.
2. Объемная доля кислорода в воздухе равна 21%. Какой объем воздуха необходим для получения 35 л кислорода.
3. При выпаривании 80 г раствора получили 4 г соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
4. Массовая доля примесей в малахите составляет 12%. Рассчитайте массу основного вещества, содержащегося в 400 г природного малахита.

**Вариант №4**

1. Какая масса серной кислоты необходима для приготовления 2 л 2-молярного раствора?
2. В легкие человека за один вдох поступает 500мл воздуха. Рассчитайте объем азота, полученный человеком при этом.
3. К 200 г 15%-го раствора соли прилили 100 г воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
4. При очистке технического сульфата натрия было получено 1,3 г примесей, что составляет 4% от массы исходного образца. Определите массу технического сульфата натрия, который подвергли очистке.

**Вариант №5**

1. 250 мл раствора содержат 7г KOH. Какова молярность этого раствора?
2. Рассчитайте объем кислорода в воздушной смеси объемом 200л.
3. Определите массу 20% раствора хлорида натрия, которую необходимо взять для приготовления 150 г 7% раствора хлорида натрия.
4. Определите массу сплава, содержащего 5 г серебра, массовая доля которого в сплаве 98,5%.

### **Вариант №6**

1. Какая масса серной кислоты необходима для приготовления 5 л 2-молярного раствора?
2. Рассчитайте объем водорода в водородно-кислородной смеси объемом 50л, если объемная доля кислорода 15%.
3. Определите массу 30 % раствора хлорида натрия, которую необходимо взять для приготовления 120 г 15% раствора хлорида натрия.
4. Определите массу сплава, содержащего 20 г меди, массовая доля которого в сплаве 58,5%.

### **Вариант №7**

1. 500 мл раствора содержат 13 г КОН. Какова молярность этого раствора?
2. Рассчитайте объем гелия в кислородно-гелиевой смеси объемом 1200л, если объемная доля кислорода составляет 21%.
3. Определите массу 10% раствора глюкозы, которую необходимо взять для приготовления 50 г 5% раствора глюкозы.
4. Определите массу сплава, содержащего 25 г олова, массовая доля которого в сплаве 21,5%.

### **Вариант №8**

1. 30 г поваренной соли (NaCl) растворили в 500 г воды. Определить молярную концентрацию полученного раствора.
2. Рассчитайте объем азота в воздушной смеси объемом 200л.
3. Определите массу 35% раствора хлорида натрия, которую необходимо взять для приготовления 550 г 8% раствора хлорида натрия.
4. Определите массу сплава, содержащего 530 г свинца, массовая доля которого в сплаве 40,5%.

## 11 класс. Практическая работа № 2. «Ионные реакции в растворе. Гидролиз солей»

**Цель:** закрепить практически знания о сильных и слабых электролитах, гидролизе солей, навык написания ионных уравнений.

Вспомните правила безопасности, которые надо соблюдать при проведении опытов, выберите необходимое оборудование.

**Ход работы:**

**I. Вопросы: 1. Что такое сильные электролиты, слабые электролиты?**

**2) Что такое гидролиз?**

**3) Какое значение имеет гидролиз?**

**II. Из приведенного перечня выпишите в три столбика вещества, используя химические формулы и названия веществ:**

Сильные электролиты	Слабые электролиты	Неэлектролиты

**1 вариант:** раствор поваренной соли, уксусная кислота, серная кислота, расплав гидроксида магния, раствор этилового спирта, раствор гидроксида калия.

**2 вариант:** раствор глюкозы, раствор муравьиной кислоты, раствор гидроксида натрия, раствор соляной кислоты, расплав ацетата натрия, 100% серная кислота.

**III. Опыты:**

1. Опустите в пробирку стальную кнопку или скрепку, налейте 1мл раствора сульфата меди (II). Изменения можно наблюдать через 5-15 мин. Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде, укажите признаки реакции. К какому типу химических реакций по изученным признакам классификации она относится?

2. В пробирку налейте 1мл гидроксида натрия (калия). Добавьте раствор сульфата меди (II). Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде, укажите признаки реакции. К какому типу химических реакций по изученным признакам классификации она относится?

3. В пробирку налейте 1мл хлорида бария, добавьте сульфат аммония (раствор серной кислоты). Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде, укажите признаки реакции. К какому типу химических реакций по изученным признакам классификации она относится?

**Рекомендации:** отбор растворов солей необходимо делать с помощью пипетки или стеклянной трубочки, после каждой соли ее необходимо тщательно промывать в стаканчике с водой и протирать салфеткой.

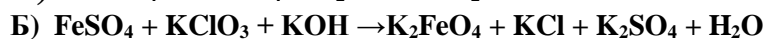
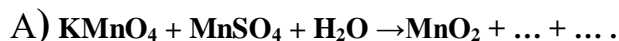
4.Наливая в планшетку по несколько капель растворов следующих солей: карбоната натрия, сульфата алюминия (сульфата аммония), хлорида бария, испытать действие этих растворов на универсальную индикаторную бумагу (УИБ), лакмус и фенолфталеин. Опишите и объясните результаты наблюдений, запишите уравнения реакций в ионной и молекулярной формах.

