**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

 **гимназия им. А. А. Кекина г. Ростова**

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена на заседании кафедры протокол №1 от 26.08.2021. Вакулевич И.Н.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Утверждена приказом по гимназии№ 156 от 30.08. 2021.  |

**Рабочая программа**

 **основного общего образования для 8-9 класса**

**по химии**

**на 2021- 2022 учебный год**

 Разработана учителями кафедры

 **естественно-научных дисциплин**

**Пояснительная записка**

Данная рабочая программа является составной частью образовательной программы основного общего образования школы.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897; Приказом Минобрнауки России от 31.12.2015 №1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897»;

2.Примерной программы по химии (Примерная основная образовательная программа основного общего образования, [Электронный ресурс, http// fgosreestr.ru].

3. Федерального перечня учебников, утверждённого приказом Минпросвещения России от 28.12.2018 N 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»

4. [Приказ № 766 от 23 декабря 2020 г. «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254»](https://docs.edu.gov.ru/document/5bf2a6143f8fd5e4ed9c5721bbc93364/download/3597/)

**Цели: *изучение химии в основной школе направлено на достижение следующих целей***

• **освоение важнейших знаний** об основных понятиях и законах химии, химической символике;

• **овладение умениями** наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;

• **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

• **воспитание** отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

• **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

**Задачи:**

1.Сформировать знание основных понятий и законов химии;

2.Воспитывать общечеловеческую культуру;

3. Учить наблюдать, применять полученные знания на практике.

**Место учебного предмета в учебном плане**

В основной школе курс химии изучается в 8 и 9 классах по два часа в неделю. Продолжительность учебного года составляет 34 учебные недели. Таким образом, время, выделяемое рабочими учебными планами на изучение химии, равно 136 часам.

***Формы организации учебного процесса****:* ***Формы контроля:***

индивидуальные; беседа;

групповые; опрос;

фронтальные; практические работы;

лабораторные работы; тестирование;

проектная деятельность. проверочные и контрольные работы.

**Раздел 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты:**

1)  воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

**Метапредметные УУД**

**8 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **регулятивные** | **познавательные** | **коммуникативные** |
| 1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:
* идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
* выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
1. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
* определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
* выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
* выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
* составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
1. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:
* отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
* Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:
* свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
* оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
1. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:
* соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы.
 | 1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:
* определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
* строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
* излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи.
1. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
* создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
* преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
* переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
1. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:
* преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
1. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:
* прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:* определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
* осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
* формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
* соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.
 | 1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:* принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
* корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:* создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
* использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:* целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
* использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
 |

**9 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **регулятивные** | **познавательные** | **коммуникативные** |
| 1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:* обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:* составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
* определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
* планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:* работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
* устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
* сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4.Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:* свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
* оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
* фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:* наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
* соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
* принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
* самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
* ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
* демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).
 | 1. 1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:* объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
* выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
* делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.
1. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
* строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
* строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
* анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.
1. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:
* преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
* критически оценивать содержание и форму текста.
1. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:
* распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
* выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:* определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
* осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
* формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
* соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.
 | 1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:* предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
* организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
* устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:* использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
* делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:* использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
* создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.
 |

