Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 76 города Белово»

Утверждаю:

Директор: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В.Мастяева

Приказ № от августа 2018 г.

**Рабочая программа**

по химии

в 11 классе

на 2018-2019 учебный год.

Обсуждено Рассмотрено на МС: Составитель:

на заседании МО протокол № 1 Иванова Г.А.,

учителей естественно-

научного цикла от \_\_.08.2018 г. учитель химии

протокол № 1 от \_\_.08.2018 г. Руководитель МС: \_\_\_\_\_Маланина Е.Н.

Руководитель МО: \_\_\_\_Сасова Ю.А.

**Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена на основе П**римерной программы среднего (полного) общего образования по химии (базовый уровень)** и «Программа курса химии для 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений (профильный уровень)», автор **Габриелян О.С.** М.:Дрофа, 2011.

Программа реализована в учебнике «Химия. 11 кл. Профильный уровень.» М.: Дрофа, 2011 г Автор **Габриелян О.С.**

Количество часов: всего в год -102 часа, в неделю – 3 часа, что соответствует школьному учебному плану.

Программа профильного курса химии 10-11 классов отражает современные тенденции в школьном химическом образовании, связанные с реформированием средней школы.   
 Программа:   
• позволяет сохранить достаточно целостный и системный курс химии, который формировался на протяжении десятков лет в советской и российской школе;   
• представляет курс, освобожденный от излишне теоретизированного и сложного материала, для отработки которого требуется немало времени;   
• включает материал, связанный с повседневной жизнью человека, также с будущей профессиональной деятельностью выпускника средней школы, которая не имеет ярко выраженной связи с химией;   
• полностью соответствует стандарту химического образования средней школы базового уровня.   
 Изучение химии на профильном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

• освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;

• овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;

• воспитание убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

• применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

Таблица распределения часов по четвертям

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Четверть | Всего часов | | Практических часов | |
| По плану | дано | По плану | дано |
| **1** | **27** |  |  |  |
| **2** | **21** |  |  |  |
| **3** | **30** |  |  |  |
| **4** | **24** |  |  |  |
| **год** | **102** |  |  |  |

**Содержание тем учебного курса**

*Тема 1*

**Строение атома** *(10 ч)*

Атом — сложная частица. Ядро и электронная оболочка. Электроны, протоны и нейтроны. Микромир и макромир. Дуализм час­тиц микромира.

Состояние электронов в атоме. Электронное облако и орбиталь. Квантовые чис­ла. Форма орбиталей *(s, p, d, f).* Энергетические уровни и подуровни. Строение электронных обо­лочек атомов. Электронные конфигурации ато­мов элементов. Принцип Паули и правило Гунда. Электронно-графические формулы атомов эле­ментов. Электронная классификация элементов: *s-,p-, d-* и /-семейства.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов хими­ческих элементов, обусловленные числом неспаренных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие ва­лентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и наличие свободных орбита-лей. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и периоди­ческая система химических эле­ментов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материа­ла, работы предшественников (Й. Я. Берцелиуса, И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера); съезд химиков в Карл­сруэ. Личностные качества Д. И. Менделеева.

Открытие Д. И. Менделеевым периодическо­го закона. Первая формулировка периодического закона. Горизонтальная, вертикальная и диаго­нальная периодические зависимости.

Периодический закон и строение атома. Изото­пы. Современная трактовка понятия «химический элемент». Закономерность Ван-ден-Брука — Мозли. Вторая формулировка периодического закона. Периодическая система Д. И. Менделеева и стро­ение атома. Физический смысл порядкового номе­ра элементов, номеров группы и периода. Причи­ны изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том чис­ле больших и сверхбольших. Третья формулиров­ка периодического закона. Значение периодиче­ского закона и периодической системы химиче­ских элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Тема 2

**Строение вещества. Дисперсные системы**

*(16 ч)*

Химическая связь. Единая при­рода химической *связи.* Ионная хими­ческая связь и ионные кристаллические решет­ки. Ковалентная химическая связь и ее класси­фикация: по механизму образования (обменный и донорно-акцепторный), по электроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей (а и тс), по кратности (одинарная, двойная, тройная и полу­торная). Полярность связи и полярность молеку­лы. Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Ме­таллическая химическая связь и металлические кристаллические решетки. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Ме­ханизм образования этой связи, ее значение.

Межмолекулярные взаимодействия.

Единая природа химических связей: ионная связь как предельный случай ковалентной по­лярной связи; переход одного вида связи в дру­гой; разные виды связи в одном веществе и т. д.

