

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство просвещения и воспитания Ульяновской области**  
**Управление образования администрации города Ульяновска**  
**МБОУ «Губернаторский инженерный лицей № 102»**

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО  
учителей естественно-  
научного цикла

\_\_\_\_\_ Т.В. Тарпанова

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по НМР

\_\_\_\_\_ Т.А. Чертушкина

УТВЕРЖДЕНО

Директор лицея

\_\_\_\_\_ Ю.В. Пудова

Протокол №1

от «28» августа 2024 г.

Протокол №1

от « 29» августа 2024 г.

Приказ №359

от «29» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Химия»**  
**для обучающихся 8-9 классов**

**Рабочая программа по химии для 8,9 класса составлена на основе следующих нормативных документов:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012г № 273-ФЗ. «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступившими в силу с 01.09.2020).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – 5-9 основное общее образование

3. Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102»

4. Учебный план лицея на 2024-2025 учебный год.

5. Программы общеобразовательных учреждений. Химия. Примерные рабочие программы под редакцией М.: Дрофа, 2020. Реализация программы ведется на основе учебников:

1. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А.Дроздов, В.В. Лунин. Химия 8 класс. Учебник. –М.: Дрофа, 2020

2. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А.Дроздов, В.В. Лунин. Химия 9 класс. Учебник. –М.: Дрофа, 2020

Рабочая программа рассчитана в 8 и 9 классах на 2 часа в неделю (68 часов в 8 классе, 66 часов в 9 классе).

Всего: 134 часа.

В период карантина (усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий) обучение детей может осуществляться в дистанционном режиме.

Для организации дистанционного обучения используются следующие платформы: «Российская электронная школа», сервисы «Яндекс.Школа», CORE, система тестирования Academic tests, издательство «Дрофа».

Допускается сокращение времени проведения уроков с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий до 30 минут. Уроки в дистанционном формате ведутся с учётом обязательной смены деятельности не более 30 минут за компьютером (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»).

Программа направлена на реализацию следующих **целей**:

- формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- развитие личности учащихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование;
- формирование гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- выработку понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование отношения к химии как к возможной области будущей практической деятельности;
- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

Для достижения поставленных целей изучения химии необходимо решение следующих **задач**:

- формирование у учащихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- формирование представления о химической составляющей естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности, используя для этого химические знания;
- овладение методами научного познания для объяснения химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- применение полученных знаний для безопасного использования веществ и материалов в быту, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе изучения ими химической науки;
- формирование важнейших логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий о составе, строении и свойствах химических веществ.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ** освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности лица в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

#### **Патриотического воспитания**

1) ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

#### **Гражданского воспитания**

2) представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

#### **Ценности научного познания**

3) мировоззренческих представлений о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

4) познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по химии, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

5) познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

6) интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

### **Формирования культуры здоровья**

7) осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

### **Трудового воспитания**

8) интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей; успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений; готовность адаптироваться в профессиональной среде;

### **Экологического воспитания**

9) экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

10) способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии;

11) экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ** изучения курса «Химия» является формирование универсальных учебных действий.

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

- использование различных источников для получения химической информации.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В составе предметных результатов по освоению обязательного содержания, установленного данной федеральной рабочей программой, выделяют: освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий, специфические для предметной области «Химия», виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и новых ситуациях.

К концу обучения в **8 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции, тепловой эффект реакции, ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе; иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти

понятия при описании веществ и их превращений; использовать химическую символику для составления формул веществ и

уравнений химических реакций; определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях, степень

окисления элементов в бинарных соединениях, принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам, вид химической связи

(ковалентная и ионная) в неорганических соединениях; раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева: демонстрировать

понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе, законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомномолекулярного учения, закона Авогадро; описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы

химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», малые и большие периоды, соотносить обозначения, которые имеются в таблице «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям); классифицировать химические элементы, неорганические вещества,

химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту); характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждая описание примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций; прогнозировать свойства веществ в зависимости от их качественного состава,

возможности протекания химических превращений в различных условиях; вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ,

массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, проводить расчёты по уравнению химической реакции; применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез,

сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинноследственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций, естественно-научные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный); следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным

оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и

собирацию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определённой массовой долей растворённого вещества, планировать и проводить химические эксперименты по распознаванию растворов щелочей и кислот с помощью индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж и другие).