## 11 класс. Практическая работа №3 «Урок-упражнение по теме «ОВР. Электролиз»»

**Цель:** закрепить практически представления о процессах окисления-восстановления, понятиях «окислитель», «восстановитель», методе электронного баланса и механизме электролиза расплавов и растворов солей.

### Вариант 1. Задания:

1. Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления-восстановления, окислитель и восстановитель для следующих схем:

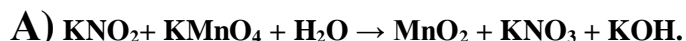


2. Рассмотреть электролиз расплава соли  $\text{KCl}$ .

3. Рассмотреть электролиз раствора солей  $\text{AuCl}_3$ ,  $\text{SnSO}_4$ .

### Вариант 2. Задания:

1. Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления-восстановления, окислитель и восстановитель для следующих схем:

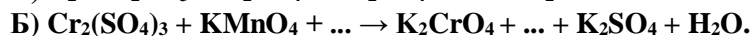
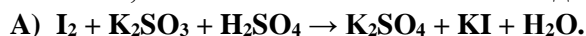


2. Рассмотреть электролиз расплава соли  $\text{CaBr}_2$ .

3. Рассмотреть электролиз раствора солей  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CrCl}_3$ .

### Вариант 3. Задания:

1. Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления-восстановления, окислитель и восстановитель для следующих схем:

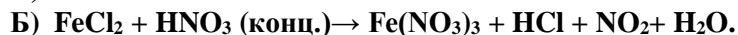


2. Рассмотреть электролиз расплава  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

3. Рассмотреть электролиз раствора солей  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{MnBr}_2$ .

### Вариант 4. Задания:

1. Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления-восстановления, окислитель и восстановитель для следующих схем:

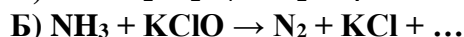


2. Рассмотреть электролиз расплава соли  $\text{LiF}$ .

3. Рассмотреть электролиз раствора солей  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ .

### Вариант 5. Задания:

1. Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления-восстановления, окислитель и восстановитель для следующих схем:



2. Рассмотреть электролиз расплава соли  $\text{NaF}$ .

3. Рассмотреть электролиз раствора солей  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ .

### Вариант 6. Задания:

1. Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления-восстановления, окислитель и восстановитель для следующих схем:

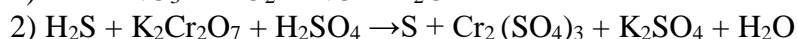
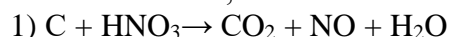


2. Рассмотреть электролиз расплава соли  $\text{CaI}_2$ .

3. Рассмотреть электролиз раствора солей  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ .

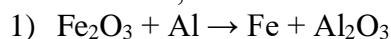
### 11 класс. ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 1

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



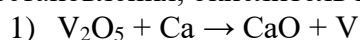
### ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 2

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



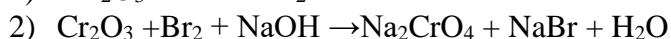
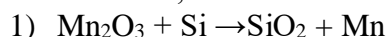
### ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 3

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



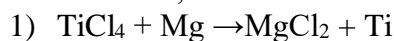
### ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 4

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



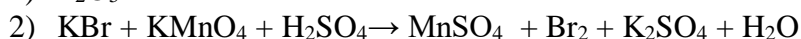
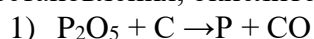
### ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 5

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



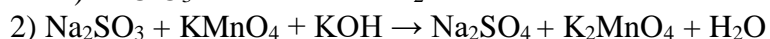
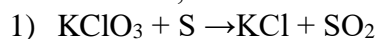
### ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 6

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



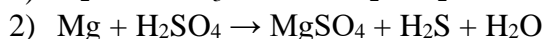
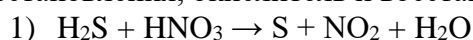
### ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 7

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



### ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 8

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



### ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 9

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{KNO}_2 + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KNO}_3$
  - 2)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 

#### **ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 10**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{WO}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{W} + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{Ca} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- 

#### **ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 11**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$
  - 2)  $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 

#### **ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 12**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 

#### **ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 13**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{KNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 

#### **ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 14**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
  - 2)  $\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 

#### **ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 15**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
  - 2)  $\text{NH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 

#### **ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 16**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$
  - 2)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{MnO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 

#### **ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 17**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:



- 1)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HIO}_3 \rightarrow \text{I}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

---

**ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 18**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

---

**ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 19**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{Hg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{KI} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

---

**ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 20**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{K} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{AgNO}_3 + \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HNO}_3$

---

**ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 21**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgO} + \text{Si}$
- 2)  $\text{Cr} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}$

---

**ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 22**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$

---

**ОВР. Индивидуальные задания. Вариант 23**

Уравнять с помощью метода электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель:

- 1)  $\text{MnO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{MnO} + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
-

11 класс. Практическая работа №4 " Металлы"

**Задание:** Заполнить таблицу в соответствии со своим вариантом (можно не в форме таблицы, а последовательно, давая развернутый ответ)

Вариант	Положение в ПСХЭ и строение атома	Физ. свойства	Химические свойства (ур-я)	Применение	Получение (ур-я)	Биологическая роль
1	натрий	кальций	алюминий	железо	калий	магний
2	калий	магний	железо	алюминий	кальций	натрий
3	кальций	натрий	магний	Соединения натрия	алюминий	железо
4	магний	алюминий	натрий	Соединения кальция	железо	калий
5	алюминий	железо	калий	алюминий	натрий	натрий
6	железо	калий	кальций	Соединения магния	алюминий	железо

## 11 класс. Практическая работа № 5 «Неметаллы»

Задания по вариантам:

1. Ответьте на теоретический вопрос.
2. Рассмотрите реакцию по предложенной схеме как ОВР, примените метод электронного баланса, укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель, при необходимости вставьте формулы пропущенных веществ.
3. Решите задачу с участием неметаллов или их соединений.

