

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа пос. Прогресс муниципального района Хворостянский Самарской области

Проверено
Куратор по УВР

_____/Т.А. Жихарева/
(подпись)
«25»августа 2023 г.

Утверждаю
Директор ГБОУ СОШ пос. Прогресс

_____/М.В. Астапова/
(подпись)
«29»августа 2023 г.

**Рабочая программа
Элективного курса по химии**

Предмет (Курс) Химические технологии класс 11

Количество часов по учебному плану 68 ч в год, 1 ч в неделю в каждом классе

Рассмотрено на заседании МО учителей – предметников
Протокол № от «__»____20__г
Председатель МО Фролова Е.В. _____

Программа элективного курса (10-11 класс) «Химические технологии»

Пояснительная записка.

Элективный курс рассчитан на 68 часов, рекомендован для учащихся 10-11 классов, проявляющих интерес к химии.

В системе школьного образования и воспитания определенную роль отводится химии, Ее изучение способствует формированию мировоззрения, развивает у учащихся видеть химизм процессов, происходящих в природе и технике, ориентирует школьников на выбор «химических» профессий.

При изучении химии во многих школах используется преимущественно описательная часть курса, количественные закономерности рассматриваются не систематически, хотя изучение химических явлений, законов и теорий без учета количественной стороны явлений может привести к поверхностным или ошибочным представлениям. Умение решать расчетные задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления школьников, глубины усвоения ими учебного материала.

Выход из положения - рациональное планирование изучаемого материала с учетом смежных дисциплин, правильное использование задач в учебном процессе, усиление их дидактической роли. Применять задачи как один из способов совершенствования обучения, учитывать, в достаточной мере, методические и психологические требования к ним. Содержание и построение курса соответствуют школьному курсу химии, Задачи представленные в курсе, позволяют глубже усвоить теоретический материал, а так же лучше подготовиться к сдаче единого государственного экзамена, поступлению в ВУЗ, продолжению образования. На психолого-педагогической основе в свете политехнической подготовки учащихся разработаны общие подходы к решению типовых расчетных задач, методика их решения с точки зрения рационального приложения идей математики и физики, показаны разные способы решения.

Задачи учитель подбирает исходя из конкретных возможностей учащихся, как типовые, так и комбинированные и усложненные. Итог курса - зачет по решению задач, расположенных в порядке нарастающей трудности.

На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подбор и составление задач на тему.

В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задач, самоконтроль и самооценка, моделирование химических явлений и т.д.

Главным назначением данного курса является:

- совершенствование подготовки учащихся с повышенным уровнем мотивации, к изучению химии, к участию в районном и областном турах предметной олимпиады;
- первоначальный тренинг к ЕГЭ по химии за курс полной общей средней школы по проблеме применения расчетов при выполнении заданий, с которыми и развернутым ответом. Определяя выбор задач и последовательность их рассмотрения, учитывалось содержание и построение курса химии средней школы по типовой программе.

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

Личностными результатами изучения предмета «Химия» являются следующие умения: Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение:

- осознавать современное многообразие типов мировоззрения, общественных, религиозных, атеистических, культурных традиций, которые определяют разные объяснения происходящего в мире;
- с учётом этого многообразия постепенно вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт;
- учиться признавать противоречивость и незавершённость своих взглядов на мир, возможность их изменения.

Учиться использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков.

Осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал (из максимума), имеющий отношение к своим интересам.

Использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего профильного образования. Приобретать опыт участия в делах, приносящих пользу людям.

Учиться самостоятельно выбирать стиль поведения, привычки, обеспечивающие безопасный образ жизни и сохранение здоровья – своего, а также близких людей и окружающих.

Учиться самостоятельно противостоять ситуациям, провоцирующим на поступки, которые угрожают безопасности и здоровью.

Выбирать поступки, нацеленные на сохранение и бережное отношение к природе, особенно живой, избегая противоположных поступков, постепенно учась и осваивая стратегию рационального природопользования.

Учиться убеждать других людей в необходимости овладения стратегией рационального природопользования.

Использовать экологическое мышление для выбора стратегии собственного поведения в качестве одной из ценностных установок. Средством развития личностных результатов служат учебный материал и продуктивные задания учебника, нацеленные на 6-ю линию развития – умение оценивать поведение человека с точки зрения химической безопасности по отношению к человеку и природе.