К концу обучения в **9 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, простое вещество, сложное вещество, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, химическая связь, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, катализатор, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), кристаллическая решётка, коррозия металлов, сплавы, скорость химической реакции, предельно допустимая концентрация ПДК вещества; иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти

понятия при описании веществ и их превращений; использовать химическую символику для составления формул веществ и

уравнений химических реакций; определять валентность и степень окисления химических элементов

в соединениях различного состава, принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях, заряд иона по химической формуле, характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решётки конкретного вещества;

раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», малые и большие периоды, соотносить обозначения, которые имеются в периодической таблице, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям), объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов



и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов; классифицировать химические элементы, неорганические вещества,

химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов); характеризовать (описывать) общие и специфические химические свойства простых и сложных веществ, подтверждая описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций; составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, уравнения реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов; раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством

составления электронного баланса этих реакций; прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения, возможности

протекания химических превращений в различных условиях; вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, проводить расчёты по уравнению химической реакции; соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным

оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа); проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ: распознавать опытным путём хлорид-, бромид-, иодид-, карбонат-, фосфат-, силикат-, сульфат-, гидроксид-ионы, катионы аммония и ионы изученных металлов, присутствующие в водных растворах неорганических веществ; применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций, естественнонаучные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный).

## **Содержание учебного курса «Химия»**

### **8 класс**

#### **Тема 1. Первоначальные химические понятия (16 ч)**

**Вещество.** Чистые вещества и смеси. Методы разделения смесей (фильтрование, отстаивание, выпаривание, перегонка).

**Атомно-молекулярное учение.** Значение работ М. В. Ломоносова и Дж. Дальтона для формирования атомистического мировоззрения.

**Химический элемент как вид атомов.** Символы элементов. Распространенность элементов на Земле и в космосе.

**Молекула** как мельчайшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава веществ, имеющих молекулярное строение. Химические формулы.

**Массы атомов и молекул.** Понятие об относительной атомной и молекулярной массе.

**Простые и сложные вещества.** Металлы и неметаллы. Органические и неорганические вещества.

**Изменения, происходящие с веществами.** Физические явления и химические реакции. Признаки химических реакций. Химические процессы в окружающем нас мире.

**Закон сохранения массы веществ.** Уравнение химической реакции. Основные типы химических реакций: разложение, соединение, замещение, обмен. Вычисление относительной молекулярной массы вещества по формуле. Вычисление массовой доли элемента в химическом соединении.

### ***Лабораторные опыты***

1. Знакомство с образцами простых и сложных веществ. 2. Разделение смесей. 3. Химические явления (прокаливание медной проволоки; взаимодействие мела с кислотой, разложение сахара при нагревании). 4. Разложение малахита.

### ***Практические работы***

**1.** Знакомство с лабораторным оборудованием. Правила безопасности при работе в химической лаборатории.

**2.** Очистка загрязненной поваренной соли.

### ***Демонстрации***

1. Образцы индивидуальных веществ (металлы, неметаллы, сложные вещества) и смесей (растворы, гранит). 2. Горение магния. 3. Кипение спирта. Горение спирта. 4. Опыты, подтверждающие закон сохранения массы веществ. 5. Образование аммиака при растирании смеси гашеной извести с хлоридом аммония. 6. Опыты, демонстрирующие

появление окраски при смешении двух растворов (танина и сульфата железа (II), сульфата меди (II) и аммиака, желтой кровяной соли и хлорида железа (III), нитрата свинца (II) и иодида калия, фенолфталеина и щелочи). 7. Разделение смеси медного купороса и серы растворением.

## **Тема 2. Кислород. Водород. Вода. Растворы (20 ч)**

**К и с л о р о д** — распространенность в природе, физические и химические свойства, получение в лаборатории и применение. Оксиды металлов и неметаллов.

**В а л е н т н о с т ь**. Составление формул по валентности.

**В о з д у х** — смесь газов. Выделение кислорода из воздуха. Понятие о благородных газах.

Горение сложных веществ в кислороде. Строение пламени, температура воспламенения. Плазма. Тушение пожаров. Огнетушитель. Медленное окисление. Понятие об аллотропии. Озон — аллотропная модификация кислорода.

**В о д о р о д** — распространенность в природе, физические и химические свойства, получение в лаборатории и применение.

**К и с л о т ы** и соли. Составление формул солей. Соли, используемые в быту.

**В о д а**. Физические свойства. Получение дистиллированной воды. Круговорот воды в природе. **Р а с т в о р ы**. Растворимость веществ в воде. Зависимость растворимости от температуры и давления. Массовая доля растворенного вещества. Кристаллогидраты.

**Х и м и ч е с к и е** свойства воды. Получение кислот при взаимодействии оксидов неметаллов с водой. Понятие об основаниях. Получение щелочей при взаимодействии с водой активных металлов или их оксидов. Представление о кислотно-основных индикаторах.