Вариант	1 задание	2 задание	3 задание
1	К каким электронным семействам относят элементы-неметаллы? Приведите примеры	$\text{Si} + \text{F}_2 \rightarrow$	Через раствор, содержащий 10 г едкого натра, пропустили 20 г сероводорода. Какая соль и в каком количестве получилась?
2	Какие элементы-неметаллы являются биогенными? Объясните.	$\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$	При обработке 30 г известняка соляной кислотой получилось 11 г углекислого газа. Какова массовая доля карбоната кальция в природном известняке?
3	Какие факторы определяют валентные возможности атомов неметаллов? Рассмотрите на примере атомов кислорода и серы.	$\text{P} + \text{Cl}_2 \rightarrow$	Какой объем спирта, плотность которого 0,8 г/мл, требуется для приготовления 250 г 5% раствора иода?
4	Какие факторы определяют валентные возможности атомов неметаллов? Рассмотрите на примере атомов фтора и хлора.	$\text{H}_2 + \text{WO}_3 \rightarrow$	2,24 л аммиака поглотили 20 г 49% раствора фосфорной кислоты. Какая соль получилась? Найдите ее массу.
5	Приведите примеры простых веществ-неметаллов, существующих при обычных условиях в разном агрегатном состоянии: а) газообразном, б) жидком, в) твердом. Почему у них разное агрегатное состояние?	$\text{Cu} + \text{Br}_2 \rightarrow$	Из природного газа объемом 300 л с объемной долей метана 96% получили ацетилен. Определите его объем, если выход продукта 65%.
6	Почему сильно отличаются $T_{\text{кип}}$ воды и сероводорода, но близки селено- и сероводорода?	$\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \dots + \dots$	При сжигании 6,2 г кремневодорода получено 10 г оксида кремния (IV). Определите выход продукта реакции.
7	Почему метан устойчив на воздухе, а силан на воздухе самовозгорается? Каковы формулы и свойства этих веществ?	$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow$ (два варианта)	Какой объем (л) расходуется на сжигание смеси 0,65 моль метана и 18 г этана? Объемную долю кислорода в воздухе принять равной 20%.
8	Почему фтороводород устойчив к нагреванию, а иодоводород уже при слабом нагревании разлагается? Напишите	$\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \dots$	Каталитическое окисление метана, содержащегося в природном газе с объемной долей 97% привело к получению 16,1 кг метановой

	формулы и уравнение описанной реакции.		кислоты. Найдите объем затраченного природного газа.
9	Напишите формулы водородных соединений элементов шестой А группы, укажите названия, сравните их свойства и объясните.	$\text{H}_2 + \text{CuO} \rightarrow$	Вычислите объем хлора (л), затраченный на превращение 27 г метана в хлороформ.
10	Напишите формулы водородных соединений элементов пятой А группы, укажите названия, сравните их свойства и объясните.	$\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}\downarrow + \dots$	Рассчитайте массу брома, которая требуется для бромирования алкена, если такая же порция этого алкена каталитически присоединяет 2,24 л водорода.
11	Напишите формулы водородных соединений элементов седьмой А группы, укажите названия, сравните их свойства и объясните.	$\text{S} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$	Проведено полное сжигание на воздухе 5,24 г смеси этанола и бензола (массовая доля последнего 25%). Найдите затраченный на это объем воздуха, если объемную долю кислорода в воздухе принять за 20%.
12	Напишите формулы высших оксидов и соответствующих им гидроксидов элементов пятой А группы, укажите их названия, характер, сравните.	$\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow$	14 г алкена полностью вступают в реакцию с 40 г брома. Определите молекулярную формулу алкена. Установите его строение, если известно, что он симметричен.
13	Напишите формулы высших оксидов и соответствующих им гидроксидов элементов шестой А группы, укажите их названия, характер, сравните.	$\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$	Определите объем воздуха, который будет затрачен на горение сероводорода, полученного из 10 г серы. Объемную долю кислорода в воздухе принять равной 20%.
14	Напишите формулы высших оксидов и соответствующих им гидроксидов элементов седьмой А группы, укажите их характер, сравните.	$\text{NH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \dots$	Найдите массу хлорного железа, которое получится при реакции железа с 20 л хлора, если выход реакции хлорирования 80%.
15	Запишите формулы оксидов и гидроксидов хлора со степенями окисления +1, +3, +5, +7. Сравните их свойства. Укажите их названия.	$\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + \dots + \dots$	Найдите массу фосфорного ангидрида, который получится при горении фосфора (масса фосфора равна 5 г), если выход продукта реакции 86%.
16	К каким электронным семействам относят элементы-неметаллы? Приведите примеры	$\text{SiH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$	Найдите массу осадка, полученного в реакции бромирования с 56 г фенола, если выход продукта реакции 90 %.
17	Какие элементы-неметаллы являются биогенными? Объясните.	$\text{H}_2\text{S} + \text{HMnO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{MnO}_2 + \dots$	Определите массу гексахлорана, который получится при взаимодействии 44,8л хлора с бензолом, если выход продукта реакции 78%.