Свойства ковалентной химичес­кой связи. Насыщаемость, поляризуемость, направленность. Геометрия молекул.

Гибридизация орбиталей и геомет­рия молекул. sр3-Гибридизация у алканов, во­ды, аммиака, алмаза; sр2-гибридизация у соедине­ний бора, алкенов, аренов, диенов и графита; sp-гибридизация у соединений бериллия, алкинов и карбина. Геометрия молекул названных веществ.

Полимеры органические и неор­ганические. Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «моно­мер», «полимер», «макромолекула», «структур­ное звено», «степень полимеризации», «молеку­лярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма мак­ромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и не­органические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристал­лический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и моле­кулярного строения (сера пластическая и др.).

Теория строения химических со­единений А. М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения химических соеди­нений: работы предшественников (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в Шпейере. Личностные ка­чества А. М. Бутлерова.

Основные положения теории химического стро­ения органических соединений и современной те­ории строения. Изомерия в органической и неор­ганической химии. Взаимное влияние атомов в мо­лекулах органических и неорганических веществ.

Основные направления развития теории стро­ения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но

и от их электронного и пространственного стро­ения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии. Диалек­тические основы общности периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бут­лерова в становлении (работы предшественни­ков, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые эле­менты — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки).

Дисперсные системы. Понятие о дис­персных системах. Дисперсионная среда и дис­персная фаза. Типы дисперсных систем и их зна­чение в природе и жизни человека. Дисперсные системы с жидкой средой: взвеси, коллоидные системы, их классификация. Золи и гели. Эф­фект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Молеку­лярные и истинные растворы. Способы выраже­ния концентрации растворов.

**Расчетные задачи. 1.** Расчеты по химическим формулам. 2. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. 3. Вычисление молярной концентрации растворов.

**Демонстрации.** Модели кристаллических ре­шеток веществ с различным типом связей. Моде­ли молекул различной геометрии. Модели крис­таллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространствен­ной изомерии. Свойства толуола. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красно­го, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Ко­агуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

**Лабораторные опыты. 1**. Свойства гидроксидов элементов 3-го периода. 2. Ознакомление с образ­цами органических и неорганических полимеров.

Тема 3

**Химические реакции** *( 22 ч)*

Классификация химических реак­ций в органической и неорганичес­кой химии. Понятие о химической реакции; ее отличие от ядерной реакции. Реакции, иду­щие без изменения качественного состава ве­ществ: аллотропизация, изомеризация и полиме­ризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и составу реагирующих и обра­зующихся веществ (разложения, соединения, за­мещения, обмена); по изменению степеней окис­ления элементов (окислительно-восстановитель­ные реакции и неокислительно-восстановитель­ные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикаль­ные и ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, элек­трохимические, термохимические). Особенности классификации реакций в органической химии.

Вероятность протекания химических реак­ций. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и экзо- и эндотермические реакции. Теп­ловой эффект химических реакций. Термохими­ческие уравнения. Теплота образования. Понятие об энтальпии. Закон Г. И. Гесса и следствия из него. Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания реакций в зависимости от изменения энергии и энтропии.

Скорость химических реакций. По­нятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гете­рогенной реакции. Энергия активации. Элемен­тарные и сложные реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реаги­рующих веществ; температура (закон Вант-Гоф-фа); концентрация (основной закон химической кинетики); катализаторы. Катализ: гомо- и гетерогенныи; механизм действия катализаторов. Ферменты. Их сравнение с неорганическими ка­тализаторами. Ферментативный катализ, его ме­ханизм. Ингибиторы и каталитические яды. За­висимость скорости реакций от поверхности со­прикосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реак­ций. Химическое равновесие. Поня­тие о химическом равновесии. Равновесные кон­центрации. Динамичность химического равнове­сия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давле­ние и температура. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитиче­ская диссоциация. Механизм диссоциации ве­ществ с различным типом химической связи. Свойства ионов. Катионы и анионы. Кислоты, со­ли, основания в свете электролитической диссоци­ации. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы электролита и его кон­центрации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. Реакции, протека­ющие в растворах электролитов. Произведение растворимости.

Водородный показатель. Диссоци­ация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Среды водных растворов электролитов. Значение водородного показателя для химических и биоло­гических процессов.