### ***Лабораторные опыты***

1. Получение кислорода при разложении кислородсодержащих соединений. 2. Получение водорода и изучение его свойств. 3. Дегидратация медного купороса. 4. Растворимость твердых веществ в воде и ее зависимость от температуры. 5. Распознавание растворов кислот и оснований с помощью индикаторов.

### ***Практические работы***

3. Получение кислорода разложением перманганата калия и изучение свойств кислорода.

4. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества.

### ***Демонстрации***

1. Горение угля, серы, фосфора и железа в кислороде. 2. Приемы тушения пламени. 3. Получение водорода в аппарате Киппа, горение водорода на воздухе. 4. Восстановление оксида металла водородом. 5. Взрыв гремучего газа. 6. Взаимодействие оксида фосфора (V) с водой. 7. Перегонка воды. 8. Увеличение объема воды при замерзании. 9. Зависимость растворимости соли от температуры. Выпадение кристаллов при охлаждении насыщенного раствора (нитрата калия, алюмокалиевых квасцов, иодида свинца). 10. Взаимодействие натрия с водой. 11. Взаимодействие водяного пара с железом. 12. Гашение извести. 13. Разложение воды электрическим током.

### **Тема 3. Основные классы неорганических соединений (13 ч)**

**Оксиды.** Классификация, взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Взаимодействие между кислотными и основными оксидами.

**Кислоты** — классификация, взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями и солями. Понятие о ряде напряжений металлов.

**Основания** — классификация, взаимодействие щелочей с кислотными оксидами, кислотами и солями. Разложение оснований, нерастворимых в воде, при нагревании.

**Амфотерные оксиды и гидроксиды.**

Реакция нейтрализации. Кислотно-основные индикаторы.

**Соли** — реакции с кислотами, щелочами и другими солями. Понятие о кислых и основных солях.

Условия, при которых реакция обмена протекает до конца.

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

#### ***Лабораторные опыты***

1. Химические свойства основных и кислотных оксидов. 2. Условия необратимого протекания реакций обмена. 3. Химические свойства кислот и оснований. 4. Получение осадков нерастворимых гидроксидов и изучение их свойств. 5. Получение амфотерного гидроксида и изучение его свойств. 6. Нейтрализация щелочи кислотой в присутствии фенолфталеина.

#### ***Практическая работа***

5. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений (выполнение цепочки химических превращений).

#### ***Демонстрации***

1. Знакомство с образцами оксидов. 2. Химические свойства растворов кислот, солей и щелочей. Реакция нейтрализации. 3. Взаимодействие оксида меди с серной кислотой. 4. Взаимодействие карбоната магния с серной кислотой. 5. Осаждение и растворение осадков солей и нерастворимых гидроксидов.

#### **Тема 4. Периодический закон Д. И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь. Строение веществ в твердом, жидком и газообразном состояниях (19 ч)**

Первые попытки классификации химических элементов. Группы элементов со сходными свойствами. Амфотерные оксиды и гидроксиды на примере бериллия и цинка. Периодический закон и Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Структура Периодической системы химических элементов: малые и большие периоды, группы и подгруппы.

Научный подвиг Д. И. Менделеева. Предсказание свойств еще не открытых элементов. Планетарная модель строения атома. Атомное ядро. Изотопы.

Порядковый номер химического элемента — заряд ядра его атома. Современная формулировка Периодического закона. Распределение электронов в электронных слоях атомов химических элементов 1—3-го периодов. Характеристика химических элементов № 1—20 на основании их положения в Периодической системе и строения атомов.

Металлы и неметаллы в Периодической системе. Электроотрицательность.

Ковалентная связь. Механизм образования. Полярная и неполярная связь. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Свойства ковалентных соединений.

Ионная связь. Координационное число. Представление о водородной связи на примере воды.

Строение твердых веществ. Кристаллические и аморфные вещества. Атомные и молекулярные кристаллы. Ионные кристаллы.

#### ***Лабораторные опыты***

1. Знакомство с образцами металлов и неметаллов. 2. Знакомство со свойствами ковалентных и ионных соединений. 3. Амфотерные свойства гидроксида цинка.

#### ***Демонстрации***

1. Показ образцов щелочных металлов и галогенов. Получение оксидов некоторых элементов 3-го периода из простых веществ, растворение их в воде и испытание растворов индикаторами. 3. Возгонка йода. 4. Образцы ионных и ковалентных соединений. 5. Модели кристаллических решеток ковалентных и ионных соединений.

## 9 класс

### Тема 1. Стехиометрия. Количественные отношения в химии (11 ч)

Расчеты по химическим формулам — нахождение массовой доли элемента в соединении. Вывод формулы соединения. Моль — единица количества вещества.

Закон Авогадро. Молярный объем идеального газа. Абсолютная и относительная плотность газов.

Расчеты по уравнениям реакций. Вычисление массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из реагентов или продуктов. Расчеты объемных отношений газов в реакциях.