18	Приведите примеры простых веществ-неметаллов, существующих при обычных условиях в разном агрегатном состоянии: а) газообразном, б) жидком, в) твердом. Почему у них разное агрегатное состояние?	$I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO_2 + \dots$	Рассчитайте выход реакции, если при разложении 73,5 г бертолетовой соли было получено 33,5 г хлорида калия и кислород.
19	Почему метан устойчив на воздухе, а силан на воздухе самовозгорается? Каковы формулы и свойства этих веществ?	$Cl_2 + H_2SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + \dots$	Какой объем воздуха необходим для полного сгорания 4,4 г сероводорода? А какой – для неполного сгорания?
20	Напишите формулы водородных соединений элементов шестой А группы, укажите названия, сравните их свойства и объясните.	$Ca_3(PO_4)_2 + C + SiO_2 \rightarrow P + CO + CaSiO_3$	Через раствор, содержащий 5 г едкого натра, пропустили 6,5 л сероводорода. Какая образовалась соль и в каком количестве?
21	Напишите формулы высших оксидов и соответствующих им гидроксидов элементов седьмой А группы, укажите их характер, сравните.	$H_2S + HNO_3 \rightarrow S + \dots + \dots$	Имеется 2 л смеси оксида серы (IV) и кислорода. В результате реакции образовалось 0,17 г оксида серы (VI). Определите объемный состав исходной смеси, учитывая, что оксид серы (IV) вступил в реакцию полностью.
22	Напишите формулы высших оксидов и соответствующих им гидроксидов элементов шестой А группы, укажите их названия, характер, сравните.	$H_2O_2 + I_2 \rightarrow HIO_3 + \dots$	При гидролизе хлорида фосфора (V) образовалось 2,5 моль хлороводорода. Чему равна масса образовавшейся при этом ортофосфорной кислоты?
23	Напишите формулы высших оксидов и соответствующих им гидроксидов элементов пятой А группы, укажите их названия, характер, сравните.	$Cl_2 + H_2O + KI \rightarrow KIO_3 + \dots$	6,3 г смеси серы и фосфора обработали избытком концентрированной азотной кислоты. Определите объем выделившегося при этом бурого газа.
24	Почему фтороводород устойчив к нагреванию, а иодоводород уже при слабом нагревании разлагается? Напишите формулы и уравнение описанной реакции.	$Cl_2 + NaOH \rightarrow NaClO_3 + NaCl + \dots$	5 г смеси кремния и угля обработали избытком концентрированного раствора щелочи при нагревании. В результате реакции выделилось 2,8 л водорода. Вычислите массовую долю углерода в смеси.
25	Приведите примеры простых веществ-неметаллов, существующих при обычных условиях в разном агрегатном состоянии. Почему у них оно разное?	$P + KClO_3 \rightarrow P_2O_5 + \dots$	Найдите массу хлорной извести (смешанной соли – хлорида-гипохлорита кальция), которую можно получить действием на гидроксид кальция 50 л хлора.



**11 класс. Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач на идентификацию веществ»**

**Цель:** 1) с помощью качественных реакций распознать, растворы каких органических веществ находятся в пробирках под номерами 1,2, 3, 4, 5;

2) с помощью качественных реакций распознать, растворы каких неорганических веществ находятся в пробирках под номерами 6, 7, 8.

**Ход работы:**

**Часть 1. Распознавание органических веществ.**

1) В пробирках под номерами 1, 2, 3, 4, 5 находятся растворы следующих веществ: глюкоза, этанол, уксусная кислота, глицерин, яичный белок. Предложите план распознавания данных веществ, опираясь на органолептические и химические свойства их.

2) Проведите необходимые реакции, запишите к ним уравнения, укажите названия всех веществ и условия протекания реакций, опишите признаки реакций.

3) Сделайте вывод:

	Пробирка №1	Пробирка №2	Пробирка №3	Пробирка №4	Пробирка №5
Названия веществ					

**Часть 2. Распознавание неорганических веществ.**

1) В пробирках под номерами 6, 7, 8 находятся растворы следующих веществ: карбонат натрия, сульфат магния, сульфат алюминия. Используя качественные реакции, распознайте, в какой пробирке находятся эти растворы. Составьте план распознавания, напишите к проведённым реакциям молекулярные, полные ионные и сокращённые ионные уравнения, укажите признаки реакций.

