

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа по химии для основной школы составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральным государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения, примерной программы основного общего образования по химии.В ней учитываются основные идеи положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, соблюдается преемственность с примерными программами начального общего образования.

Данная программа конкретизирует содержание стандарта, даёт распределение учебных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учётом метапредметных и предметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

**Нормативные документы**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования

и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897;

3. Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки РФ к использованию в

образовательном процессе в текущем учебном году;

4. Учебный планшколы

5. Основная образовательная программа ОООшколы

6. Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях СанПиН 2.4.2.2821-10 от 29 декабря 2010 года № 189.

**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, в том числе 8 кл: на контрольные работы- 4 часа, практические работы - 6 часов; 9 кл: на контрольные работы- 4 часа, практические работы - 7 часов.

Обучение ведётся по учебникам О.С. Габриеляна «Химия 8 класс», «Химия 9 класс», которые составляют единую линию учебников, соответствуют федеральному компоненту государственного образовательного стандарта базового уровня.

В системе естественнонаучного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, создании основы химических знаний, необходимых для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами:«Биология», «География», «История», «Литература», «Математика», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Русский язык», «Физика», «Экология».

**Содержание программы направлено** на освоение учащимися знаний, умений и навыков на базовом уровне, что соответствует Образовательной программе школы.

**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.

**Образовательные технологии**

Рабочая программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных учебных действий и ключевых компетенций:

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность;

- использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа;

- определение сущностных характеристик изучаемого объекта;

- умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;

- оценивание и корректировка своего поведения в окружающем мире.

В этом направлении приоритетами являются:

- использование для познания окружающего мира следующих методов: наблюдение, измерение, эксперимент;

- проведение практических и лабораторных работ, несложных экспериментов и описание их результатов;

- использование для решения познавательных задач различных источников информации;

- соблюдение норм и правил поведения в химических лабораториях, в окружающей среде, а также правил здорового образа жизни.

Основной формой организации учебного процесса является классно-урочная система. В качестве дополнительных форм организации образовательного процесса используется система консультационной поддержки, индивидуальных занятий, самостоятельная работа учащихся с использованием современных информационных технологий. Организация сопровождения учащихся направлена на:

- создание оптимальных условий обучения;

-исключение психотравмирующих факторов;

- сохранение психосоматического состояния здоровья учащихся;

- развитие положительной мотивации к освоению программы;

- развитие индивидуальности и одаренности каждого ребенка.

**2. Тематическое планирование**

**8 класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование разделов, тем | Количество часов | В том числе, количество часов на проведение | | |
| Лабораторных опытов | Практических работ | Контрольных работ |
| 1 | Введение | 6 | 1 | 1 |  |
| 2 | Атомы химических элементов | 9 |  |  | 1 |
| 3 | Простые вещества | 6 |  |  |  |
| 4 | Соединения химических элементов | 16 | 2 | 2 | 1 |
| 5 | Изменения, происходящие с веществами | 11 | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Растворение. Растворы.Свойства растворов электролитов | 20 | 7 | 2 | 1 |
|  | итого | 68 | 12 | 6 | 4 |

**9 класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование разделов, тем | Количество  часов | В том числе, количество часов на проведение | | |
| Лабораторных опытов | Практических работ | Контрольных работ |
| 1 | Повторение основных вопросов курса 8 класса | 5 |  |  | 1 |
| 2 | Элементарные основы  неорганической химии | 48 |  | 7 | 2 |
| 3 | Первоначальные представления об органических веществах | 9 |  |  |  |
| 4 | Обобщение знаний по химии за курс основной школы | 6 |  |  |  |
|  | итого | 68 |  | 7 | 3 |

**3. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета «химия»**

**Личностные результаты:**

1) 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 учетом устойчивых познавательных интересов;

2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

4) развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

5) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

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

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

**Метапредметными** результатами изучения курса «Химия» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

*Регулятивные УУД*:

* самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
* выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
* составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;
* работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
* в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

*Познавательные УУД:*

* анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
* выявлять причины и следствия простых явлений;
* осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
* строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
* создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
* составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.);
* преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);
* уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.