Расчеты по уравнениям реакций в случае, когда одно из веществ находится в недостатке. Вычисление массы одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.

Выход химической реакции. Определение выхода.

#### *Демонстрации*

1. Показ некоторых соединений количеством вещества 1 моль.
2. Демонстрация молярного объема идеального газа.

### Тема 2. Химическая реакция (15 ч)

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Диссоциация кислот, солей и оснований. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Ион гидроксония. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Реакции ионного обмена и условия их протекания.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Процессы окисления-восстановления. Составление электронного баланса. Типичные окислители и восстановители. Электролиз.

Тепловой эффект химической реакции. Понятие о скорости химической реакции. Катализаторы.

Химическое равновесие. Обратимые реакции. Принцип Ле-Шателье и его применение в химии.

Классификация химических реакций по различным признакам: изменению степени окисления химических элементов, поглощению или выделению энергии; наличию или отсутствию катализатора; обратимости.

#### ***Лабораторные опыты***

1. Проведение реакций обмена в растворах электролитов.
2. Определение кислотности среды растворов различных веществ.
3. Каталитическое разложение пероксида водорода.

#### ***Практическая работа № 1***

Экспериментальное решение задач по теме «Электролитическая диссоциация».

#### ***Демонстрации***

1. Электропроводность воды и водных растворов различных соединений.
2. Разложение дихромата аммония.
3. Экзотермические и эндотермические реакции.
4. Влияние различных факторов (температура, концентрация, степень измельчения твердого вещества) на скорость взаимодействия цинка с соляной кислотой.

### **Тема 3. Химия неметаллов (20 ч)**

**Элементы-неметаллы.** Особенности электронного строения, общие свойства.

**Галогены** — элементы главной подгруппы VII группы. Общая характеристика подгруппы. Возможные степени окисления. Особенности фтора. Хлор — распространенность в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Хлороводород. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на хлорид-ион. Определение иода крахмалом. Порядок вытеснения одного галогена другим из растворов галогенидов.

**Сера** — нахождение в природе, аллотропия, физические и химические свойства. Сероводород. Сульфиды. Сернистый газ. Оксид серы (VI) (серный ангидрид) и серная кислота. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты. Получение и применение серной кислоты (без технологической схемы). Качественная реакция на сульфат-ион.

**Азот** — нахождение в природе, валентные возможности атома азота. Азот как простое вещество. Физические и химические свойства, получение, применение. Проблема связывания атмосферного азота. Представление о минеральных удобрениях.

Аммиак. Строение молекулы, физические и химические свойства, получение (без технологической схемы) и применение. Соли аммония. Качественная реакция на ион аммония.

Оксиды азота. Азотная кислота. Получение, физические и химические свойства, реакция с металлами. Применение азотной кислоты. Нитраты. Круговорот азота.

Фосфор. Белый фосфор. Получение и применение красного фосфора. Оксид фосфора (V) (фосфорный ангидрид) и фосфорная кислота.

Алмаз и графит — аллотропные модификации углерода. Адсорбция. Угарный газ — свойства и физиологическое действие на организм. Углекислый газ, угольная кислота и ее соли. Круговорот углерода. Парниковый эффект и его последствия.

Кремний. Оксид кремния (IV), кремниевая кислота и силикаты. Стекло. Керамика. Цемент и бетон. Стекло — пример аморфного материала.

Химическое загрязнение окружающей среды оксидами серы и азота.

### ***Лабораторные опыты***

4. Изучение свойств соляной кислоты
5. Знакомство с образцами серы и сульфидов
6. Распознавание сульфитов
7. Качественная реакция на сульфат-ион
8. Разложение хлорида аммония
9. Свойства фосфорной кислоты и ее солей
10. Знакомство с образцами минеральных удобрений
11. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов, качественная реакция на карбонат-ион
12. Знакомство с образцами природных силикатов
13. Свойства кремниевой кислоты и растворов силикатов

### ***Практические работы***

**Практическая работа № 2** Экспериментальное решение задач по теме «Неметаллы».

**Практическая работа № 3** Получение аммиака и опыты с ним.

**Практическая работа № 4** Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств.

Распознавание карбонатов.

### ***Демонстрации***

1. Качественная реакция на хлорид-ион.
2. Взаимодействие серы и железа, горение сероводорода, осаждение сульфидов металлов.
3. Получение сернистого газа, качественная реакция на него.
4. Действие конц. серной кислоты на медь, и сахарозу, обугливание лучинки.



5. Получение аммиака, растворение его в воде, взаимодействие с хлороводородом .
6. Взаимодействие меди с конц. и разб. Азотной кислотой.
7. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой.
8. Кристаллические решетки графита и алмаза, поглощение активированным углем веществ, растворенных в воде.