Гидролиз. Понятие «гидролиз». Гидролиз органических соединений (галогеналканов, слож­ных эфиров, углеводов, белков, АТФ) и его зна­чение. Гидролиз неорганических веществ. Гид­ролиз солей — три случая. Ступенчатый гид­ролиз. Необратимый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

**Расчетные задачи. 1.** Расчеты по термохими­ческим уравнениям. 2. Вычисление теплового эффекта реакции по теплотам образования реагиру­ющих веществ и продуктов реакции. 3. Определе­ние рН раствора заданной молярной концентра­ции. 4. Расчет средней скорости реакции по кон­центрациям реагирующих веществ. 5. Вычисле­ния с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». 6. Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концен­траций веществ.

**Демонстрации.** Превращение красного фосфора в белый, кислорода — в озон. Модели «-бутана и изобутана. Получение кислорода из пероксида во­дорода и воды; дегидратация этанола. Цепочка превращений Р *->* Р2О5 -> Н3РО4; свойства соля­ной и уксусной кислот; реакции, идущие с образо­ванием осадка, газа и воды; свойства металлов; окисление альдегида в кислоту и спирта в альде­гид. Реакции горения; реакции эндотермические на примере реакции разложения (этанола, калий­ной селитры, известняка или мела) и экзотерми­ческие на примере реакций соединения (обесцве­чивание бромной воды и раствора перманганата калия этиленом, гашение извести и др.). Взаимо­действие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, при разных концентрациях соляной кислоты; разложение пе­роксида водорода с помощью оксида марган­ца (IV), каталазы сырого мяса и сырого картофеля. Взаимодействие цинка с различной поверхностью (порошка, пыли, гранул) с кислотой. Модель «ки­пящего слоя». Смещение равновесия в системе Fe3+ + 3CNS- ↔«Fe (CNS)3; омыление жиров, реак­ции этерификации. Зависимость степени электро­литической диссоциации уксусной кислоты от разбавления. Сравнение свойств 0,1 Н растворов серной и сернистой кислот; муравьиной и уксус­ной кислот; гидроксидов лития, натрия и калия. Индикаторы и изменение их окраски в различных средах. Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов. Гидролиз карбонатов, сульфатов, сили­катов щелочных металлов; нитратов цинка или свинца (II). Гидролиз карбида кальция.

**Лабораторные опыты.** 3. Получение кислоро­да разложением пероксида водорода и (или) перманганата калия. 4. Реакции, идущие с образо­ванием осадка, газа и воды для органических и неорганических кислот. 5. Использование инди­каторной бумаги для определения рН слюны, же­лудочного сока и других соков организма челове­ка. 6. Разные случаи гидролиза солей.

Тема 4

**Вещества и их свойства** *(34 ч)*

Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Окси­ды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гид­роксиды). Кислоты, их классификация. Основа­ния, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.

Классификация органических ве­ществ. Углеводороды и классификация ве­ществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связей (предельные и непредельные). Гомологи­ческий ряд. Производные углеводородов: галоген-алканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты.

Металлы. Положение металлов в периоди­ческой системе Д. И. Менделеева и строение их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Аллотропия. Общие физические свойства метал­лов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Общие химические свойства металлов (восстанови­тельные свойства): взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водоро­дом), с водой, кислотами и солями в растворах, органическими соединениями (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Зна­чение металлов в природе и в жизни организмов.

Коррозия металлов. Понятие «корро­зия металлов». Химическая коррозия. Электро­химическая коррозия. Способы защиты метал­лов от коррозии.

Общие способы получения метал­лов. Металлы в природе. Металлургия и ее ви­ды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Элект­ролиз расплавов и растворов соединений метал­лов и его практическое значение.

Переходные металлы. Железо. Медь, серебро; цинк, ртуть; хром, марганец (нахожде­ние в природе; получение и применение простых веществ; свойства простых веществ; важнейшие соединения).

Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д. И. Менделеева, стро­ение их атомов. Электроотрицательность. Инерт­ные газы. Двойственное положение водорода в периодической системе. Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия и ее причины. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимо­действие с металлами, водородом, менее электро­отрицательными неметаллами, некоторыми слож­ными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами-окислителями (азотной и серной кислотами и др.).

Водородные соединения неметаллов. Получе­ние их синтезом и косвенно. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свой­ства. Отношение к воде. Изменение кислотно-ос­новных свойств в периодах и группах.

Несолеобразующие и солеобразующие оксиды.

Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметал­лов в периодах и группах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла.

Кислоты органические и неорга­нические. Кислоты в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с метал­лами, с основными оксидами, с амфотерными ок­сидами и гидроксидами, с солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концент­рированной серной и азотной кислот. Особеннос­ти свойств уксусной и муравьиной кислот.