*Коммуникативные УУД:*

Самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.). Для этого учащийся:

* пользуется адекватными речевыми клише в монологе (публичном выступлении), диалоге, дискуссии;
* формулирует собственное мнение и позицию, аргументирует их;
* координирует свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего;
* устанавливает и сравнивает разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
* спорит и отстаивает свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
* осуществляет взаимный контроль и оказывает в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
* организовывает и планирует учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; определять цели и функции участников, способы

взаимодействия; планировать общие способы работы;

* учиться работать в группе — устанавливает рабочие отношения, эффективно сотрудничает и способствует продуктивной кооперации;

интегрируется в группу сверстников и строит продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;

* учитывает разные мнения и интересы и обосновывает собственную позицию.

**Предметные результаты** изучения курса химии 8 – 9 классов складываются из двух составляющих:

1) общие результаты изучения предметной области «Естественные науки»:

— формирование целостной научной картины мира;

— понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;

— овладение научным подходом к решению различных задач;

— овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;

— овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;

— воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;

— формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач;

2) частные результаты изучения учебного предмета «Химия»:

— формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;

— осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганичеких и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

— овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически без-опасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

— формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

— приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;

— формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

Планируемые результаты изучения химии конкретизированы для каждой темы в тематическом планировании.