2) Сделайте вывод:

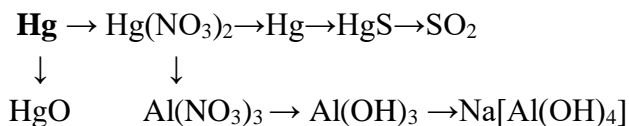
	Пробирка №6	Пробирка №7	Пробирка №8
Названия веществ			

*Примечание: количество веществ может быть сокращено.*

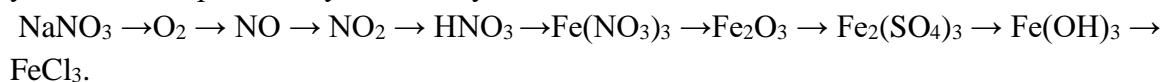
**11 класс. Практическая работа №7** «Генетическая связь между классами неорганических веществ»

**Выполните задания в соответствии со своим вариантом:**

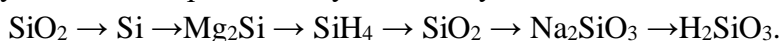
**Вариант 1.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций, условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



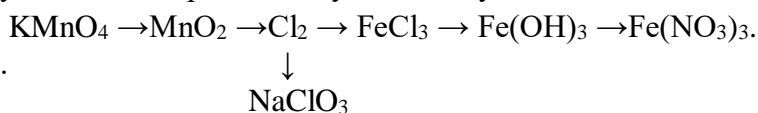
**Вариант 2.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций, условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



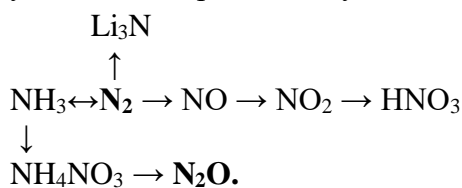
**Вариант 3.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



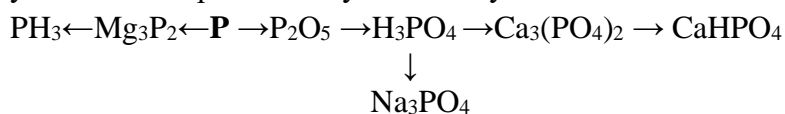
**Вариант 4.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



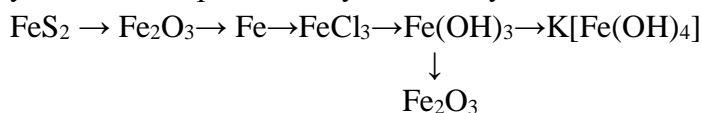
**Вариант 5.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



**Вариант 6.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



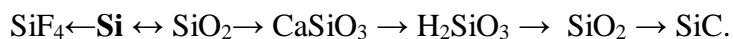
**Вариант 7.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



**Вариант 8.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



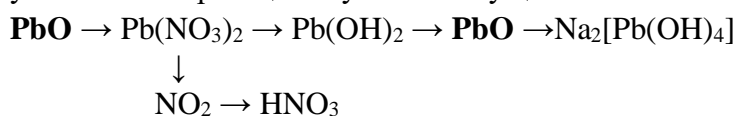
**Вариант 9.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



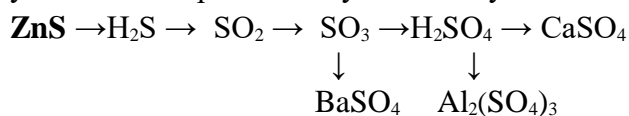




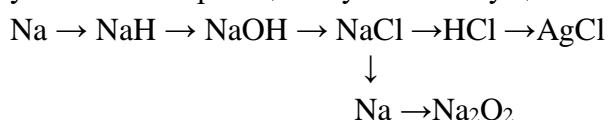
**Вариант 10.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



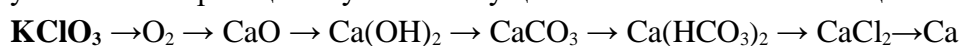
**Вариант 11.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



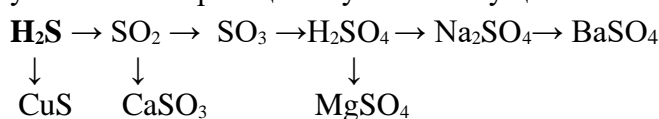
**Вариант 12.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



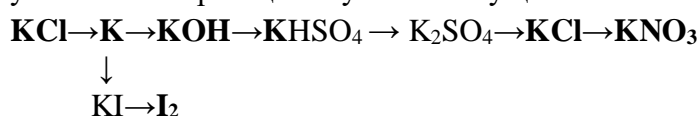
**Вариант 13.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



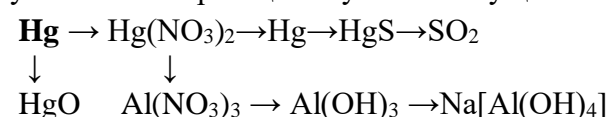
**Вариант 14.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



**Вариант 15.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



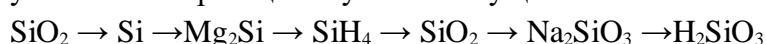
**Вариант 16.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



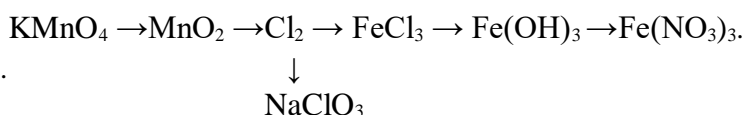
**Вариант 17.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