#### **Тема 4. Химия металлов (11 ч)**

Положение м е т а л л о в в Периодической системе. Строение атомов металлов. Понятие о металлической связи. Общие свойства металлов. Способы получения металлов. Понятие о металлургии. Ряд напряжений металлов. Вытеснение одного металла другим из раствора соли. Значение металлов в народном хозяйстве.

Щелочные металлы. Общая характеристика подгруппы. Натрий — физические свойства, взаимодействие с неметаллами и водой. Хлорид натрия — поваренная соль. Карбонат и гидрокарбонат натрия, их применение и о свойства. Окрашивание пламени солями натрия.

К а л ь ц и й — представитель семейства щелочноземельных металлов. Физические свойства, взаимодействие с неметаллами и водой. Соединения кальция. Мрамор. Гипс. Известь. Строительные материалы. Окрашивание пламени солями кальция.

Алюминий. Физические и химические свойства, применение. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Дюралюмин как основа современной авиации.

Железо. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, кислотами, хлором). Соединения железа (II) и железа (III). Качественная реакция на ион железа (III). Чугун и сталь — важнейшие сплавы железа. Закаленная и отпущенная сталь. Коррозия железа.

***Практическая работа № 5*** Экспериментальное решение задач по теме: «Металлы»

#### ***Лабораторные опыты***

14. Знакомство с образцами металлов и сплавов (работа с коллекциями).
15. Растворение магния, железа и цинка в соляной кислоте.
16. Вытеснение одного металла другим из раствора соли.
17. Осаждение и растворение гидроксида алюминия.
18. Определение соединений железа (III) в растворе при помощи роданида калия.

#### ***Демонстрационные опыты***

1. Взаимодействие натрия и кальция с водой.
2. Горение натрия в хлоре.

3. Окрашивание пламени солями натрия и кальция.
4. Взаимодействие алюминия с водой, растворами кислот и щелочей.
5. Восстановление оксида железа (III) алюминием.
6. «Сатурново дерево» (взаимодействие цинка с раствором нитрата свинца).
7. Получение железного купороса растворением железа в серной кислоте.
8. Окисление гидроксида железа (II) на воздухе. Коррозия железа.

### **Тема 5. Основы органической химии (9 ч)**

Многообразие органических веществ и их классификация.

Углеводороды и их практическое значение. Природные источники углеводородов. Виды углеводородного топлива и экологические последствия его использования.

Этиловый спирт и уксусная кислота как примеры кислородсодержащих органических соединений.

Жиры. Углеводы (глюкоза, крахмал, целлюлоза). Белки. Химия и пища. Лекарственные препараты на основе органических веществ.

#### ***Практические работы***

6. Изготовление моделей углеводородов

#### ***Лабораторные работы***

19. Знакомство с нефтью, каменным углем и продуктами их переработки (работа с коллекциями). 20. Химические свойства уксусной кислоты.

21. Определение крахмала в продуктах питания.

#### ***Демонстрации***

1. Демонстрация многообразия органических веществ.
2. Физические и химические свойства гексана
3. Получение и свойства этилена.

### **Тематическое планирование**

#### **8 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Практические работы</b>	<b>Контрольные работы</b>
1	Первоначальные химические понятия	16	2	1

2	Кислород. Водород. Вода. Растворы.	20	2	1
3	Основные классы неорганических соединений	13	1	1
4	ПЗ и ПС ХЭ Д.И.Менделеева. Строение атома. Химическая связь. Строение веществ в твердом, жидком и газообразном состояниях	19	-	1
5	<b>ИТОГО:</b>	<b>68</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

### Практические работы 8 класс

№	Название практической работы
1	<b>Практическая работа 1.</b> Знакомство с лабораторным оборудованием. Правила безопасности при работе в химической лаборатории.
2	<b>Практическая работа 2.</b> Очистка загрязненной поваренной соли.
3	<b>Практическая работа 3.</b> Получение и свойства кислорода.
4	<b>Практическая работа 4.</b> Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества.
5	<b>Практическая работа 5.</b> Экспериментальное решение задач по теме "Основные классы неорганических соединений".