**8 класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название темы**  **Кол-во**  **часов** | **Планируемые результаты** | | | **Учебно-исследовательская и проектная деятельность** | **Формы контроля** |
| **Предметные** | **Метапредметные** | **Личностные** |
| **Введение + пр №1**  **6ч** | Учащийся должен *уметь*:   * *использовать* при характеристике веществ понятия: «атом», «молекула», «химический элемент», «химический знак, или символ», «вещество», «простое вещество», «сложное вещество», «свойства веществ», «химические явления», «физические явления», «коэффициенты», «индексы», «относительная атомная масса», «относительная молекулярная масса», «массовая доля элемента»; * *знать:* предметы изучения естественнонаучных дисциплин, в том числе химии; химические символы: Al, Ag, C, Ca, Cl, Cu, Fe, H, K, N, Mg, Na, O, P, S, Si, Zn, их названия и произношение; * *классифицировать* вещества по составу на простые и сложные;   различать: тела и вещества; химический элемент и простое вещество;   * *описывать:* формы существования химических элементов (свободные атомы, простые вещества, сложные вещества); табличную форму Периодической системы химических элементов; положение элемента в таблице Д. И. Менделеева, используя понятия «период», «группа», «главная подгруппа», «побочная подгруппа»; свойства веществ (твердых, жидких, газообразных); * *объяснять* сущность химических явлений (с точки зрения атомно-молекулярного учения) и их принципиальное отличие от физических явлений; * *характеризовать:* основные методы изучения естественных дисциплин (наблюдение, эксперимент, моделирование); вещество по его химической формуле согласно плану: качественный состав, тип вещества (простое или сложное), количественный   состав, относительная молекулярная масса, соотношение масс элементов в веществе, массовые доли элементов в веществе (для сложных веществ); роль химии (положительную и отрицательную) в жизни человека, аргументировать свое отношение к этой проблеме;   * *вычислять* относительную молекулярную массу вещества и массовую долю химического элемента в соединениях; * *проводить* наблюдения свойств веществ и явлений, происходящих с веществами; * *соблюдать* правила техники безопасности при проведении наблюдений и лабораторных опытов.   Учащийся должен *уметь*:   * обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности; * выполнять простейшие приемы работы с лабораторным оборудованием: лабораторным штативом; спиртовкой; * наблюдать за свойствами веществ и явлениями, происходящими с веществами; * описывать химический эксперимент с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии; * делать выводы по результатам проведенного эксперимента; | Учащийся должен *уметь*:  определять проблемы, т. е. устанавливать несоответствие между желаемым и действительным;  составлять сложный план текста;  владеть таким видом изложения текста, как повествование;  под руководством учителя проводить непосредственное наблюдение;  под руководством учителя оформлять отчет, включающий описание наблюдения, его результатов, выводов;  использовать такой вид мысленного (идеального) моделирования, как знаковое моделирование (на примере знаков химических элементов, химических формул); использовать такой вид материального (предметного) моделирования, как физическое моделирование (на примере моделирования атомов и молекул);  получать химическую информацию из различных источников;  определять объект и аспект анализа и синтеза;  определять компоненты объекта в соответствии с аспектоманализа и синтеза;  осуществлять качественное и количественное описание компонентов объекта;  определять отношения объекта с другими объектами;  определять существенные признаки объекта.  **Учащийся должен *уметь*:**  самостоятельно использовать опосредованное наблюдение. | Учащийся должен:  ***знать и понимать***:   * основные исторические события, связанные с развитием химии и общества; достижения в области химии и культурные традиции (в частности, научные традиции) своей страны; общемировые достижения в области химии; основы здорового образа жизни; правила поведения в чрезвычайных ситуациях, связанных с воздействием различных веществ; социальную значимость и содержание профессий, связанных с химией; основные права и обязанности гражданина (в том числе учащегося), связанные с личностным, профессиональным и жизненным самоопределением;   ***испытывать***:  чувство гордости за российскую химическую науку и уважение к истории ее развития; уважение и принятие достижений химии в мире; уважение к окружающим (учащимся, учителям, родителям и др.) — уметь слушать и слышать партнера, признавать право каждого на собственное мнение и принимать решения с учетом позиций всех участников; самоуважениеи эмоционально-положительное отношение к себе;  ***признавать***: ценность здоровья (своего и других людей); необходимость самовыражения, самореализации, социального признания;  ***осознавать***:  готовность (или неготовность) к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их  результаты; готовность (или неготовность) открыто выражать и отстаивать свою позицию и критично относиться к своим поступкам;  ***проявлять***: доброжелательность, доверие и внимательность к людям, готовность к сотрудничеству и дружбе, оказанию помощи нуждающимся в ней; устойчивый познавательный интерес, инициативу и любознательность в изучении мира веществ и реакций; целеустремленность и настойчивость в достижении целей, готовность к преодолению трудностей; убежденность в возможности познания природы, необходимости разумного использования достижений науки и технологий для развития общества;  ***уметь***:  