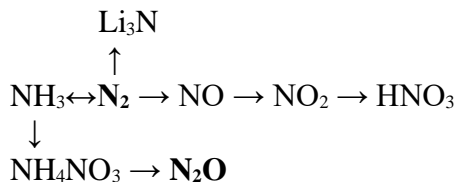
**Вариант 18.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



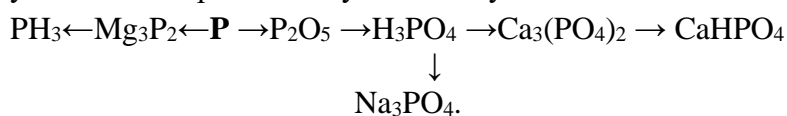
**Вариант 19.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



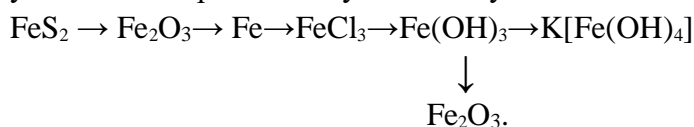
**Вариант 20.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



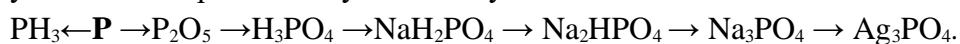
**Вариант 21.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



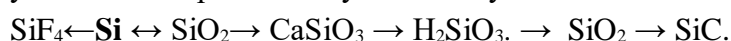
**Вариант 22.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



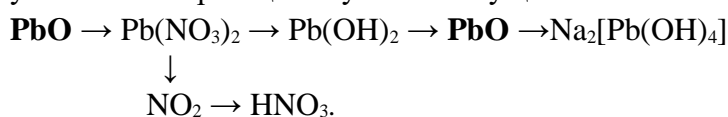
**Вариант 23.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



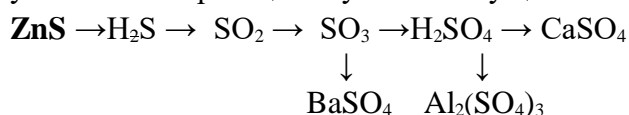
**Вариант 24.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



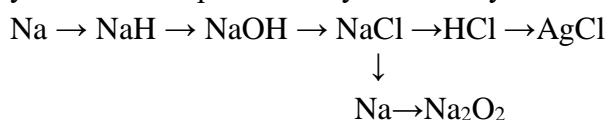
**Вариант 25.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



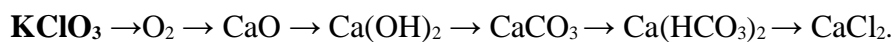
**Вариант 26.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



**Вариант 27.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



**Вариант 28.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



**Вариант 29.** Привести уравнения реакций к предложенной цепочке превращений, указать типы реакций и условия осуществления и названия веществ по ИЮПАК:



### *Материально-техническое обеспечение*

1. **Натуральные объекты.** Коллекции минералов (из домашних коллекций), металлов и сплавов, минеральных удобрений (из домашних коллекций), пластмасс, волокон и т.д.
2. **Химические реактивы и материалы.** Наиболее часто используемые реактивы и материалы:
  - 1) Набор №1 ОС «Кислоты» (кислота серная, азотная – для учащихся)
  - 2) Набор №2 ОС «Кислоты» (кислота азотная, ортофосфорная – для учащихся)
  - 3) Набор №3 ОС «Гидроксиды»
    - Аммиак 25% - 0,150г
    - Калия гидроксид - 0,200 кг
    - Натрия гидроксид - 0,01 кг
  - 4) Набор №4 ОС «Оксиды металлов»
    - Оксид бария – 0,050кг
    - Меди (II) оксид (гранулы) 0,200 кг
    - Меди (II) оксид (порошок) 0,100 кг
  - 5) Набор №5 ОС «Металлы»
    - Алюминий (гранулы) – 0,100 кг
    - Алюминий (порошок) - 0,050кг
    - Железо восстановленное (порошок) – 0,50 кг
    - Магний (лента) – 0,025кг
    - Медь (гранулы, опилки) – 0,050 кг
    - Цинк (гранулы) – 0,250 кг
    - Цинк (порошок) – 0,050кг
    - Олово (гранулы) – 0,500кг
  - 6) Набор №6 ОС «Щелочные и щелочноземельные металлы»
    - Кальций – 10%
    - Натрий – 10%
  - 7) Набор №7 ОС «Огнеопасные вещества»