Основания органические и неор­ганические. Основания в свете протолитиче­ской теории. Классификация органических и не­органических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерные органические и неор­ганические соединения. Амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов некоторых металлов: взаимодействие с кислотами и щелоча­ми. Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Амфотерность аминокислот: взаимодействие амино­кислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образова­ние внутренней соли (биполярного иона).

Генетическая связь между клас­сами органических и неорганичес­ких соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды метал­ла (на примере кальция и железа), неметалла (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка). Генетические ряды и генети­ческая связь в органической химии (для соедине­ний, содержащих два атома углерода в моле­куле). Единство мира веществ.

**Расчетные задачи. 1.** Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. 2. Вычисление массы исходного веще­ства, если известен практический выход и мас­совая доля его от теоретически возможного. 3. Вычисления по химическим уравнениям ре­акций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 4. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. 5. Определение молекулярной формулы газо­образного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. 6. На­хождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. 7. Комби­нированные задачи.

**Демонстрации.** Коллекция «Классификация неорганических веществ» и образцы представите­лей классов. Коллекция «Классификация орга­нических веществ» и образцы представителей классов. Модели кристаллических решеток ме­таллов. Коллекция металлов с разными физичес­кими свойствами. Взаимодействие: а) лития, нат­рия, магния и железа с кислородом; б) щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; в) цинка с растворами соляной и серной кислот; г) натрия с серой; д) алюминия с иодом; е) железа с раство­ром медного купороса; ж) алюминия с раствором едкого натра. Оксиды и гидроксиды хрома, их получение и свойства. Переход хромата в бихромат и обратно. Коррозия металлов в зависи­мости от условий. Защита металлов от коррозии: образцы «нержавеек», защитных покрытий. Кол­лекция руд. Электролиз растворов солей. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графи­та. Аллотропия фосфора, серы, кислорода. Взаи­модействие: а) водорода с кислородом; б) сурьмы с хлором; в) натрия с иодом; г) хлора с раствором бромида калия; д) хлорной и сероводородной во­ды; е) обесцвечивание бромной воды этиленом или ацетиленом. Получение и свойства хлорово-дорода, соляной кислоты и аммиака. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кис­лот. Взаимодействие концентрированных серной, азотной кислот и разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для му­равьиной кислоты. Взаимодействие раствора гид-роксида натрия с кислотными оксидами (оксидом углерода (IV)), амфотерными гидроксидами (гид-роксидом цинка). Взаимодействие аммиака с хло-роводородом и водой. Аналогично для метилами­на. Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами. Осуществление переходов: Са -> СаО -> Са(ОН)2; Р -> P2O5 -> H3PO4 -> Ca3(PO4)2; Cu -> CuSO4 —> Cu(OH)2

—> CuO -> Cu; C2H5OH -> C2H4 -> C2H4Br2.

**Лабораторные опыты.** 7. Ознакомление с образ­цами представителей разных классов неорганиче­ских веществ. 8. Ознакомление с образцами пред­ставителей разных классов органических веществ. 9. Ознакомление с коллекцией руд. 10. Сравнение свойств кремниевой, фосфорной, серной и хлорной кислот; сернистой и серной кислот; азотистой и азотной кислот. 11. Свойства соляной, серной (разб.) и уксусной кислот. 12. Взаимодействие гидроксида натрия с солями, сульфатом меди (II) и хлоридом аммония. 13. Разложение гидроксида меди (II). Получение гидроксида алюминия и изучение его амфотерных свойств.

Тема 5

**Химический практикум** *(10 ч)*(При 3 ч в неделю по 2 ч отводится на практические работы № 1 и 7)

1. Получение, собирание и распознавание га­зов и изучение их свойств. 2. Скорость химиче­ских реакций, химическое равновесие. 3. Сравнение свойств неорганических и органических соединений. 4. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз». 5. Решение эксперимен­тальных задач по неорганической химии. 6. Решение экспериментальных задач по орга­нической химии. 7. Генетическая связь между классами неорганических и органических ве­ществ. 8. Распознавание пластмасс и волокон.

Тема 6

Химия и общество *(10 ч)*

Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в хими­ческой промышленности. Энергия для химиче­ского производства. Научные принципы химиче­ского производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства (аммиака и метанола). Сравнение производства этих веществ.

Химия и сельское хозяйство. Хими­зация сельского хозяйства и ее направления. Рас­тения и почва, почвенный поглощающий комп­лекс (ППК). Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. От­рицательные последствия применения пестици­дов и борьба с ними. Химизация животновод­ства.