**Раздел 2. Содержание и предметные результаты освоения учебного предмета**

**8 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Название тем**  | **Содержание темы (фгос реестр)** | **Предметные планируемые результаты (фгос реестр)** | **Химический эксперимент** |
| **Ученик научится** | **Получит возможность научиться** |
| 1 | **Первоначальные химические понятия.** **14ч****(пр.р. №1, №2;****к.р. №1)** | Предмет химии. *Тела и вещества. Основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент.* Физические и химические явления. Атом. Молекула. Химический элемент. Знаки химических элементов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Простые и сложные вещества. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей.Относительная атомная и молекулярная массы. Массовая доля химического элемента в соединении. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро. Молярный объем газов.Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов. | описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», используя знаковую систему химии;изображать состав простейших веществ с помощью химических формул и сущность химических реакций с помощью химических уравнений;вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, а также массовую долю химического элемента в соединениях для оценки их практической значимости;соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов; | развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы; | **Демонстрации.** Коллекция стеклянной химической посуды. Коллекция материалов и изделий из них на основе алюминия. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (различные формы). Образцы простых и сложных веществ. Химические соединения количеством вещества 1 моль. Модель молярного объёма газообразных веществ.**Лабораторные опыты.**1. Наблюдения за изменениями, происходящими с горящей свечой, и их описание.2. Разделение смесей3. Прокаливание меди в пламени спиртовки. 4. Замещение меди в растворе хлорида меди (II) железом.**Практическая работа №1.**Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории.**Практическая работа №2.**Очистка загрязнённой поваренной соли. |
| 2 | **Изменения, происходящие с веществами.** **8 ч****(пр.р. №3)** | Физические и химические явления. Условия и признаки протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Коэффициенты. *Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях*. *Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции*. *Понятие о катализаторе. Физические и химические свойства воды.*Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ; поглощению или выделению энергии.Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции. | объяснять суть химических процессов и их принципиальное отличие от физических; называть признаки и условия протекания химических реакций; устанавливать принадлежность химической реакции к определённому типу по одному из классификационных признаков: 1) по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции (реакции соединения, разложения, замещения и обмена); 2) по выделению или поглощению теплоты (реакции экзотермические и эндотермические); выявлять в процессе эксперимента признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции;пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой; проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов; | грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде; | **Демонстрации.**Примеры физических явлений: а) плавление парафина; б) возгонка иода; в) растворение окрашенных солей; г) диффузия душистых веществ с горящей лампочки накаливания. Примеры химических явлений: а) горение магния, фосфора; б) взаимодействие соляной кислоты с мрамором или мелом; в) получение гидроксида меди (II); г) растворение полученного гидроксида в кислотах; д) взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой при нагревании; е) разложение перманганата калия; ж) разложение пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы картофеля или моркови; з) взаимодействие разбавленных кислот с металлами.Получение гидроксида меди (II) в сосуде Ландольта.**Практическая работа №3.**Признаки протекания химических реакций. |
| 3 | **Основные классы неорганических веществ.**  **12ч****(к.р. №2)** | *Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлы в природе. Общие физические свойства металлов.* Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Общие свойства неметаллов.Оксиды. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства оксидов. Применение оксидов. Основания.* Классификация. Номенклатура. *Физические свойства оснований.* Кислоты. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства кислот. Применение кислот.* Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах. Соли. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства солей. Применение солей.*  | классифицировать химические элементы на металлы, неметаллы, элементы, оксиды и гидроксиды; сравнивать по составу оксиды, основания, кислоты, соли;классифицировать оксиды и основания по свойствам, кислоты и соли по составу;пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой; определять принадлежность неорганических веществ к одному из изученных классов/групп: металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли; составлять формулы веществ по их названиям;проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов; определять характер среды водных растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикаторов; различать экспериментально кислоты и щёлочи, пользуясь индикаторами; осознавать необходимость соблюдения мер безопасности при обращении с кислотами и щелочами | объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, | **Демонстрации.** Коллекция металлов.Коллекция неметаллов.Образцы оксидов, кислот, оснований и солей.Индикаторы, изменение их окраски в различных средах. Модели кристаллических решеток хлорида натрия, алмаза, оксида углерода (IV).**Лабораторные опыты.**5. Распознавание опытным путем растворов щелочей и кислот.6. Взаимодействие оксида магния с кислотами.7. Взаимодействие углекислого газа с известковой водой.8. Растворение железа и цинка в соляной кислоте.9. Нейтрализация щелочи кислотой в присутствии индикатора.10. Получение осадков нерастворимых гидроксидов и изучение его свойств.11. Вытеснение одного металла другим из раствора соли. |
