

Министерство образования Красноярского края
Заочная естественно-научная школа
при Сибирском федеральном университете
(ЗЕНШ при СФУ)

ХИМИЯ

дополнительная образовательная программа
для учащихся ЗЕНШ при СФУ

9, 10, 11 класс

3 года

Красноярск 2012

Составитель: А.С. Казаченко, к. х. н., доцент кафедры неорганической химии.

Химия: Дополнительная образовательная программа для учащихся ЗЕНШ при СФУ/Сост: А.С. Казаченко – Красноярск: СФУ, 2010 – 9 с

Заочная естественно-научная школа
при Сибирском федеральном университете

Дополнительная образовательная программа для учащихся ЗЕНШ при СФУ по химии

Дополнительная образовательная программа по химии направлена на расширение кругозора школьников в области химии, понимания роли химии в окружающем мире и ее возможностей.

Актуальность и целесообразность такой работы обусловлена тем, что школьный курс химии вследствие недостатка часов и ориентированности на «среднего» школьника не включает многие, в том числе и фундаментальные, вопросы химии и ее прикладные аспекты.

Целью данной образовательной программы является:

- дать ученикам понимание роли химии в окружающем мире;
- научить использованию законов химии в жизни;
- показать возможности химии.

Для обеспечения указанных целей на протяжении обучения решаются следующие задачи:

- знакомство с основными понятиями химии;
- изучение законов протекания химических процессов;
- основные химические теории (периодический закон, электролитическая диссоциация и др.);
- описание химических и физических свойств наиболее важных элементов и их соединений;
- описание физических и химических свойств различных классов органических соединений;
- понимание химической основы окружающего мира.

Программа рассчитана на 3 года обучения (9, 10, 11 классы общеобразовательной школы).

Обучение проходит в форме дистанционного образования: в течение года слушателям ЗЕНШ рассылаются специально изданные методические пособия по определенным темам (по 5-6 пособий в году). Каждая рассматриваемая тема снабжена вопросами для полного понимания и усвоения изученного материала. Для контроля процесса обучения прилагаются контрольные задания.

Выполненные контрольные задания проверяются специалистами КрасГУ и возвращаются слушателям с рекомендациями и пояснениями.

Школьники, успешно окончившие ЗЕНШ (11 класс), сдают выпускной экзамен по предмету – химии.

**Учебно-тематический план
дополнительной образовательной программы
по химии**

9 класс

- Химическая форма движения.
Краткий обзор материала 8 класса по химии.
- Термодинамика и кинетика. Задание №1.
- Процессы взаимодействия веществ с водой. Задание №2.
- Водород и галогены. Кислород и сера. Задание №3.
- Азот и фосфор. Углерод и кремний. Задание №4.
- Металлы. Задание №5.
- Итоговое задание по химии. 9 класс.

10 класс

- Предельные и непредельные углеводороды. Задание №1.
- Циклические и ароматические углеводороды. Задание №2.
- Спирты и фенолы. Задание №3.
- Альдегиды и кетоны. Задание №4.
- Карбоновые кислоты, сложные эфиры, амиды. Задание №5.
- Итоговое задание по химии. 10 класс.

11 класс

- Углеводы. Задание №1.
- Строение атома. Задание №2.
- Химическая связь. Задание №3.
- Химические реакции. Задание №4.
- Строение воды. Задание №5.

**Содержание дополнительной образовательной
программы по химии**

9 класс

Химическая форма движение
(краткий обзор материала 8 класса)

В качестве основы для дальнейшего рассмотрения вопросов химии систематизированы понятия и законы, с которыми учащиеся познакомились в 8 классе. Рассматриваются и дополняются такие понятия, как вещества и элементы, молекулы, формулы, атомные и молекулярные массы, моль и молярная масса и т.д. Подробно описаны способы определения формул вещества и его молярной массы, оценена информация, которую дают уравнения химических реакций. Основы строения атома рассматриваются в историческом

аспекте с введением некоторых понятий современной трактовки. Обсуждены причины и механизм образования химической связи, типы химических связей и типы кристаллических решеток. Понятие «раствор» рассматривается на примере водного раствора электролита, обсужден механизм растворения и растворимость веществ. Систематизированы реакции и вещества. Рассмотрены химические реакции основных классов соединений.