Химия и экология. Химическое загряз­нение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фа­уны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

Химия и повседневная жизнь че­ловека. Домашняя аптечка. Моющие и чистя­щие средства. Средства борьбы с бытовыми насе­комыми. Средства личной гигиены и косметики.

Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых продуктов и промышленных товаров и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика че­ловека.

**Демонстрации.** Модели производства серной кислоты и аммиака. Коллекция удобрений и пес­тицидов. Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов. Коллекции средств гигиены и косметики, препаратов бытовой хи­мии.

**Лабораторные опыты. 14.** Ознакомление с кол­лекцией удобрений и пестицидов. 15. Ознакомле­ние с образцами средств бытовой химии и лекар­ственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению.

**Требования к уровню подготовки обучающихся**

**В результате изучения химии на профильном уровне ученик должен знать/понимать:**

* Роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
* Важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s -, p -, d -орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неогранической и органической химии;
* Основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
* Основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;
* Классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;
* Природные источники углеводородов и способы их переработки;
* Вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства;

**Уметь**

* + Называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам;
  + Определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
  + Характеризовать: s -, p -, d -элементы по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);
  + Объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в периодической системе Д.И.Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических веществ от строения их молекул;
  + Выполнять химический эксперимент по: распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
  + Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций;
  + Осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

* + Понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
  + Объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
  + Экологически грамотного поведения в окружающей среде;
  + Оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
  + Безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
  + Определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
  + Распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
  + Оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
  + Критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

**Учебно – тематический план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№  п\п | Наименование темы | Всего,  час. |
|
|  |  |  |
| 1 | Строение атома | **10** |
| 2 | Строение вещества. Дисперсные системы. | **16** |
| 3 | Химические реакции | **22** |
| 4 | Вещества и их свойства | **34** |
| 5 | Химический практикум | **10** |
| 6 | Химия и общество | **10** |
|  | **Итого** | **102** |