| 4 | **Растворение. Растворы.****Свойства растворов электролитов.**  **16ч****( пр.р. № 4, №5, №6****к.р. №3)** | *Вода в природе. Круговорот воды в природе.* Растворы. *Растворимость веществ в воде.* Концентрация растворов. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Катионы и анионы. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Химические свойства оксидов. *Получение и применение оксидов. Получение оснований.* Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. *Получение и применение кислот.* Химические свойства кислот. *Получение и применение солей.* Химические свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. | составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей полные и сокращённые ионные уравнения реакций обмена; пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой; приготовлять растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;называть общие химические свойства, характерные для групп оксидов: кислотных, основных, амфотерных;проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;устанавливать принадлежность химической реакции к определённому типу по одному из классификационных 4 признаков: по обратимости процесса (реакции обратимые и необратимые); | составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде; | **Демонстрации.** Испытание веществ и их растворов на электропроводность. Зависимость электропроводности уксусной кислоты от концентрации.**Лабораторные опыты.**12. Растворение железа и цинка в соляной кислоте.13. Получение осадков нерастворимых гидроксидов и изучение его свойств.14. Вытеснение одного металла другим из раствора соли.15.Взаимодействие растворов хлорида натрия и нитрата серебра.**Практическая работа №4.**Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.**Практическая работа №5.**Реакции ионного обмена.**Практическая работа №6.**Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений». |
| 5 | **Периодическая система химических элементов. Строение вещества.** **18ч****(к.р. №4)** | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номера группы и периода периодической системы. Строение атома: ядро, энергетический уровень. *Состав ядра атома: протоны, нейтроны. Изотопы.* Строение энергетических уровней атомов первых 20 химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева и строения атома. Значение Периодического закона Д.И. Менделеева.*Электроотрицательность атомов химических элементов.* Ковалентная химическая связь: неполярная и полярная. *Понятие о водородной связи и ее влиянии на физические свойства веществ на примере воды.* Ионная связь. Металлическая связь. *Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.*Степень окисления. Определение степени окисления атомов химических элементов в соединениях. Окислитель. Восстановитель. Сущность окислительно-восстановительных реакций. | классифицировать химические элементы на металлы, неметаллы, элементы, оксиды и гидроксиды которых амфотерны, и инертные элементы (газы) для осознания важности упорядоченности научных знаний;раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева; описывать и характеризовать табличную форму периодической системы химических элементов; характеризовать состав атомных ядер и распределение числа электронов по электронным слоям атомов химических элементов малых периодов периодической системы, а также калия и кальция; различать виды химической связи: ионную, ковалентную полярную и неполярную, металлическую; изображать электронно-ионные формулы веществ, образованных химическим. связями разного вида; выявлять зависимость свойств веществ от строения их кристаллических решёток: ионных, атомных, молекулярных, металлических;характеризовать химические элементы и их соединения на основе положения элементов в периодической системе и особенностей строения их атомов; описывать основные этапы открытия Д.И. Менделеевым периодического закона и периодической системы химических элементов, жизнь и многообразную научную деятельность учёного; характеризовать научное и мировоззренческое значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева; осознавать научные открытия как результат длительных наблюдений, опытов, научной полемики, преодоления трудностей и сомнений.определять вещество -окислитель и вещество -восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях; устанавливать принадлежность химической реакции к определѐнному типу по одному из классификационных признаков:3) по изменению степеней окисления химических элементов (реакции окислительно-восстановительные); | осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, её основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техникиразвивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы; | **Демонстрации.** Модели атомов химических элементов.Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.Модели кристаллических решеток ионных соединений.Модели кристаллических решеток ковалентных соединений.Сопоставление физико-химических свойств соединений с ковалентными и ионными связямиВзаимодействие цинка с серой, соляной кислотой, хлоридом меди (II). Горение магния. |