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

Регулятивные УУД: Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной 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 (выполнения проекта). Подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель. Работая по предложенному и самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер).

Планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет).

Свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий. В ходе представления проекта давать оценку его результатам.

Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.

Уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности. Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»). Средством формирования **регулятивных УУД** служат технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

Познавательные УУД:

Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать понятия: - давать определение понятиям на основе изученного на различных предметах учебного материала; - осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений; - обобщать понятия – осуществлять логическую операцию перехода от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом.

Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно- следственных связей.

Создавать модели с выделением существенных характеристик объекта, преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область. Представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков. Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.

Представлять информацию в оптимальной форме в зависимости от адресата.

Понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приемы слушания.

Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности. Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.

Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы. Средством формирования познавательных УУД служат учебный материал и продуктивные задания учебника, нацеленные на 1–4-й линии развития:

- осознание роли веществ (1-я линия развития);
- рассмотрение химических процессов (2-я линия развития);
- использование химических знаний в быту (3-я линия развития);
- объяснение мира с точки зрения химии (4-я линия развития);
- овладение основами методов естествознания (6-я линия развития).

Коммуникативные УУД:

Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами. В дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен).

Учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

Понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории.

Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций. Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и работа в малых группах, также использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

Предметными результатами изучения предмета «Химия» являются следующие умения:

1-я линия развития – осознание роли веществ: – объяснять функции веществ в связи с их строением.

2-я линия развития – рассмотрение химических процессов: – характеризовать химические реакции; – объяснять различные способы классификации химических реакций. – приводить примеры разных типов химических реакций.

3-я линия развития – использование химических знаний в быту: – использовать знания по химии для оптимальной организации борьбы с инфекционными заболеваниями, вредителями домашнего и приусадебного хозяйства; – пользоваться знаниями по химии при использовании средств бытовой химии.

4-я линия развития – объяснять мир с точки зрения химии: – находить в природе общие свойства веществ и объяснять их; – характеризовать основные уровни организации химических веществ.

5-я линия развития – овладение основами методов познания, характерных для естественных наук: – понимать роль химических процессов, протекающих в природе; – уметь проводить простейшие химические эксперименты.

6-я линия развития – умение оценивать поведение человека с точки зрения химической безопасности по отношению к человеку и природе:

– характеризовать экологические проблемы, стоящие перед человечеством;

– находить противоречия между деятельностью человека и природой и предлагать способы устранения этих противоречий;

– объяснять и доказывать необходимость бережного отношения к природе

; – применять химические знания для организации и планирования собственного здорового образа жизни и деятельности, благополучия своей семьи и благоприятной среды обитания человечества.

Формы и способы контроля

Преобладающими формами текущего контроля знаний, умений и навыков являются самостоятельные и контрольные работы, различные тестовые формы контроля.

Текущий контроль (письменные контрольные работы)

Кроме вышеперечисленных основных форм контроля проводятся текущие самостоятельные работы, тестовые работы в рамках каждой темы в виде фрагмента занятия.

Цель курса:

- систематизация и углубление знаний учащихся о фундаментальных законах химии: развитие творческих способностей при обучении химии с помощью решения задач;

- формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных химических задач.

Решение задач - это активный познавательный процесс, который формирует определенный стиль мышления и развивает интеллектуальные умения учащихся способствующих формированию познавательных мотивов, так как ставит учащегося перед необходимостью творческого использования имеющихся знаний и приобретению недостающей информации.

Задачи курса:

- учить мыслить, ориентироваться в проблемной ситуации;
- содействовать конкретизации и упрочению знаний;
- создать условия для формирования и развития у учащихся умения, самостоятельно работать со справочной и учебной литературой, собственными конспектами, другими источниками информации;
- устанавливать связь химии с другими предметами, особенно с физикой и математикой;
- закреплять в памяти учащихся химические законы и важней понятия;
- воспитывать в процессе изучения у учащихся умения использовать полученные знания для решения практических проблем, тем самым связать обучение и жизнью и деятельностью человека.

Использование расчетных задач позволяет в значительной мере решать основные функции обучения и воспитания.