устанавливать связь между целью изучения химии  и тем, для чего она осуществляется (мотивами); выполнять прогностическую самооценку, регулирующую активность личности на этапе ее включения в новый вид деятельности, связанный с началом изучения нового учебного предмета — химии; выполнять корригирующую самооценку, заключающуюся в контроле за процессом изучения химии и внесении необходимых коррективов, соответствующих этапам и способам изучения курса химии; строить жизненные и профессиональные планы с учетом конкретных социально-исторических, политических и экономических условий; осознавать собственные ценности и их соответствие принимаемым в жизни решениям; вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения;  выделять нравственный аспект поведения и соотносить поступки (свои и других людей) и события с принятыми этическими нормам и; в пределах своих возможностей противодействовать действиям и влияниям, представляющим угрозу жизни, здоровью и безопасности личности и общества. |  | **Текущий контроль**  **Пр.р. №1** |
| **Тема 1**  **Атомы химических элементов**  **9ч** | Учащийся должен *уметь*:   * *использовать* при характеристике атомов понятия: «протон», «нейтрон», «электрон», «химический элемент», «массовое число», «изотоп», «электронный слой», «энергетический уровень», «элементы-металлы», «элементы-неметаллы»; при характеристике веществ понятия «ионная связь», «ионы», «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «электроотрицательность», «валентность», «металлическая связь»; * *описывать* состав и строение атомов элементов с порядковыми номерами 1—20 в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; * *составлять* схемы распределения электронов по электронным слоям в электронной оболочке атомов; схемы образования разных типов химической связи (ионной, ковалентной, металлической); * *объяснять* закономерности изменения свойств химических элементов (зарядов ядер атомов, числа электронов на внешнем электронном слое, число заполняемых электронных слоев, радиус атома, электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства) в периодах и группах (главных подгруппах) Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с точки зрения теории строения атома; * *сравнивать* свойства атомов химических элементов, находящихся в одном периоде или главной подгруппе Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева (зарядов ядер атомов, числа электронов на внешнем электронном слое, число заполняемых электронных слоев, радиус атома, электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства); давать характеристику химических элементов по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева (химический знак, порядковый номер, период, группа, подгруппа, относительная атомная масса, строение атома — заряд ядра, число протонов и нейтронов в ядре, общее число электронов, распределение электронов по электронным слоям); * *определять* тип химической связи по формуле вещества;   *приводить* примеры веществ с разными типами химической связи;  характеризовать механизмы образования ковалентной связи (обменный), ионной связи, металлической связи;  *устанавливать* причинно-следственные связи: состав вещества — тип химической связи;  *составлять* формулы бинарных соединений по валентности;  *находить* валентность элементов по формуле бинарного соединения. | Учащийся должен *уметь*:  формулировать гипотезу по решению проблем;  составлять план выполнения учебной задачи, решения проблем творческого и поискового характера, выполнения проекта  совместно с учителем;  составлять тезисы текста;  владеть таким видом изложения текста, как описание;  использовать такой вид мысленного (идеального) моделирования, как знаковое моделирование (на примере составления  схем образования химической связи);  использовать такой вид материального (предметного) моделирования, как аналоговое моделирование;  использовать такой вид материального (предметного) моделирования, как физическое моделирование (на примере моделейстроения атомов);  определять объекты сравнения и аспект сравнения объектов;  выполнять неполное однолинейное сравнение;  выполнять неполное комплексное сравнение;  выполнять полное однолинейное сравнение. |  | **Текущий контроль**  **Кр №1** |
| **Тема 2**  **Простые вещества**  **6ч** | Учащийся должен *уметь*:   * *использовать* при характеристике веществ понятия: «металлы», «пластичность», «теплопроводность», «электропроводность», «неметаллы», «аллотропия», «аллотропные видоизменения, или модификации»; * *описывать* положение элементов-металлов и элементовнеметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; * *классифицировать* простые вещества на металлы и неметаллы, элементы; * *определять* принадлежность неорганических веществ к одному из изученных классов — металлы и неметаллы; * *доказывать* относительность деления простых веществ на металлы и неметаллы; * *характеризовать* общие физические свойства металлов; * *устанавливать* причинно-следственные связи между строением атома и химической связью в простых веществах — металлах и неметаллах; * *объяснять* многообразие простых веществ таким фактором, как аллотропия; * *описывать* свойства веществ (на примерах простых веществ — металлов и неметаллов); * *соблюдать* правила техники безопасности при проведении наблюдений и лабораторных опытов; * использовать при решении расчетных задач понятия: «количество вещества», «моль», «постоянная Авогадро», «молярная масса», «молярный объем газов», «нормальные условия»; * *проводить* расчеты с использованием понятий: «количествовещества», «молярная масса», «молярный объем газов», «постоянная Авогадро». | Учащийся должен *уметь*:  составлять конспект текста;  самостоятельно использовать непосредственное наблюдение;  самостоятельно оформлять отчет, включающий описаниенаблюдения, его результатов, выводов;  выполнять полное комплексное сравнение;  выполнять сравнение по аналогии |  | **Текущий контроль** |