- Сера (порошок) 0,050 кг
- 8) Набор №8 ОС «Галогены»
- Йод – 20%
- 9) Набор №9 ОС «Галогениды»
- Алюминия хлорид – 0,050кг
  - Аммония хлорид – 0,100 кг
  - Бария хлорид - 0,100 кг
  - Железа (III) хлорид – 0,100кг
  - Калия йодид – 0,100кг
  - Калия хлорид – 0,050кг
  - Кальция хлорид – 0,100кг
  - Меди (II) хлорид – 0,1400кг
  - Натрия фторид – 0,050кг
  - Натрия хлорид – 0,100кг
  - Цинка хлорид – 0,050кг
- 10) Набор №10 ОС «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды»
- Алюминия сульфат – 0,100кг
  - Аммония сульфат - 0,100кг
  - Железа (II) сульфат семи водный - 0,030кг
  - Калия сульфат - 0,050кг
  - Магния сульфат – 0,050кг
  - Меди (II) сульфат безводный – 0,050кг
  - Меди (II) сульфат пятиводный - 0,100кг
  - Натрия сульфит – 0,050кг
  - Натрия сульфат – 0,050кг
  - Никеля сульфат - 0,050кг
- 11) Набор №11 ОС «Карбонаты»
- Калия карбонат (поташ) – 0,050кг
  - Меди (II) карбонат основной - 0,100кг
  - Натрия карбонат - 0,100кг
  - Натрия гидрокарбонат - 0,100кг
- 12) Набор №12 ОС «Фосфаты. Силикаты»
- Калия моногидроортофосфат (калий фосфорнокислый двухзамещенный) – 0,050кг

- Натрия силикат 9-ти водный – 0,050кг
  - Натрия ортофосфат трехзамещенный - 0,100кг
  - Натрий дигидрофосфат (натрий фосфорнокислый однозамещенный) – 0,050кг
- 13) Набор №13 ОС «Ацетаты. Роданиды. Соединения железа»**
- Калия ферро(II) гексационид (калий железистосинеродистый) – 0,050кг
  - Калия ферро(III) гексационид (калий железосинеродистый) – 0,050кг
  - Калия роданид – 0,050 кг
  - Натрия ацетат – 0,050кг
  - Свинца ацетат – 0,050кг
- 14) Набор №14 ОС «Соединения марганца»**
- Марганца хлорид – 0,050кг
- 15) Набор №15 ОС «Соединения хрома»**
- Аммония дихромат - 0,100кг
  - Калия дихромат – 0,050кг
  - Калия хромат – 0,050кг
- 16) Набор №16 ОС «Нитраты»**
- Алюминия нитрат – 0,050кг
  - Аммония нитрат – 0,050кг
  - Калия нитрат - 0,050кг
  - Кальция нитрат - 0,050кг
  - Натрия нитрат - 0,050кг
- 17) Набор №17 ОС «Индикаторы»**
- Лакмоид – 0,020кг
  - Метиловый оранжевый – 0,020кг
  - Фенолфталеин – 0,020кг
- 18) Набор №18 ОС «Минеральные удобрения»**
- Карбамид – 0,250кг
- 19) Набор №19 ОС «Углеводороды»**
- Бензол - 0,050кг
  - Гексан - 0,050кг
  - Нефть - 0,050кг
- 20) Набор №20 ОС «Кислородсодержащие органические вещества»**
- Ацетон - 0,050кг

- Глицерин – 0,200кг
- Спирт н-бутиловый - 0,100кг
- Спирт изоамиловый - 0,100кг
- Спирт изобутиловый - 0,100кг
- Спирт этиловый - 0,050кг

**21) Набор №21 ОС «Кислоты органические»**

- Кислота аминоксусная – 0,010кг
- Кислота стеариновая - 0,050кг
- Кислота уксусная – 0,200кг
- Кислота щавелевая - 0,050кг

**22) Набор №22 ОС «Углеводы. Амины»**

- Анилин – 0,025кг
- Д-глюкоза – 0,50кг
- Сахароза – 0,050кг

**23) Набор №23 ОС «Образцы органических веществ» - 0%**

**24) Набор №24 ОС «Материалы»**

- Кальция карбонат (мрамор) – 0,500кг
- Парафин – 0,200кг

**3. Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы: для выполнения опытов учащимися и демонстрационных опытов:**

- 1) Нагревательный прибор – спиртовка (8 шт)
- 2) Штатив металлический ШБЛ (1шт)
- 3) Набор флаконов (250-350 мл для хранения растворов реактивов) (50 шт)
- 4) Комплект термометров (0-100С) (1 набор)
- 5) Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента (8 наборов)
- 6) Набор склянок для хранения твердых реактивов (30 шт)
- 7) Набор пробирок (ПХ-14, ПХ-16) (100шт)
- 8) Прибор для получения газов (2шт)
- 9) Штатив лабораторный химический ШХЛ (4шт)

**4. Модели.** Объектами моделирования в химии являются атомы, молекулы, кристаллы, заводские аппараты, а также происходящие процессы. В отсутствие готовых моделей можно использовать шаростержневые модели молекул, выполненные из пластилина.

**5. Учебные пособия на печатной основе.** Таблицы постоянного экспонирования: «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева», Классификация органических соединений, «Схема электролитической

диссоциации веществ с ионной связью», «рН растворов», «Портреты химиков», «Таблица величин в химии». Для организации самостоятельной работы используются тетради-инструкции по проведению практических и лабораторных работ, сборники тестов и задач.

#### **6. Специализированная мебель.**

- Доска аудиторская с магнитной поверхностью
- Стол демонстрационный химический
- Стол письменный для учителя (в кабинете и лаборантской)
- Стол препараторский (в лаборантской)
- Столы двухместные лабораторные ученические в комплекте со стульями (14 столов, 28 стульев)
- Шкафы секционные для хранения оборудования
- Раковина- мойка 2шт (в кабинете и в лаборантской)
- Шкаф вытяжной
- Стенды экспозиционные

#### **7. Экранно-звуковые средства обучения.**

1) Видеоопыты (avi формат)

2) Диски

- «Химия 8 класс»: Просвещение.
- «Химия 9 класс»: Просвещение.
- «Химия – интерактивные творческие задания 8-9 класс»
- «Общая и неорганическая химия 10-11 классы»
- «Органическая химия 10-11 кл»
- «Химикус II»: Медимахаус.