### Контрольные работы 8 класс

№	Название контрольных работ
1	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Первоначальные химические понятия».
2	<b>Контрольная работа №2</b> по теме «Кислород. Водород. Кислоты»
3	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Основные классы неорганических веществ»
4	<b>Контрольная работа №4</b> по теме «Периодический закон. Строение атома. Строение вещества. Химическая связь»

### 9 класс

№	Тема	Количество часов	В том числе	
			практических работ	контрольных работ

1	Стехиометрия. Количественные отношения в химии	11	-	1
2	Химическая реакция	15	1	1
3	Химия неметаллов	20	3	1
4	Химия металлов	11	1	1
5	Основы органической химии	9	1	0
	<b>Итого</b>	<b>66</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

### Практические работы 9 класс

№	Название практической работы
1	<b>Практическая работа № 1</b> Экспериментальное решение задач по теме «Электролитическая диссоциация».
2	<b>Практическая работа № 2</b> Экспериментальное решение задач по теме «Неметаллы».
3	<b>Практическая работа № 3</b> Получение аммиака и опыты с ним.
4	<b>Практическая работа № 4</b> Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств
5	<b>Практическая работа № 5</b> Экспериментальное решение задач по теме: «Металлы»
6	<b>Практическая работа 6.</b> Изготовление моделей углеводов

### Контрольные работы 9 класс

№	Название контрольных работ
1	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Количественные соотношения в химии»
2	<b>Контрольная работа №2</b> по теме «Химические реакции»
3	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Неметаллы»
4	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Итоговая»

Для реализации программного содержания в соответствии с Образовательной программой используется учебно-методический комплект по химии серии «Российский учебник» под редакцией доктора химических наук академика РАН В.В. Лунина: УМК «Химия». 8 класс. В.В.Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин.

### Состав УМК 8 класс:

1. Учебник: В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А.Дроздов, В.В. Лунин. Химия 8 класс. М.: Дрофа, 2020
2. Электронное приложение к учебнику. Химия 8 класс.

3. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин, А.А. Дроздов, В.И. Теренин. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа,

#### Состав УМК 9 класс:

1. Учебник: В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А.Дроздов, В.В. Лунин. Химия 9 класс. М.: Дрофа, 2020
2. Электронное приложение к учебнику. Химия 9 класс.
3. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин, А.А. Дроздов, В.И. Теренин. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2010.

№/п	Наименование ТСО	Марка
1.	Монитор	Philips 243 V
2.	Мышь компьютерная	IRU 621 M
3.	Клавиатура компьютерная	IRU 621 M
4.	Системный блок	IRU Corp 327 MT Ryzen 5
5.	Сетевой фильтр	Buro 500 SL – 5 – G

### ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

#### Таблицы

№/п	Класс	Название	Кол-во
1	9	Электролиз раствора хлорида меди с угольным анодом	1
2	8	Классификация химических реакций	1
3	8-9	Закон сохранения массы вещества	1
4	11	Генетическая связь классов органических веществ	1
5.	9	Тепловой эффект химической реакции	1
6.	8	Физические явления и химические реакции	1
7.	8	Генетическая связь классов неорганических веществ	1
8.	9	Окислительно-восстановительные реакции	1
9.	9;11	Обжиг известняка. Способы сжигания топлива	1
10.	9	Выплавка стали в электронно-лучевой печи. Химия доменного процесса	1
11.	9	Обогащение руд флотацией. Производство азотной кислоты	1

12.	9	Выплавка стали в электропечи. Получение АС	1
13.	9	Производство чугуна. Производство серной кислоты	1
14.	9	Конвертер с кислородным дутьем. Производство серной кислоты	1
15.	9	Силикатная промышленность. Производство аммиака	1
16.	9	Производство аммиачной селитры. Производство хлорида натрия	1

### Раздаточный материал

№/п	Класс	Предмет	Тема	Кол-во
	8;9	Химия	Электронные оболочки атомов	1
	10;11	Химия	Гибридизация орбиталей	1
	8	Химия	Виды химических связей	1
	9	Химия	Процесс окисления, восстановления	1
	9	Химия	Сера и ее соединения. Производство серной кислоты	1
	9	Химия	Азот и его соединения. Производство и синтез аммиака	1
	8;9	Химия	Элементы и их свойства	1

### Модели

№/п	Наименование	Кол-во
1.	Кристаллическая решетка йода	1
2.	Кристаллическая решетка магния	1
3.	Кристаллическая решетка каменной соли	1
4.	Кристаллическая решетка железа	1
5.	Кристаллическая решетка углекислого газа	1
6.	Кристаллическая решетка меди	1
7.	Набор моделей атомов для составления моделей	7
8.	Модель молекулы ДНК	1

### Демонстрационные коллекции

№/п	Наименование	Кол-во
1.	Каменный уголь и продукты его переработки	2
2.	Нефть и продукты ее переработки	1

### Оборудование кабинета химии

№ п/п	Наименование	Количество
1	Аппарат для дистилляции воды	
2	Весы учебные с разновесами	