 **9 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Название тем**  | **Содержание темы (фгос реестр)** | **Предметные планируемые результаты (фгос реестр)** | **Химический эксперимент** |
| **Ученик научится** | **Получит возможность научиться** |
| 1 | **Повторение основных вопросов курса 8 класса****8 ч** | Строение атома: ядро, энергетический уровень. *Состав ядра атома: протоны, нейтроны.* Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номера группы и периода периодической системы. Строение энергетических уровней атомов первых 20 химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева и строения атома. Значение Периодического закона Д.И. Менделеева.Ковалентная химическая связь: неполярная и полярная. Ионная связь. Металлическая связь. Оксиды, основания, кислоты, соли: классификация, номенклатура. Химические уравнения. Коэффициенты. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Окислитель. Восстановитель. Сущность окислительно-восстановительных реакций.Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции. | называть факторы, влияющие на скорость химических реакций;называть факторы, влияющие на смещение химического равновесия;определять валентность и степень окисления элементов в веществах;составлять формулы неорганических соединений по валентностям и степеням окисления элементов, а также зарядам ионов, указанным в таблице растворимости кислот, оснований и солей;объяснять закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ (металлов и неметаллов) и их высших оксидов, образованных элементами второго и третьего периодов; | прогнозировать результаты воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;прогнозировать результаты воздействия различных факторов на смещение химического равновесия | **Демонстрации.** Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. |
| 2 | Элементарные основы неорганической химии**48 ч** | *Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлы в природе и общие способы их получения. Общие физические свойства металлов.* Общие химические свойства металлов: реакции с неметаллами, кислотами, солями. *Электрохимический ряд напряжений металлов*. Щелочные металлы и их соединения. Щелочноземельные металлы и их соединения. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Железо. Соединения железа и их свойства: оксиды, гидроксиды и соли железа (II и III).Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Общие свойства неметаллов. Кислород – химический элемент и простое вещество. *Озон. Состав воздуха.* Физические и химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. *Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях*. Водород – химический элемент и простое вещество. Физические и химические свойства водорода. Получение водорода в лаборатории. *Получение водорода в промышленности*. *Применение водорода*. *Понятие о водородной связи и ее влиянии на физические свойства веществ на примере воды.* Закон Авогадро. Молярный объем газов. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород). Объемные отношения газов при химических реакциях.Галогены: физические и химические свойства. Соединения галогенов: хлороводород, хлороводородная кислота и ее соли. Сера: физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы. Серная, *сернистая и сероводородная кислоты* и их соли. Азот: физические и химические свойства. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли. Фосфор: физические и химические свойства. Соединения фосфора: оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота и ее соли. Углерод: физические и химические свойства. *Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены.* Соединения углерода: оксиды углерода (II) и (IV), угольная кислота и ее соли. *Кремний и его соединения.* | описывать состав, свойства и значение (в природе и практической деятельности человека) простых веществ — кислорода и водорода;давать сравнительную характеристику химических элементов и важнейших соединений естественных семейств щелочных металлов и галогенов;составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;прогнозировать продукты химических реакций по формулам/названиям исходных веществ; определять исходные вещества по формулам/названиям продуктов реакции;составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности («цепочке») превращений неорганических веществ различных классов; проводить качественные реакции, подтверждающие наличие в водных растворах веществ отдельных катионов и анионов.