3) Презентации

- ЭОР «Полимеры»
- Ррт «Решение задач по теме «Смеси»
- Ррт «Химия в жизни общества»

#### **8. Технические средства обучения.**

1) Компьютер,

2) Проектор,



3) Экран проекционный



## Справочные таблицы

### Распознавание органических веществ

#### РАСПОЗНАВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Вещество	Реактив, условие	Признаки реакции
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Раствор $\text{KMnO}_4$	Обесцвечивание раствора в результате образования $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$
	$\text{Br}_2$ (aq)	Обесцвечивание раствора в результате образования $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$
$\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$	Cu прокал. ( $\text{CuO}$ )	Восстановление оксида меди (II) до Cu, Выделение паров $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\   \quad   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Ярко-синий раствор глицерата меди
	$\text{Br}_2$ (aq)	Белый осадок $\text{Br}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$
	Раствор $\text{FeCl}_3$	Раствор фиолетового цвета
$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2, t^\circ$ $\text{Ag}_2\text{O}, t^\circ$	Красный осадок $\text{Cu}_2\text{O}$ , восстановление серебра из оксида
$\text{CH}_3\text{COOH}$	Раствор лакмуса	Раствор красного цвета
	Раствор $\text{FeCl}_3$	Раствор красного цвета
	Тв. или раствор $\text{Na}_2\text{CO}_3$	Выделение $\text{CO}_2$
$\text{H}-\text{COOH}$	Раствор лакмуса	Раствор красного цвета
	Растворы $\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4$	Обесцвечивание раствора $\text{KMnO}_4$ , выделение оксида углерода (IV)
	Раствор $\text{Na}_2\text{CO}_3$	Выделение $\text{CO}_2$
$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	$\text{Br}_2$ (aq)	Обесцвечивание раствора в результате образования $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{Br}_2\text{COOH}$
	Раствор $\text{KMnO}_4$	Обесцвечивание раствора
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ <small>раствор мыла</small>	Растворы кислот ( $\text{H}^+$ )	Белые хлопья $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Ярко-синий раствор
	$\text{Cu}(\text{OH})_2, t^\circ$	Красный осадок $\text{Cu}_2\text{O}$
	$\text{Ag}_2\text{O}, t^\circ$	Восстановление серебра из оксида
$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ <small>крахмал</small>	Раствор $\text{I}_2$	Раствор синего цвета
	$\text{Br}_2$ (aq)	Белый осадок $\text{Br}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$
Белок яичный (раствор)	$\text{HNO}_3$ (конц.)	Осадок желтого цвета
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Раствор фиолетового цвета

## Справочные таблицы

### Распознавание неорганических веществ

Опре- деля- емый ион	Реактив, содержащий ион (или воздействие)	Признак реакции
$\text{Li}^+$	Пламя	Красное окрашивание
$\text{Na}^+$	Пламя	Желтое окрашивание
$\text{K}^+$	Пламя	Фиолетовое окрашивание
$\text{H}^+$	Лакмус	Красный
	Метилоранж	Розовый
$\text{NH}_4^+$	$\text{OH}^-$	Выделение газа с резким запахом ( $\text{NH}_3$ )
$\text{Ag}^+$	$\text{Cl}^-$	Белый творожистый осадок $\text{AgCl}$
$\text{Ca}^{2+}$	Пламя	Кирпично-красное окрашивание
	$\text{CO}_3^{2-}$	Белый осадок $\text{CaCO}_3$
$\text{Ba}^{2+}$	Пламя	Желто-зеленое окрашивание
	$\text{SO}_4^{2-}$	Белый мелкокристаллический осадок $\text{BaSO}_4$
$\text{Cu}^{2+}$	Пламя	Зеленое окрашивание
	Вода	Гидратированные ионы $\text{Cu}^{2+}$ имеют голубую окраску
	$\text{OH}^-$	Голубой осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$
$\text{Fe}^{2+}$	$\text{OH}^-$	Зеленоватый осадок $\text{Fe}(\text{OH})_2$ , со временем буреет с образованием $\text{Fe}(\text{OH})_3$
	Красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Темно-синий осадок $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – турнбулева синь (берлинская лазурь)
$\text{Fe}^{3+}$	$\text{OH}^-$	Бурый осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$
	$\text{NH}_4\text{SCN}$	Кроваво-красное окрашивание – роданид аммония $\text{Fe}(\text{SCN})_3$
	Желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Темно-синий осадок $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – берлинская лазурь (турнбулева синь)
$\text{Zn}^{2+}$	$\text{OH}^-$	Белый желеобразный осадок $\text{Zn}(\text{OH})_2$ , растворяется в избытке щелочи
$\text{Al}^{3+}$	$\text{OH}^-$	Белый желеобразный осадок $\text{Al}(\text{OH})_3$ , растворяется в избытке щелочи