**Календарно –тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п\п** | **Сроки проведения** | **Тема раздела, урока** | **Количество**  **уроков**  **по**  **программе** | **Пр\р** | **С\р** | **К\р** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **Строение атома** | **10** |  | 1 | 1 |
| 1 |  | Атом — сложная частица. Ядро и электронная оболочка. |  |  |  |  |
| 2 |  | Электроны, протоны и нейтроны. Микромир и макромир. Дуализм час­тиц микромира. |  |  |  |  |
| 3 |  | Состояние электронов в атоме. Электронное облако и орбиталь. Квантовые чис­ла. Форма орбиталей *(s, p, d, f).* |  |  |  |  |
| 4 |  | Энергетические уровни и подуровни. Строение электронных обо­лочек атомов. Принцип Паули и правило Гунда. |  |  |  |  |
| 5 |  | Электронно-графические формулы атомов эле­ментов. Электронная классификация элементов: *s-,p-, d-* и /-семейства. Самостоятельная работа |  |  | 1 |  |
| 6 |  | Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов хими­ческих элементов, обусловленные числом неспаренных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие ва­лентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления». |  |  |  |  |
| 7 |  | Периодический закон и периоди­ческая система химических эле­ментов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материа­ла, работы предшественников (Й. Я. Берцелиуса, И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера); съезд химиков в Карл­сруэ. Личностные качества Д. И. Менделеева. |  |  |  |  |
| 8 |  | Открытие Д. И. Менделеевым периодическо­го закона. Первая формулировка периодического закона.  Изото­пы. Современная трактовка понятия «химический элемент». Закономерность Ван-ден-Брука — Мозли. Вторая формулировка периодического закона. Периодическая система Д. И. Менделеева и стро­ение атома. Физический смысл порядкового номе­ра элементов, номеров группы и периода. |  |  |  |  |
| 9 |  | Причи­ны изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том чис­ле больших и сверхбольших. Третья формулиров­ка периодического закона. Значение периодиче­ского закона и периодической системы химиче­ских элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. |  |  |  |  |
| 10 |  | Строение атома. Периодический закон. Контрольная работа |  |  |  | 1 |
|  |  | **Строение вещества. Дисперсные системы** | **16** |  | 1 | 1 |
| 11 |  | Химическая связь. Единая при­рода химической *связи.* Ионная хими­ческая связь и ионные кристаллические решет­ки. |  |  |  |  |
| 12 |  | Ковалентная химическая связь и ее класси­фикация: по механизму образования (обменный и донорно-акцепторный), по электроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей (а и тс), по кратности (одинарная, двойная, тройная и полу­торная). Полярность связи и полярность молеку­лы. |  |  |  |  |
| 13 |  | Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Ме­таллическая химическая связь и металлические кристаллические решетки. |  |  |  |  |
| 14 |  | Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Ме­ханизм образования этой связи, ее значение. Межмолекулярные взаимодействия. |  |  |  |  |
| 15 |  | Единая природа химических связей: ионная связь как предельный случай ковалентной по­лярной связи; переход одного вида связи в дру­гой; разные виды связи в одном веществе и т. д.  Свойства ковалентной химичес­кой связи. Насыщаемость, поляризуемость, направленность. Геометрия молекул. |  |  |  |  |
| 16 |  | Гибридизация орбиталей и геомет­рия молекул. Самостоятельная работа |  |  | 1 |  |
| 17 |  | Полимеры органические и неор­ганические. Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «моно­мер», «полимер», «макромолекула», «структур­ное звено», «степень полимеризации», «молеку­лярная масса». |  |  |  |  |
| 18 |  | Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма мак­ромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и не­органические. |  |  |  |  |
| 19 |  | Теория строения химических со­единений А. М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения химических соеди­нений: работы предшественников (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в Шпейере. Личностные ка­чества А. М. Бутлерова. |  |  |  |  |
| 20 |  | Основные положения теории химического стро­ения органических соединений и современной те­ории строения. Изомерия в органической и неор­ганической химии. Взаимное влияние атомов в мо­лекулах органических и неорганических веществ. |  |  |  |  |
| 21 |  | Основные направления развития теории стро­ения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного стро­ения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность. |  |  |  |  |
|  |  | Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии. Диалек­тические основы общности периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бут­лерова в становлении (работы предшественни­ков, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые эле­менты — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки). |  |  |  |  |
| 22 |  | Дисперсные системы. Понятие о дис­персных системах. Дисперсионная среда и дис­персная фаза. Типы дисперсных систем и их зна­чение в природе и жизни человека. |  |  |  |  |
| 23 |  | Дисперсные системы с жидкой средой: взвеси, коллоидные системы, их классификация. Золи и гели. Эф­фект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Молеку­лярные и истинные растворы. |  |  |  |  |
| 24 |  | Способы выраже­ния концентрации растворов. |  |  |  |  |
| 25 |  | Способы выраже­ния концентрации растворов. Решение задач. |  |  |  |  |
| 26 |  | Строение вещества. Контрольная работа |  |  |  | 1 |
|  |  | **Химические реакции** | **22** |  | 2 | 1 |
| 27 |  | Классификация химических реак­ций в органической и неорганичес­кой химии. Понятие о химической реакции; ее отличие от ядерной реакции. Реакции, иду­щие без изменения качественного состава ве­ществ. |  |  |  |  |
| 28 |  | Реакции, идущие с изменением состава веществ. |  |  |  |  |
| 29 |  | Особенности классификации реакций в органической химии. |  |  |  |  |
| 30 |  | Вероятность протекания химических реак­ций. Закон сохранения энергии. |  |  |  |  |
| 31 |  | Внутренняя энергия и экзо- и эндотермические реакции. Теп­ловой эффект химических реакций. |  |  |  |  |
| 32 |  | Термохими­ческие уравнения. Теплота образования. Понятие об энтальпии. |  |  |  |  |
| 33 |  | Закон Г. И. Гесса и следствия из него. Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания реакций в зависимости от изменения энергии и энтропии. |  |  |  |  |
| 34 |  | Скорость химических реакций. По­нятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гете­рогенной реакции. Энергия активации. |  |  |  |  |
| 35 |  | Элемен­тарные и сложные реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Самостоятельная работа |  |  | 1 |  |
| 36 |  | Катализ: гомо- и гетерогенныи; механизм действия катализаторов. Ферменты. Ингибиторы и каталитические яды. За­висимость скорости реакций от поверхности со­прикосновения реагирующих веществ. |  |  |  |  |
| 37 |  | Обратимость химических реак­ций. Химическое равновесие. Поня­тие о химическом равновесии. Равновесные кон­центрации. |  |  |  |  |
| 38 |  | Динамичность химического равнове­сия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле Шателье. |  |  |  |  |
| 39 |  | Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитиче­ская диссоциация. |  |  |  |  |
| 40 |  | Свойства ионов. Катионы и анионы. Кислоты, со­ли, основания в свете электролитической диссоци­ации. |  |  |  |  |
| 41 |  | Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы электролита и его кон­центрации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. |  |  |  |  |