3	Нагреватели демонстрационные	
4	Шкаф сушильный	
5	Плитка электрическая	
6	Спиртовка лабораторная	
7	Набор по электрохимии демонстрационный	
8	Аппарат Киппа	
9	Газометр	
10	Воронка делительная	
11	Аппарат для получения газа	
12	Нагреватель пробирок НПЭШ	
13	Бюретка 25 мл.	
14	Холодильник с прямой трубкой	
15	Комплект трубок соединительных	
16	Шпатели, ложки фарфоровые	
17	Набор стеклянных трубок	
18	Штатив лабораторный комбинированный	
19	Штатив для демонстрационных пробирок	
20	Ложки для сжигания веществ	
21	Ступка фарфоровая с пестиком	
22	Набор посуды для реактивов	
23	Штатив для пробирок	
24	Воронка простая конусообразная	
25	Пробирки	
26	Колбы конические	
27	Колбы плоскодонные	
28	Колбы мерные	
29	Набор посуды и принадлежностей для работы с малыми количествами веществ (НПМ)	
30	Стакан химический	
31	Чаши кристаллизационные	
32	Чашка фарфоровая выпарительная	
33	Цилиндр измерительный	
34	Комплект ареометров	
35	Комплект лабораторных термометров	
36	Ложка для сжигания веществ	
37	Капельница	
38	Адсорбционная колонка	

### Перечень химических реактивов

№ п/п	Наименование	Химическая формула	Группа хранения	Место хранения	Количество
<b>Простые вещества</b>					
1	Алюминий гранулированный	Al	VIII	шкаф	
2	Железо восстановленное	Fe	VIII	шкаф	
3	Йод кристаллический	I <sub>2</sub>	VII	сейф	
4	Цинк гранулированный	Zn	VIII	шкаф	

5	Сера молотая	S	V	сейф	
6	Магний порошок	Mg	VIII	шкаф	
7	Олово гранулированное	Sn	VIII	шкаф	
8	Медь (провода)	Cu	VIII	шкаф	
9	Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы»	Na, Ca, K, Li	II	сейф	
10	Свинец гранулированный	Pb	VIII	шкаф	
<b>Оксиды</b>					
11	Оксид алюминия	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	VIII	шкаф	
12	Оксид железа (III)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	VIII	шкаф	
13	Оксид меди (II)	CuO	VIII	шкаф	
14	Оксид марганца	MnO <sub>2</sub>	VI	шкаф	
15	Оксид цинка	ZnO	VIII	шкаф	
16	Оксид магния	MgO	VIII	шкаф	
17	Оксид кальция	CaO	VII	сейф	
18	Оксид ванадия	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	VIII	шкаф	
<b>Основания</b>					
19	Гидроксид калия	KOH	VII	сейф	
20	Гидроксид алюминия	Al(OH) <sub>3</sub>	VIII	шкаф	
21	Гидроксид кальция	Ca(OH) <sub>2</sub>	VII	сейф	
22	Гидроксид бария	Ba(OH) <sub>2</sub>	VIII	сейф	
23	Гидроксид натрия	NaOH	VII	сейф	
<b>Кислоты</b>					
24	Азотная кислота	HNO <sub>3</sub>	VII	сейф	
25	Серная кислота	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	VII	вытяжной шкаф	
26	Соляная кислота	HCl	VII	сейф	
27	Фосфорная кислота	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	VIII	вытяжной шкаф	
28	Борная кислота	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	VIII	шкаф	
<b>Соли</b>					
29	Алюминия хлорид	AlCl <sub>3</sub>	VIII	шкаф	
30	Алюминия сульфат	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	VIII	шкаф	
31	Алюмокалиевые квасцы	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	VIII	шкаф	
32	Аммония нитрат	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	VI	шкаф	
33	Аммония сульфат	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	VIII	шкаф	
34	Аммоний углекислый	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	VIII	шкаф	
35	Аммония хлорид	NH <sub>4</sub> Cl	VIII	шкаф	
36	Аммония роданид	NH <sub>4</sub> CNS	VIII	шкаф	
37	Аммония дихромат	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	VII	сейф	
38	Бария нитрат	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	VII	сейф	
39	Бария хлорид	BaCl <sub>2</sub>	VII	сейф	
40	Железный купорос	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	VIII	шкаф	
41	Калия бромид	KBr	VIII	шкаф	
42	Калия сульфат	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	VIII	шкаф	
43	Калия роданид	KCNS	VII	сейф	
44	Калия хлорид	KCl	VIII	шкаф	