Обучающие функции обеспечиваются формированием важных структурных элементов знаний, осмыслением Химической сущности явлений, умением применять усвоенные знания конкретно заданной ситуации

Решения задач - это активный познавательный процесс.

Воспитывающие функции реализуются формированием мировоззрения, осознанным усвоением материала, расширением кругозора в краеведческих политехнических вопросах. Учебные задачи являются действенным средством воспитания трудолюбия, настойчивости, воли, характера.

Развивающие функции проявляются в результате формирования научно - технического, логического, творческого мышления, развития смекалки учащихся, в будущем изобретательности и ориентации на профессию -химика. Решение задач - это мыслительный процесс.

Наибольшую трудность при изучении химии вызывают задачи на определение состава многокомпонентной смеси веществ, качественного распознавания веществ. Это связано с тем, что для решения таких задач необходимо глубоко понимать химические свойства изучаемых веществ, уметь анализировать, глубоко понимать, сравнивать свойства различных классов веществ, а также иметь хорошую подготовку по другим предметам. Среди множества разнообразных химических задач наибольшие затруднения вызывают задачи, для решения которых помимо прочных химических знаний требуется владеть материалом курса физики и математики.

Например:

- по химии: необходимо знание свойств веществ, понятий, умение выразить их химическими формулами и уравнениями;
- по физике: знание физических величин, единиц измерения их, умение устанавливать взаимосвязь между физическими величинами;
- по математике: знание методов расчета, нахождение части от целого и целого по его части, умение составлять пропорции и знание их свойств, умение составлять и решать алгебраические уравнения.

Задачи с использованием знаний математики и физики встречаются на всех вступительных экзаменах в высшие учебные заведения, где химия является профилирующей дисциплиной. А потому, не разобрав задачи такого типа, учитель может неумышленно лишить своего ученика шанса на поступление на химическую специальность.

Таким образом, использование знаний математики и физики при решении химических задач – необходимое звено программы, формирующее целостную картину мира.

Многие важные вопросы изучения курса химии по ряду причин исключены из школьной программы. Введение в программу теоретических вопросов способствует формированию химического мышления учащихся.

Так, связывание тепловых эффектов химических реакций с количеством вещества и решение задач на применение закона Гесса подводят школьников к формированию представлений о материальном и энергетическом единстве мира, о неумираемости материи и энергии, о фундаментальных законах.

Подробное изучение газовых законов позволяет объяснить многие явления, происходящие с веществами.

Рассмотрение различных способов выражения концентрации, законов электролиза показывает практическую направленность химии. Эти знания можно использовать не только в медицине, промышленности, лаборатории, но и в быту.

Комбинированные задачи позволяют учащимся адаптироваться в нестандартных условиях.

Решения олимпиадных задач подготовит учащихся к участию в школьных и районных олимпиадах.

Многие учащиеся с трудом ориентируются в многочисленных способах решения задач и, нередко, не могут выбрать тот или иной метод решения, в зависимости от условия задачи. Умения решать задачи разными способами – важный компонент программы.

Умение решать задачи разных типов пригодится учащимся в будущем, особенно тем, кто свяжет свою профессию с химией (научно-исследовательская работа, лаборатории, аптеки, да и просто в быту). Программа предусматривает проведение лекционно-практических занятий. Освоение курса предполагает, помимо посещения коллективных занятий, выполнение домашних заданий по применению полученных знаний и дальнейшему их совершенствованию в рамках изучения курса химии. Курс завершается выполнением итоговой контрольной работой.

По окончании курса у учащихся формируется положительная мотивация к дальнейшему изучению химии, развиваются и закрепляются навыки решения задач, что необходимо при дальнейшем обучении.

Требования к результатам обучения.

После изучения элективного курса учащиеся должны:

Знать, что химическая задача - это модель проблемной ситуации, решение которой требует от учащихся мыслительных и практических действий на основе знания законов теории и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие

химического мышления, роль и место расчетных задач в системе обучения химии и практической жизни. Типы задач. Понятия «количество вещества», «число Авогадро», молярная масса, молярный объем, массовая доля, абсолютная и относительная плотность вещества, формулы для решения задач.