| **Тема 3**  **Соединения химических**  **элементов**  **+пр №№2,3**  **16ч** | Учащийся должен *уметь*:   * *использовать* при характеристике веществ понятия: «степень окисления», «валентность», «оксиды», «основания», «щелочи», «качественная реакция», «индикатор», «кислоты», «кислородсодержащие кислоты», «бескислородные кислоты», «кислотная среда», «щелочная среда», «нейтральная среда», «соли», «аморфные вещества», «кристаллические вещества», «кристаллическая решетка», «ионная кристаллическая решетка», «атомная кристаллическая решетка», «молекулярная кристаллическая решетка», «металлическая кристаллическая решетка», «смеси»; * *классифицировать* сложные неорганические вещества по составу на оксиды, основания, кислоты и соли; основания, кислоты и соли по растворимости в воде; кислоты по основности и содержанию кислорода; * *определять* принадлежность неорганических веществ к одному из изученных классов (оксиды, летучие водородные соединения, основания, кислоты, соли) по формуле; * *описывать*свойства отдельных представителей оксидов (на примере воды, углекислого газа, негашеной извести), летучих водородных соединений (на примере хлороводорода и аммиака), оснований (на примере гидроксидов натрия, калия и кальция), кислот (на примере серной кислоты) и солей (на примере хлорида натрия, карбоната кальция, фосфата кальция); * *определять* валентность и степень окисления элементов в веществах; * *составлять* формулы оксидов, оснований, кислот и солей по валентностям и степеням окисления элементов, а также зарядам ионов, указанным в таблице растворимости кислот, оснований и солей; * *составлять* названия оксидов, оснований, кислот и солей; * *сравнивать* валентность и степень окисления; оксиды, основания, кислоты и соли по составу; * *использовать* таблицу растворимости для определения растворимости веществ; * *устанавливать* генетическую связь между оксидом и гидроксидом и наоборот; причинно-следственные связи между строением атома, химической связью и типом кристаллической решетки химических соединений; * *характеризовать* атомные, молекулярные, ионные металлические кристаллические решетки; среду раствора с помощью индикаторов; * *приводить* примеры веществ с разными типами кристаллической решетки; * *проводить* наблюдения за свойствами веществ и явлениями, происходящими с веществами; * *соблюдать* правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов; * *исследовать* среду раствора с помощью индикаторов; * экспериментально *различать* кислоты и щелочи, пользуясь индикаторами; * *использовать* при решении расчетных задач понятия «массовая доля элемента в веществе», «массовая доля растворенного вещества», «объемная доля газообразного вещества»; * *проводить* расчеты с использованием понятий «массовая доля элемента в веществе», «массовая доля растворенного вещества», «объемная доля газообразного вещества».   Учащийся должен *уметь*:   * обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности; * выполнять простейшие приемы работы с лабораторным оборудованием: лабораторным штативом; спиртовкой; * наблюдать за свойствами веществ и явлениями, происходящими с веществами; * описывать химический эксперимент с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии; * делать выводы по результатам проведенного эксперимента; * готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества; * приготовить раствор и рассчитать массовую долю растворенного в нем вещества. | Учащийся должен *уметь*:  составлять на основе текста таблицы, в том числе с применением средств ИКТ;  под руководством учителя проводить опосредованное наблюдение; под руководством учителя оформлять отчет, включающий описание эксперимента, его результатов, выводов;  осуществлять индуктивное обобщение (от единичного достоверного к общему вероятностному), т. е. определять общиесущественные признаки двух и более объектов и фиксировать ихв форме понятия или суждения;  осуществлять дедуктивное обобщение (подведение единичного достоверного под общее достоверное), т. е. актуализировать  понятие или суждение, и отождествлять с ним соответствующие  существенные признаки одного или более объектов;  определять аспект классификации;  осуществлять классификацию;  знать и использовать различные формы представления классификации.  **Учащийся должен *уметь*:**  самостоятельно использовать опосредованное наблюдение. |  | **Текущий контроль**  **Кр №2**  **Пр.р. №2**  **Пр.р. №3** |
| **Тема 4**  **Изменения, происходящие с вещетва-ми+ пр№4**  **11ч** | Учащийся должен *уметь*:   * *использовать* при характеристике веществ понятия: «дистилляция», «перегонка», «кристаллизация», «выпаривание», «фильтрование», «возгонка, или сублимация», «отстаивание», «центрифугирование», «химическая реакция», «химическое уравнение», «реакции соединения», «реакции разложения», «реакции обмена», «реакции замещения», «реакции нейтрализации», «экзотермические реакции», «эндотермические реакции», «реакции горения», «катализаторы», «ферменты», «обратимые реакции», «необратимые реакции», «каталитические реакции», «некаталитические реакции», «ряд активности металлов», «гидролиз»; * *устанавливать* причинно-следственные связи между физическими свойствами веществ и способом разделения смесей; * *объяснять* закон сохранения массы веществ с точки зрения атомно-молекулярного учения; * *составлять* уравнения химических