45	Калия перманганат	$\text{KMnO}_4$	VI	сейф	
46	Калия иодид	KI	VIII	шкаф	
47	Калия карбонат	$\text{K}_2\text{CO}_3$	VIII	шкаф	
48	Калия гидроортофосфат	$\text{K}_2\text{HPO}_4$	VIII	шкаф	
49	Красная кровяная соль	$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$	VII	сейф	
50	Желтая кровяная соль	$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$	VII	сейф	
51	Калия дихромат	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	VII	сейф	
52	Калия нитрат	$\text{KNO}_3$	VI	шкаф	
53	Кальция хлорид	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	VIII	шкаф	
54	Кальция дигидрофосфат	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	VIII	шкаф	
55	Кобальта сульфат	$\text{CoSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	VII	шкаф	
56	Магния сульфат	$\text{MgSO}_4$	VIII	шкаф	
57	Магния хлорид	$\text{MgCl}_2$	VIII	шкаф	
58	Марганца хлорид	$\text{MnCl}_2$	VIII	шкаф	
59	Марганца сульфат	$\text{MnSO}_4$	VIII	шкаф	
60	Меди гидроксокарбонат (малахит)	$\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3$	VIII	шкаф	
61	Меди сульфат б/в	$\text{CuSO}_4$	VIII	шкаф	
62	Медный купорос	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	VIII	шкаф	
63	Меди хлорид	$\text{CuCl}_2$	VIII	шкаф	
64	Меди нитрат	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	VIII	шкаф	
65	Натрия бромид	NaBr	VIII	шкаф	
66	Натрия гидрокарбонат	$\text{NaHCO}_3$	VIII	шкаф	
67	Натрия карбонат	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	VIII	шкаф	
68	Натрия сульфат б/в	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	VIII	шкаф	
69	Натрия нитрат	$\text{NaNO}_3$	VIII	шкаф	
70	Натрия дигидрофосфат	$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	VIII	шкаф	
71	Натрия сульфит	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	VIII	шкаф	
72	Натрия тиосульфат	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	VIII	шкаф	
73	Натрия фторид	NaF	VII	сейф	
74	Натрия хлорид	NaCl	VIII	шкаф	
75	Никеля сульфат	$\text{NiSO}_4$	VIII	шкаф	
76	Свинца ацетат	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	VII	сейф	
77	Серебра нитрат	$\text{AgNO}_3$	VII	сейф	
78	Хрома (III) хлорид	$\text{CrCl}_3$	VII	сейф	
79	Цинка сульфат	$\text{ZnSO}_4$	VIII	шкаф	
80	Цинка хлорид	$\text{ZnCl}_2$	VII	сейф	
81	Железоаммонийные квасцы		VIII	шкаф	
<b>Органические вещества</b>					
82	Анилин		VII	сейф	
83	Анилин солянокислый гидрохлорид		VII	сейф	
84	Анилин солянокислый сульфат		VII	сейф	
85	Бензол		VII	сейф	
86	Глицерин		VIII	шкаф	
87	Аминоуксусная кислота		IV	сейф	
88	Набор «Аминокислоты»		VIII	шкаф	
89	Нефть сырая		IV	сейф	
90	Формалин		IV	сейф	

91	Спирт изоамиловый		IV	сейф	
92	Спирт бутиловый		IV	сейф	
93	Спирт изобутиловый		IV	сейф	
94	Ксилол		IV	сейф	
95	Углерод четырёххлористый		VII	сейф	
96	Стеариновая кислота		V	сейф	
97	Олеиновая кислота		V	сейф	
98	Крахмал		VIII	шкаф	
99	Фенолфталеин		VIII	шкаф	
100	Метилоранж		VIII	шкаф	
101	Бумага индикаторная конго		VIII	шкаф	
102	Бумага лакмусовая (нейтральная)		VIII	шкаф	
103	Сахароза		VIII	шкаф	
104	Лимонная кислота		VIII	шкаф	
105	Глюкоза		VIII	шкаф	
106	Уксусная кислота		VIII	шкаф	
107	Этиленгликоль		IV	сейф	

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://ege.yandex.ru/chemistry/>
2. <http://chem.reshuege.ru/>
3. <http://himege.ru/>
4. <http://pouchu.ru/>
5. [http://enprophil.ucoz.ru/index/egeh\\_alkeny\\_alkadieny/0-358](http://enprophil.ucoz.ru/index/egeh_alkeny_alkadieny/0-358)
6. [http://ximozal.ucoz.ru/\\_ld/12/1241.pdf](http://ximozal.ucoz.ru/_ld/12/1241.pdf)
7. [http://fictionbook.ru/author/georgiyi\\_isaakovich\\_lerner/biologiya\\_polniyyi\\_spravochnik\\_dlya\\_podg/read\\_online.html?page=3](http://fictionbook.ru/author/georgiyi_isaakovich_lerner/biologiya_polniyyi_spravochnik_dlya_podg/read_online.html?page=3)
8. <http://www.zavuch.info/methodlib/134/>
9. <http://keramikos.ru/table.php?ap=table1000405> <http://sikorskaya-olja.narod.ru/EGE.htm>
10. [www.olimpngou.narod.ru](http://www.olimpngou.narod.ru)
11. [http://mirhim.ucoz.ru/index/khimija\\_8\\_3/0-41](http://mirhim.ucoz.ru/index/khimija_8_3/0-41)