| 42 |  | Реакции, протека­ющие в растворах электролитов. Произведение растворимости. |  |  |  |  |
| 43 |  | Водородный показатель. Диссоци­ация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. |  |  |  |  |
| 44 |  | Гидролиз. Понятие «гидролиз». Гидролиз органических соединений. Гидролиз неорганических веществ. |  |  |  |  |
| 45 |  | Гид­ролиз солей — три случая. Ступенчатый гид­ролиз. Необратимый гидролиз. Практическое применение гидролиза. |  |  |  |  |
| 46 |  | Расчеты по термохими­ческим уравнениям. Самостоятельная работа. |  |  | 1 |  |
| 47 |  | Определе­ние рН раствора заданной молярной концентра­ции |  |  |  | 1 |
| 48 |  | Химические реакции. Контрольная работа |  |  |  |  |
|  |  | **Вещества и их свойства** | **34** |  | 2 | 1 |
| 49 |  | Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Окси­ды, их классификация. Гидроксиды. Самостоятельная работа |  |  |  | 1 |
| 50 |  | Кислоты, их классификация. Основа­ния, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные. |  |  |  |  |
| 51 |  | Классификация органических ве­ществ. Углеводороды и классификация ве­ществ в зависимости от строения углеродной цепи и от кратности связей. |  |  |  |  |
| 52 |  | Производные углеводородов: галогеналканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты. |  |  |  |  |
| 53 |  | Металлы. Положение металлов в периоди­ческой системе Д. И. Менделеева и строение их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. |  |  |  |  |
| 54 |  | Аллотропия. Общие физические свойства метал­лов. Ряд стандартных электродных потенциалов. |  |  |  |  |
| 55 |  | Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, с водой, кислотами и солями в растворах, органическими соединениями, со щелочами. Зна­чение металлов в природе и в жизни организмов |  |  |  |  |
| 56 |  | Коррозия металлов. Понятие «корро­зия металлов». Химическая коррозия. Электро­химическая коррозия. Способы защиты метал­лов от коррозии. |  |  |  |  |
| 57 |  | Общие способы получения метал­лов. Металлы в природе. Металлургия и ее ви­ды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. |  |  |  |  |
| 58 |  | Элект­ролиз расплавов и растворов соединений метал­лов и его практическое значение. |  |  |  |  |
| 59 |  | Переходные металлы. Железо. |  |  |  |  |
| 60 |  | Медь, серебро; цинк, ртуть; хром, марганец |  |  |  |  |
| 61 |  | Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д. И. Менделеева, стро­ение их атомов. Электроотрицательность. Инерт­ные газы. Двойственное положение водорода в периодической системе. |  |  |  |  |
| 62 |  | Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия и ее причины. |  |  |  |  |
| 63 |  | Химические свойства неметаллов. Самостоятельная работа |  |  |  | 1 |
| 64 |  | Окислительные свойства: взаимо­действие с металлами, водородом, менее электро­отрицательными неметаллами, некоторыми слож­ными веществами. |  |  |  |  |
| 65 |  | Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами-окислителями (азотной и серной кислотами и др.). |  |  |  |  |
| 66 |  | Водородные соединения неметаллов. Получе­ние их синтезом и косвенно. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свой­ства. Отношение к воде. Изменение кислотно-ос­новных свойств в периодах и группах. |  |  |  |  |
| 67 |  | Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. |  |  |  |  |
| 68 |  | Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметал­лов в периодах и группах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла. |  |  |  |  |
| 69 |  | Кислоты органические и неорга­нические. Кислоты в свете протолитической теории |  |  |  |  |
| 70 |  | Сопряженные кислотно-основные пары. Классификация органических и неорганических кислот. |  |  |  |  |
| 71 |  | Общие свойства кислот |  |  |  |  |
| 72 |  | Особенности свойств концент­рированной серной и азотной кислот. Особеннос­ти свойств уксусной и муравьиной кислот. |  |  |  |  |
| 73 |  | Основания органические и неор­ганические. Основания в свете протолитиче­ской теории. Классификация органических и не­органических оснований. |  |  |  |  |
| 74 |  | Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина. |  |  |  |  |
| 75 |  | Амфотерные органические и неор­ганические соединения. Амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов некоторых металлов |  |  |  |  |
| 76 |  | Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. |  |  |  |  |
| 77 |  | Амфотерность аминокислот. |  |  |  |  |
| 78 |  | Генетическая связь между клас­сами органических и неорганичес­ких соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. |  |  |  |  |
| 79 |  | Генетические ряды метал­ла (на примере кальция и железа), неметалла (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка). |  |  |  |  |
| 80 |  | Генетические ряды и генети­ческая связь в органической химии (для соедине­ний, содержащих два атома углерода в моле­куле). Единство мира веществ. |  |  |  |  |
| 81 |  | Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. |  |  |  |  |
| 82 |  | Химические реакции. Контрольная работа |  |  |  | 1 |
|  |  | **Химический практикум** | **10** | 10 |  |  |
| 83 |  | Получение, собирание и распознавание га­зов и изучение их свойств. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 84 |  | Получение, собирание и распознавание га­зов и изучение их свойств. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 85 |  | Скорость химиче­ских реакций, химическое равновесие. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 86 |  | Сравнение свойств неорганических и органических соединений. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 87 |  | Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз». *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 88 |  | Решение эксперимен­тальных задач по неорганической химии. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 89 |  | Решение экспериментальных задач по орга­нической химии. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 90 |  | Генетическая связь между классами неорганических и органических ве­ществ. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 91 |  | Генетическая связь между классами неорганических и органических ве­ществ. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
| 92 |  | Распознавание пластмасс и волокон. *Практическая работа* |  | 1 |  |  |
|  |  | **Химия и общество** | **10** |  |  |  |
| 93 |  | Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в хими­ческой промышленности. |  |  |  |  |
| 94 |  | Энергия для химиче­ского производства. Научные принципы химиче­ского производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. |  |  |  |  |
| 95 |  | Основные стадии химического производства (аммиака и метанола). Сравнение производства этих веществ. |  |  |  |  |
| 96 |  | Химия и сельское хозяйство. Хими­зация сельского хозяйства и ее направления. Рас­тения и почва, почвенный поглощающий комп­лекс (ППК). Удобрения и их классификация. |  |  |  |  |
| 97 |  | Химические средства защиты растений. От­рицательные последствия применения пестици­дов и борьба с ними. Химизация животновод­ства. |  |  |  |  |
| 98 |  | Химия и экология. Химическое загряз­нение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. |  |  |  |  |
| 99 |  | Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фа­уны от химического загрязнения |  |  |  |  |
| 100 |  | . Биотехнология и генная инженерия |  |  |  |  |
| 101 |  | Химия и повседневная жизнь че­ловека. Домашняя аптечка. Моющие и чистя­щие средства. |  |  |  |  |
| 102 |  | Средства борьбы с бытовыми насе­комыми. Средства личной гигиены и косметики. |  |  |  |  |