реакций на основе закона сохранения массы веществ; * *описывать* реакции с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии; исходных веществ и продуктов реакции; тепловому эффекту; направлению протекания реакции; участию катализатора; * *использовать* таблицу растворимости для определения возможности протекания реакций обмена; электрохимический ряд напряжений (активности) металлов для определения возможности протекания реакций между металлами и водными растворами кислот и солей; * *наблюдать и описывать* признаки и условия течения химических реакций, делать выводы на основании анализа наблюдений за экспериментом; * *проводить* расчеты по химическим уравнениям на нахождение количества, массы или объема продукта реакции по количеству, массе или объему исходного вещества; с использованием понятия «доля», когда исходное вещество дано в виде раствора с заданной массовой долей растворенного вещества или содержит определенную долю примесей.   **Учащийся должен *уметь*:**   * обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности; * выполнять простейшие приемы работы с лабораторным оборудованием: лабораторным штативом; спиртовкой; * наблюдать за свойствами веществ и явлениями, происходящими с веществами; * описывать химический эксперимент с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии; * делать выводы по результатам проведенного эксперимента; * готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;   приготовить раствор и рассчитать массовую долю растворенного в нем вещества. | Учащийся должен *уметь*:  составлять на основе текста схемы, в том числе с применением средств ИКТ;  самостоятельно оформлять отчет, включающий описание эксперимента, его результатов, выводов;  использовать такой вид мысленного (идеального) моделирования, как знаковое моделирование (на примере уравнений химических реакций);  различать объем и содержание понятий;  различать родовое и видовое понятия;  осуществлять родовидовое определение понятий.  **Учащийся должен *уметь*:**  самостоятельно использовать опосредованное наблюдение. |  | **Текущий контроль**  **Кр №3**  **Пр.р. №4** |
| **Тема 5**  **Растворение. Растворы.**  **Свойства растворов электроли-тов**  **+ пр№№5,6**  **20ч** | Учащийся должен *уметь*:   * *использовать* при характеристике превращений веществ понятия: «раствор», «электролитическая диссоциация», «электролиты», «неэлектролиты», «степень диссоциации», «сильные электролиты», «слабые электролиты», «катионы», «анионы», «кислоты», «основания», «соли», «ионные реакции», «несолеобразующие оксиды», «солеобразующие оксиды», «основные оксиды», «кислотные оксиды», «средние соли», «кислые соли», «основные соли», «генетический ряд», «окислительно-восстановительные реакции», «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление»; * *описывать* растворение как физикохимический процесс; * *иллюстрировать* примерами основные положения теории электролитической диссоциации; генетическую взаимосвязь между веществами (простое вещество — оксид — гидроксид — соль); * *характеризовать* общие химические свойства кислотных и основных оксидов, кислот, оснований и солей с позиций теории электролитической диссоциации; сущность электролитической диссоциации веществ с ковалентной полярной и ионной химической связью; сущность окислительно-восстановительных реакций; * *приводить* примеры реакций, подтверждающих химические свойства кислотных и основных оксидов, кислот, оснований и солей; существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ; * *классифицировать* химические реакции по «изменению степеней окисления элементов, образующих реагирующие вещества»; * *составлять* уравнения электролитической диссоциации кислот, оснований и солей; молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций с участием электролитов; уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса; уравнения реакций, соответствующих последовательности («цепочке») превращений неорганических веществ различных классов; * *определять* окислитель и восстановитель, окисление и восстановление в окислительно-восстановительных реакциях; * *устанавливать* причинно-следственные связи: класс вещества — химические свойства вещества; наблюдать и описывать реакции между электролитами с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии; * *проводить* опыты, подтверждающие химические свойства основных классов неорганических веществ.   **Учащийся должен *уметь*:**   * обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности; * выполнять простейшие приемы обращения с лабораторным оборудованием: лабораторным штативом, спиртовкой; * наблюдать за свойствами веществ и явлениями, происходящими с веществами; * описывать химический эксперимент с помощью естественного (русского или родного) языка и языка химии; * делать выводы по результатам проведенного эксперимента. | Учащийся должен *уметь*:  делать пометки, выписки, цитирование текста;  составлять доклад;  составлять на основе текста графики, в том числе с применением средств ИКТ;  владеть таким видом изложения текста, как рассуждение;  использовать такой вид мысленного (идеального) моделирования, как знаковое моделирование (на примере уравнений реакций диссоциации, ионных уравнений реакций, полуреакций окисления-восстановления);  различать компоненты доказательства (тезис, аргументы и форму доказательства);  осуществлять прямое индуктивное доказательство.  **Учащийся должен *уметь*:**  определять, исходя из учебной задачи, необходимость непосредственного или опосредованного наблюдения;  самостоятельно формировать программу эксперимента. |  | **Текущий контроль**  **Кр №4 (итоговая)**  **Пр.р. №5,6** |