называть общие химические свойства, характерные для каждого из классов неорганических веществ: кислот оснований солей; приводить примеры реакций, подтверждающих химические свойства неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований и солей;составлять окислительно-восстановительный баланс (для изученных реакций) по предложенным схемам реакций;проводить лабораторные опыты, подтверждающие химические свойства основных классов неорганических веществ;проводить лабораторные опыты по получению и собиранию газообразных веществ: водорода, кислорода, углекислого газа, аммиака; составлять уравнения соответствующих реакций. | объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;прогнозировать химические свойства веществ на основе их состава и строения;•прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;•выявлять существование генетической взаимосвязи между веществами в ряду: простое вещество —оксид —гидроксид —соль;характеризовать особые свойства концентрированных серной и азотной кислот;•приводить примеры уравнений реакций, лежащих в основе промышленных способов получения аммиака, серной кислоты, чугуна и стали;описывать физические и химические процессы, являющиеся частью круговорота веществ в природе;организовывать, проводить ученические проекты по исследованию свойств веществ, имеющих важное практическое значение. | **Демонстрации**Взаимодействие натрия и кальция с водой. Горение магния.Образцы неметаллов.Аллотропия серы.Получение хлороводорода и его растворение в воде.Распознавание соединений хлора.Кристаллические решетки алмаза и графита.Получение аммиака.Образцы нефти, каменного угля и продуктов их переработки.Модели молекул органических соединений.Горение углеводородов и обнаружение продуктов их горения.Образцы изделий из полиэтилена.Качественные реакции на этилен, белки, крахмал.**Лабораторные опыты**1. Знакомство с образцами металлов и сплавов (работа с коллекциями).2. Растворение железа и цинка в соляной кислоте.3. Вытеснение одного металла другим из раствора соли.4. Распознавание катионов калия, кальция, бария.5. Знакомство с соединениями алюминия.6. Получение гидроксида алюминия и ис­следование его свойств.7. Знакомство с рудами железа.8. Знакомство с образцами природных соединений неметаллов - хлоридами.9. Распознавание хлорид - анионов.10. Знакомство с образцами природных соединений неметаллов - сульфидами, сульфатами.11. Распознавание сульфат – анионов.12. Распознавание катионов аммония.13.Знакомство с образцами природных соединений неметаллов - нитратами.14. Знакомство с образцами природных соединений неметаллов - карбонатами. 15. Распознавание карбонат - анионов.16. Знакомство с образцами природных соединений неметаллов - силикатами.**Практическая работа № 1**Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».**Практическая работа № 2**Получение водорода и изучение его свойств.**Практическая работа № 3**Получение кислорода и изучение его свойств.**Практическая работа № 4***Получение аммиака и изучение его свойств.***Практическая работа № 5***Получение углекислого газа и изучение его свойств.***Практическая работа № 6***Качественные реакции на ионы в растворе.***Практическая работа № 7**Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV-VII групп и их соединений». |
| 3 | **Первоначальные представления об органических веществах****5 ч**  | Первоначальные сведения о строении органических веществ. Углеводороды: метан, этан, этилен. Источники углеводородов: природный газ, нефть, уголь. Кислородсодержащие соединения: спирты (метанол, этанол, глицерин), карбоновые кислоты (уксусная кислота, аминоуксусная кислота, стеариновая и олеиновая кислоты). Биологически важные вещества: жиры, глюкоза, белки. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. | называть органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, аминоуксусная кислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота, глюкоза;определять возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ с кислородом, водородом, металлами, основаниями, галогенами. | использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ; | **Демонстрации**Образцы нефти, каменного угля и продуктов их переработки.Модели молекул органических соединений.Горение углеводородов и обнаружение продуктов их горения.Образцы изделий из полиэтилена.Качественные реакции на этилен, белки, крахмал. |
| 4 | Обобщение знаний по химии за курс основной школы.7 ч | *Проблема безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества. Бытовая химическая грамотность.* |  | понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ; |  |