Уметь: решать задачи рассмотренных типов разными способами, однако выбирать рациональный, использовать химические знания и химические действия: теории и законы, лежащие в основе предложенных задач опираться на знания, полученные при изучении других предметов (биологии, физики, математики), помогающие повысить качество знаний; **производить:** вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», молярная масса, молярный объем, массовой доли химического элемента в соединении и вывод формулы вещества по массовым долям элементов в нем; **определять:** простейшие формулы вещества по массовым долям элементов, состав веществ по их формулам, формулы вещества по относительной плотности и массе (объему или количеству) продуктов сгорания; **составлять:** формулы органических и неорганических соединений изученных классов; уравнения химических реакций; схемы превращений, отражающих генетическую связь между углеводородами; схемы превращений, отражающих генетическую связь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями

определять: принадлежность веществ к определенному классу соединений, возможность протекания реакций, **вычислять:** массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции, тепловой эффект реакции по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся (поглощающейся) теплоты, массу (объем) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего примеси; массу (количество или объем) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке, массовую или объемную доли выхода продукта реакции от теоретически возможного, состав смеси веществ в (%) вступившей в реакцию; **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для: безопасного обращения с веществами и материалами; экологически грамотного поведения в окружающей среде; оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека; критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

Ожидаемый результат:

Учащиеся должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям доставлять простейшие задачи, последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач средней сложности.

При решении задач по химии, главное внимание обращается на формирование умений решать задачи. На накопление опыта решения задач различной трудности

.Развивается самая общая точка зрения на решение задачи как на описание того или иного химического явления химическими законами. Содержание тем подобрано так чтобы формировать при решении задач основные методы данной химической теории.

Форма контроля достижений учащихся соответствует компонентам содержания программы. Особенности предъявляемых требований к усвоению знаний и овладению конкретными умениями. Работа каждого учащегося в рамках курса оценивается комплексно по следующим компонентам:

1. Включенность ученика в учебную деятельность и личностный рост ученика в ходе учебной деятельности;

2. Оценка учащимися друг друга при коллективно-распределительной деятельности в группах.

Методические рекомендации

Данный элективный курс химии предусматривает лекционно-семинарскую работу, практикумы по решению задач.

По окончании каждого занятия учащиеся получают домашнее задание, которое включает несколько теоретических вопросов и расчетные задачи.

Уровень усвоения разделов курса оценивается с помощью небольших контрольных работ, срезов тестов. Результаты их выполнения после проверки учителем обсуждаются на семинаре. Итоговое занятие проводится в форме зачета, на котором могут быть представлены: подбор задач по различным темам с решением, зачет по решению задач, выполнение тестов ЕГЭ (36-40).

Для проведения данного курса желательно использовать компьютер (СД диски), справочники, задачки, пособия для поступающих в ВУЗы.

Перечень ключевых слов

- Концентрированные растворы
- Избыток и недостаток
- Масса
- Массовая доля
- Моль
- Молярная масса вещества
- Молярный объем
- Молярная концентрация
- Относительная атомная масса элемента
- Относительная молекулярная масса вещества
- Относительная плотность
- Объемная доля
- Пропорция
- Практический выход продукта
- Примеси
- Система алгебраических уравнений
- Смешивание растворов
- Теплота химической реакции
- Тепловой эффект химической реакции
- Термохимические уравнения
- Теоретический выход продукта
- Экзотермическая реакция
- Эндотермическая реакция

Содержание курса.

Тема 1 Вычисления по химическим формулам. (8 часа)

Вычисления с использованием физических величин (количества вещества, молярный объем газа, относительная плотность газа, массовая доля и постоянная Авогадро).

Тема 2 Растворы (6 часа)

Вычисления по приготовлению растворов, определению отдельных компонентов в растворах, определению концентрации растворов и растворимости веществ.

Тема 3 Вычисления по уравнениям химических реакций (20часов).

Вычисление массы вещества или объема газа по известной массе, количеству вещества, вступившего в реакцию или полученного в результате реакции.

Вычисление объемных отношений газов. Задачи, связанные с определением массы раствора. Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке (вещество, взятое в избытке не реагирует с продуктом реакции, вещество взятое в избытке реагирует с продуктом реакции.) Вычисление выхода продукта реакции. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объем) исходного вещества содержащего определенную массовую долю примесей.