4. Содержание учебного предмета (из фгосреестра)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №/№ | Название тем  (количество часов) | Содержание темы | Химический эксперимент |
| 1 | **Введение (6ч)**  **+ пр.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. Валентность. *Закон постоянства состава вещества.* Химические формулы. Индексы. Относительная атомная и молекулярная массы. Массовая доля химического элемента в соединении.  Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.  Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов. | **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.  **Лабораторные опыты.**  1. Наблюдения за изменениями, происходящими с горящей свечой, и их  описание.  **Практическая работа №1.**  1. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила  безопасной работы в химической лаборатории. |
| 2 | **Тема 1.**  **Атомы химических элементов (9ч)** | Строение атома: ядро, энергетический уровень. *Состав ядра атома: протоны, нейтроны. Изотопы.* 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.  *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.* | **Демонстрации.**  Модели атомов химических элементов.  Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.  Модели кристаллических решеток ионных соединений.  Модели кристаллических решеток ковалентных соединений. |
| 3 | **Тема 2.**  **Простые вещества (6ч)** | *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. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.Закон Авогадро. Молярный объем газов. | **Демонстрации.**  Химические соединения количеством вещества 1 моль.  Модель молярного объёма газообразных веществ.  Коллекция металлов.  Коллекция неметаллов. |
| 4 | **Тема 3.**  **Соединения химических**  **элементов (16 ч)**  **+пр.р. №2, №3** | 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.* Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. | **Демонстрации.**  Образцы оксидов, кислот, оснований и солей.  Индикаторы, изменение их окраски в различных средах.  Модели кристаллических решеток хлорида натрия, алмаза,  оксида углерода (IV).  Сопоставление физико-химических свойств соединений с ковалентными и ионными связями  **Лабораторные опыты.**  2. Распознавание опытным путем растворов щелочей и кислот  3. Разделение смесей  **Практическая работа №2.**  Очистка загрязнённой поваренной соли.  **Практическая работа №3.**  Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества. |
| 5 | **Тема 4. Изменения, происходящие**  **с веществами (11 ч)**  **+пр.р.№4** | 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.*  Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции. | **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.  **Лабораторные опыты.**  4. Прокаливание меди в пламени спиртовки.  5. Замещение меди в растворе хлорида меди (II) железом.  **Практическая работа №4.**  Признаки протекания химических реакций. |
| 6 | **Тема 5.**  **Растворение. Растворы.**  **Свойства растворов электролитов (20ч)**  **+ пр.р.№№ 5,6** | *Вода в природе. Круговорот воды в природе.* Растворы. *Растворимость веществ в воде.* Концентрация растворов. Массовая доля 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. Степень окисления. Определение степени окисления атомов химических элементов в соединениях. Окислитель. Восстановитель. Сущность окислительно-восстановительных реакций.Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ; изменению степеней окисления атомов химических элементов; поглощению или выделению энергии.  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.  Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе. | **Демонстрации.**  Испытание веществ и их растворов на электропроводность.  Зависимость электропроводности уксусной кислоты от концентрации.  Взаимодействие цинка с серой, соляной кислотой, хлоридом меди (II). Горение магния.  **Лабораторные опыты.**  6. Взаимодействие растворов хлорида натрия и нитрата серебра.  7.Растворение железа и цинка в соляной кислоте.  8. Нейтрализация щелочи кислотой в присутствии индикатора.  9. Получение осадков нерастворимых гидроксидов и изучение его  свойств.  10. Вытеснение одного металла другим из раствора соли.  11. Взаимодействие оксида магния с кислотами.  12. Взаимодействие углекислого газа с известковой водой.  **Практическая работа №5.**  Реакции ионного обмена.  **Практическая работа №6.**  Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений». |