**Раздел 3. Тематическое планирование**

**8 класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование разделов, тем | Количество часов по учебному плану | В том числе, количество часов на проведение |  ЦОР | Точка Роста |
| Лабораторных работ | Практических работ | Контрольных работ |
|  1 |  Первоначальные химические понятия | 14 | 4 | 2 | 1 | ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео  | **Д.1.** **«Изучение строения пламени».** ***Перечень датчиков цифровой лаборатории:*** датчик температуры термопарный. ***Дополнительное оборудование:*** штатив с зажимом; держатель для пробирок; спиртовка.***Материалы и реактивы:*** спирт этиловый; сухое горючее; свеча |
| 2 | Изменения, происходящие с веществами | 8 |  | 1 |  | ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео  | **Д.2. «Закон сохранения массы веществ»*****Дополнительное оборудование:*** весы технохимические или электронные; свеча; колба плоскодонная 250 мл; ложка для сжигания веществ. ***Материалы и реактивы***: свеча**Д.3. «Выделение и поглощение тепла — признак химической реакции»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории***: датчик температуры платиновый.***Дополнительное оборудование:*** два химических стакана (50 мл), промывалка с дистиллированной водой, стакан для слива отработанных растворов. ***Материалы и реактивы:*** алюминиевая проволока или гранулы, 20%-ный раствор гидроксида натрия NaOH, 10%-ный раствор уксусной кислоты CH3COOH, гидрокарбонат натрия NaHCO3. |
| 3 | Основные классы неорганических веществ | 12 | 7 |  | 1 | ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео  |  |
| 4 | Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов | 16 | 4 | 3 | 1 | ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео Решу ВПР, РЭШ  | **Д.4.** **«Пересыщенный раствор»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории***: датчик температуры платиновый. ***Дополнительное оборудование***: химический стакан (100―150 мл) с холодной водой, пробирка, пробирка мерная, штатив с лапкой, спиртовка. ***Материалы и реактивы***: спирт этиловый, кристаллический тиосульфат натрия (Na2S2O3 · 5H2O).**Д**.**5.** **«Определение рН растворов кислот и щелочей»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории:*** датчик рН. ***Дополнительное оборудование***: штатив с зажимом, пять химических стаканов (25 мл), пробирки, промывалка с дистиллированной водой. ***Материалы и реактивы:*** 0,1М растворы HCl, HNO3, NaOH, Ca(OH)2 (насыщенный раствор), растворы индикаторов: лакмуса, метилового оранжевого, фенолфталеина; универсальная индикаторная бумага; фильтровальная бумага**Д.** **6. «Основания. Реакция нейтрализации»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории***: датчик рН. ***Дополнительное оборудование***: стакан химический на 150 мл; бюретка на 25―50 мл; резиновая груша; пипетка на 20 мл; штатив для электродов; штатив лабораторный. ***Материалы и реактивы:*** дистиллированная вода; соляная кислота, 0,1М раствор; 0,1М раствора гидроксида натрия; 1%-ный раствор фенолфталеина. |
| 5 | Периодическая система химических элементов. Строение вещества | 18 |  |  | 1 | ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео Решу ВПР, РЭШ  | **Д.** **7. «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории***: датчик температуры платиновый; датчик температуры термопарный. ***Дополнительное оборудование***: стакан с водой и кусочками льда; пробирка демонстрационная; спиртовка. ***Материалы и реактивы***: гидроксид натрия кристаллический. |
|  |  итого | 68 | 15 | 6 | 4 |  | Т.Р.Д.1 –Д.7 |

**ЦОР**

1. ЯКласс <https://www.yaklass>.
2. Фоксфорд <https://foxford.ru>
3. Решу ВПР <https://vpr.sdamgia.ru/>
4. Инфоурок видео infourok.ru <https://iu.ru/video-lessons?klass>
5. РЭШ <https://resh.edu.ru/>