**Формы контроля**

При изучении курса предусмотрены следующие формы контроля:

1. Самостоятельные работы при изучении отдельных тем раздела:
2. Практические работы в рамках практикумов, предусмотренных программой. По результатам выполнения практических работ выполняется отчёт, который оценивается.
3. Контрольные работы по итогам изучения каждой темы курса.

**Список литературы**

*Литература для учителя*

1. Габриелян О. С. Химия. 11 кл.: Методическое пособие — М.: Дрофа, 2009

2. Габриелян О. С. Методические рекомендации по использованию учебников О. С. Габриеляна, Ф. Н. Маскаева, С. Ю. Пономарева, В. И. Теренина «Химия 10» и О. С. Габриеляна, Г. Г. Лысовой «Химия. 11» при изучении химии на базовом и профильном уровне. — М.: Дрофа, 2009

3. Журин А.А. Сборник упражнений и заданий по химии 8-11 класс. М.: Аквариум, 2015.

4. Курдюмова Т.Н. и др. Сборник контрольных работ тестов по химии для 8-11 классов. М.: Просвещение, 2015.

5. Я иду на урок химии: Книга для учителя. Под ред. Блохиной О.Г М.: Первое сентября, 2008.

6. Я иду на урок химии: Летопись важнейших открытий в химии. 17-18 век. Под ред. Блохиной О.Г. М.: Первое сентября, 2009.

*Литература для ученика*

1. Габриелян О.С. , Яшукова А. В. Химия. 10 кл.: рабочая тетрадь к учебнику Габриеляна О.С. «Химия 11 класс» \ О.С.Габриелян - М.: Дрофа, 2009 г

2.Девяткин В.В., Ляхова Ю.М. Химия для любознательных или О чём не узнаешь на уроке.

Ярославль: Академия развития: Академия, К: Академия Холдинг, 2007.

3. Степин Б.Д. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. М.: Дрофа, 2012.

4. Насонова А.Е. Химия в таблицах. М.: Дрофа, 2009.

5.Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. М.: Новая волна, 2012.