**Планируемые результаты обучения(красным цветом отмечено для 9 класса)**

**Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)**

Выпускник научится:

•описывать свойства твердых, 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;

•сравнивать по составу оксиды, основания, кислоты, соли;

•классифицировать оксиды и основания по свойствам, кислоты и соли по составу;

•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;

•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;

•различать экспериментально кислоты и щелочи, пользуясь индикаторами;

* осознавать необходимость соблюдения мер безопасности при обращении с кислотами и щелочами

Выпускник получит возможность научиться:

*•грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;*

*•осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;*

*•понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;*

*•использовать приобретенные ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;*

*•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;*

*•объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.*

**Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Строение вещества**

Выпускник научится:

•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, ковалентную неполярную и металлическую;

•изображать электронно-ионные формулы веществ, образованных химическими связями разного вида;

•выявлять зависимость свойств веществ от строения их кристаллических решеток: 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 ученого;

•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.

Выпускник получит возможность научиться:

*•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, еѐ основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники.*

**Многообразие химических реакций**

Выпускник научится:

•объяснять суть химических процессов и их принципиальное отличие от физических;

•называть признаки и условия протекания химических реакций;

•устанавливать принадлежность химической реакции к определенному 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); 3) по изменению степеней окисления химических элементов (реакции окислительно-восстановительные); 4) по обратимости процесса (реакции обратимые и необратимые);

•называть факторы, влияющие на скорость химических реакций;

•называть факторы, влияющие на смещение химического равновесия;

•составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей; полные и сокращенные ионные уравнения реакций обмена; 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;

•выявлять в процессе эксперимента признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции;

•приготовлять растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;

•определять характер среды водных растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикаторов;

•проводить качественные реакции, подтверждающие наличие в водных растворах веществ отдельных катионов и анионов.

Выпускник получит возможность научиться:

*•составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;*

*•приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;*

*•прогнозировать результаты воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;*

*•прогнозировать результаты воздействия различных факторов на смещение химического равновесия*

**Многообразие веществ**

Выпускник научится:

•определять принадлежность неорганических веществ к одному из изученных классов/групп: металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли;

•составлять формулы веществ по их названиям;

•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;

•называть общие химические свойства, характерные для групп оксидов: кислотных, основных, амфотерных;

•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;

•определять вещество-окислитель и вещество-восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях;

•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.

Выпускник получит возможность научиться:

*•прогнозировать химические свойства веществ на основе их состава и строения;*

*•прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учѐтом 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.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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>