**9 класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование разделов, тем | Количество часов по учебному плану | В том числе, количество часов на проведение | ЦОР | Точка Роста |
| Лабораторных работ | Практических работ | Контрольных работ |
| 1 | Повторение основных вопросов курса 8 класса | 8 |  |  | 1 |  |  |
| 2 | Элементарные основы неорганической химии | 48 | 13 | 7 | 2 | ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео Решу ВПР, РЭШ **Т.Р.**  | **Д.1. «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории:*** датчик напряжения (до 2,5 В). ***Дополнительное оборудование***: химический стакан на 100 мл. ***Материалы и реактивы:*** цинковая, свинцовая, медная, железная (стальная), алюминиевая пластинки (вместо пластинок можно использовать фольгу или проволоку); 1М раствор хлорида натрия.**Д.2. Д. «Железо. Окисление железа во влажном воздухе»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории***: датчик давления. ***Дополнительное оборудование:*** колба плоскодонная объёмом 500 мл – 2 шт.; пробка резиновая с отверстием для датчика. ***Материалы и реактивы:*** порошок восстановленного железа; порошок меди.**Д.3. «Реакции ионного обмена. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории***: датчик электропроводности (диапазон до 10 мкСм/см). ***Дополнительное оборудование:*** бюретка, химический стакан (150 мл), штатив с зажимом, промывалка, магнитная мешалка. ***Материалы и реактивы:*** дистиллированная вода; 10 мл 0,1М раствора серной кислоты; 50 мл 0,01М раствора гидроксида бария.**Д. 4. «Определение хлорид-ионов в питьевой воде»****Д.5. «Образование солей аммония»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории***: датчик электропроводности. ***Дополнительное оборудование***: стаканы на 50 мл — 2 шт.; промывалка с дистиллированной водой; стакан для слива. ***Материалы и реактивы:*** фильтровальная бумага; растворы NH3 и CH3COOH 0,05 моль/л**Д. 6. «Основные свойства аммиака»*****Перечень датчиков цифровой лаборатории***: датчики электропроводности и рН. ***Дополнительное оборудование***: два химических стакана (25 мл); промывалка с дистиллированной водой; стакан для слива. ***Материалы и реактивы:*** 1М растворы NH3 и NaOH, фильтровальная бумага. |
| 3 | Первоначальные представления об органических веществах | 5 |  |  |  | ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео  |  |
| 4 | Обобщение знаний по химии за курс основной школы | 7 |  |  | 1 | ЯКласс Фоксфорд Инфоурок видео Решу ВПР, РЭШ  |  |
|  |  итого | 68 | 16 | 7 | 4 | **Т.Р.** Д. 1- 6 | **Д.1-6** |

**ЦОР**

1. ЯКласс <https://www.yaklass>.
2. Фоксфорд <https://foxford.ru>
3. Решу ВПР <https://vpr.sdamgia.ru/>
4. Инфоурок видео infourok.ru <https://iu.ru/video-lessons?klass>
5. РЭШ <https://resh.edu.ru/>

**Список полезных образовательных сайтов**

1. **Единые образовательные ресурсы** с сайта www. school-coolection.edu.ru
2. **Химическая наука и образование в России**[http://www.chem.msu.su/rus](http://www.chem.msu.su/rus/)
3. **Химия и Жизнь – XXI век**[http://www.hij.ru](http://www.hij.ru/)
4. **Газета «Химия» и сайт для учителя «Я иду на урок химии»** [http://him.1september.ru](http://him.1september.ru/)
5. **ChemNet: портал фундаментального химического образования** [http://www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru/)
6. **АЛХИМИК: сайт Л.Ю. Аликберовой** [http://www.alhimik.ru](http://www.alhimik.ru/)
7. **Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов** [http://www.hemi.nsu.ru](http://www.hemi.nsu.ru/)
8. **Химия в Открытом колледже** [http://www.chemistry.ru](http://www.chemistry.ru/)
9. **WebElements: онлайн-справочник химических элементов** [http://webelements.narod.ru](http://webelements.narod.ru/)
10. **Белок и все о нем в биологии и химии** [http://belok-s.narod.ru](http://belok-s.narod.ru/)
11. **Виртуальная химическая школа** [http://maratakm.narod.ru](http://maratakm.narod.ru/)
12. **Занимательная химия: все о металлах** [http://all-met.narod.ru](http://all-met.narod.ru/)
13. **Мир химии** [http://chem.km.ru](http://chem.km.ru/)
14. **Кабинет химии: сайт Л.В. Рахмановой** [http://www.104.webstolica.ru](http://www.104.webstolica.ru/)
15. **Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: химия** [http://experiment.edu.ru](http://experiment.edu.ru/)
16. **Органическая химия: электронный учебник для средней школы** [http://www.chemistry.ssu.samara.ru](http://www.chemistry.ssu.samara.ru/)
17. **Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии** <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
18. **Химия для школьников: сайт Дмитрия Болотова** [http://chemistry.r2.ru](http://chemistry.r2.ru/)
19. **Школьная химия** [http://schoolchemistry.by.ru](http://schoolchemistry.by.ru/)
20. **Электронная библиотека по химии и технике** <http://rushim.ru/books/books.htm>