Тема 4 Задачи на вычисление массы (объема) компонентов смеси (8 часа).

Определение состава смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными реагентами. Определение состава смеси компоненты, которой выборочно взаимодействуют с указанными реагентами.

Тема 5 Решение задач с использованием стехиометрических схем.(4 часа)

Тема 6 Задачи на вывод формулы вещества (12часов) Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания, или на основе общей формулы гомологического ряда органических соединений.

Тема 7 Комбинированные и усложненные задачи (12часов).

В данный раздел включены задачи, которые можно решать при подготовке учащихся к олимпиадам, а так же при подготовке для поступления в ВУЗы.

Тематический план

Разделы	Общее кол-во часов	Количество часов	
		лекции	практические занятия
Вычисления по химическим формулам	4	3	5
Растворы	6	2	4
Вычисления по уравнениям химических реакций	20	4	16
Задачи на вычисление массы (объема) компонентов смеси	8	2	6
Решение задач с использованием стехиометрических схем	4	-	4
Задачи на вывод формулы вещества	12	2	10
Комбинированные и усложненные задачи	12	-	12
Итого	70		

Литература для учащихся

1. Габриелян, О.С. Задачи по химии и способы их решения. 8-11 классы. /О.С. Габриелян, П.В. Решетов, И.Г.Остроумов.–М.:Дрофа.-2012.-160с.
2. Н.Е.Кузнецова, А.Н.Лёвкин. «Задачник по химии 11» М.: Вентана - Граф, 2013.
- 3.В.Н.Доронькин, А.Г.Бережная, Т.В.Сажнева, В.А.Февралева Химия. Сборник олимпиадных задач Ростов-на-Дону: Легион, 2012
4. Гольдфарб, Я.Л. Химия. Задачник. 8-11 кл.: Учебное пособие для общеобразовательных учебных заведений./Я.Л.Гольдфарб, Ю.В.Ходаков, Ю.В.Додонов. – М.: Дрофа. - 2002. – 272 с.
- 5.Лидин, Р.А. Химия: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы./Р.А.Лидин, Л.Ю.Аликберова.–М.:АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2010. – 512 с.
- 6.Хомченко, И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы./И.Г.Хомченко. – М.: Вентана-Граф 2013.
7. Рудзитис Г.Е. , Фельдман Ф.Г. Химия: учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений – М.; Просвещение, 2014.
8. Радецкий А.М. Проверочные работы по химии в 8-11 классах: пособие для учителя,– М.; Просвещение, 2014.
9. Дидактические материалы:
 - комплекты контрольно-измерительных материалов для промежуточной и итоговой аттестации;
 - комплекты тестов-тренажеров и тренажеры на электронных носителях.

Литература для учителя

7. Аргишева, А.И. Решаем задачи по химии. /А.И.Аргишева, Ю.К.Губанова. – Саратов: Лицей. - 2002. – 384 с.
- 8.Кузьменко, Н.Е. Химия. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы./Н.Е.Кузьменко, 9.В.В.Еремин. - М.: Дрофа. - 2010.-560с.
10. Новошинский, И.И. Типы химических задач и способы их решения: учебное пособие для учащихся 8 – 11 классов и абитуриентов.
11. Радецкий, А.М. Проверочные работы по химии в 8-11 классах: Пособие для учителя./А.М.Радецкий. – М.: Просвещение. - 2013. - 208 с.
11. Штемплер, Г.И. Методика решения расчетных задач по химии: 8-11 классы: Пособие для учителя. /Г.И.Штемплер.– М.: Просвещение. - 2001. – 207 с.

12. А.А. Каверина, Ю.Н. Медведев - ЕГЭ 2008-2011
13. Л.И. Егоров, «Репетитор по химии», Ростов-Дон, 2014 год
14. ЕГЭ-2014-2017. Химия: тематические тренировочные задания.

Интернет-ресурсы:

<http://www.chem-astu.ru/chair/study/genchem/index.html>

<http://bril2002.narod.ru/chemistry.html>

<http://www.chemel.ru/>

http://www.prosv.ru/ebooks/Gara_Uroki-himii_8kl/index.html

<http://chem-inf.narod.ru/inorg/element.html>