1. Термодинамика и кинетика

Движущей силой химических процессов является или образование более прочных связей в продуктах по сравнению с реагентами (при н.у.), или рост беспорядка в системе (при нагревании). На основании зависимости скорости реакций от концентрации (давления) объясняется, как устанавливается равновесие в химических процессах и почему происходит его сдвиг. Изложены причины, по которым одни реакции протекают быстро, а другие медленно, а также почему температура и наличие катализатора влияют на скорость процессов.

2. Процессы взаимодействия веществ с водой

Рассмотрены вопросы электролитической диссоциации и гидратации, гидролиза и редокс-реакций веществ с водой, показаны причины деления электролитов на сильные и слабые, дано понятие о водородном показателе, объяснен механизм изменения окраски индикаторов и действия буферных растворов, процесса возникновения заряда на поверхности металла при контакте его с водой и водными растворами.

3. Водород и галогены, кислород и сера

Рассмотрены свойства элементов и их соединений в зависимости от строения их атомов и показано, как и почему меняются эти свойства в подгруппах и периодах таблицы Д.И. Менделеева. Показана эффективность водорода как топлива будущего (экологически чистое топливо). Описаны экологические аспекты производства серной кислоты и проблема сокращения озонового слоя.

4. Азот и фосфор, углерод и кремний

Рассмотрены свойства элементов и их соединений в зависимости от строения их атомов и показано, как и почему меняются эти свойства в подгруппах и периодах таблицы Д.И. Менделеева. Подробно рассмотрена проблема связывания азота и культура использования азотных и фосфорных удобрений, экологические аспекты выбросов углекислого газа в атмосфере и производство стекла.

5. Металлы

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, особенности электронного строения их атомов. Подробно рассмотрена химия щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия и некоторых d-металлов (хрома, железа, меди, цинка), способы их получения, в том числе электролиз и карботермия. Затронуты экологические проблемы производства алюминия.

6. Итоговое задание для 9 класса

10 класс

1. Предельные и непредельные углеводороды

В разделе «Алканы» подробно рассматриваются химические свойства предельных углеводородов, а также наиболее важные методы их синтеза. Обсуждаются вопросы, почему для алканов характерны реакции радикального замещения, механизмы реакций, строение алкильных радикалов, инициаторы и ингибиторы радикальных реакций, предсказание реакционной способности и соотношения продуктов реакции. В разделе «Непредельные углеводороды» приводится характеристика *p*-связи. Реакции присоединения по кратным углерод-углеродным связям рассматриваются с точки зрения механизма этих реакций. Подробно рассматриваются реакции окисления кратных связей различными окислителями. Приводятся наиболее важные общие методы введения двойных и тройных связей в органические соединения, обращается внимание на механизм реакций электрофильного присоединения по кратным углерод-углеродным связям; карбокатион, его строение и устойчивость; реакционная способность алкенов в зависимости от строения, озонлиз и другие окислители непредельных соединений; кетонольная таутолярия.

2. Циклические и ароматические углеводороды

Рассматриваются такие понятия, как напряжение и конформации. Приводятся типы напряжений для различных циклов и виды конформации. Рассматриваются химические свойства циклопропана с точки зрения теории напряжений и в свете квантово-химических представлений о связях в циклопропане. Приводятся примеры химических реакций, характерных для напряженных и ненапряженных циклов. Разобраны примеры кольцевых конденсированных систем (стероидов) и полициклических систем. Пространственное строение молекул и химические свойства

циклических углеводородов с различным числом атомов углерода в цикле. В разделе «Ароматические углеводороды» рассматривается орбитальное представление структуры бензола. Приводятся основные положения теории резонанса и применение этой теории для объяснения характера связей в бензоле. Дается общее определение для ароматических молекул и частиц, основанное на правиле Хюккеля. Приводятся примеры небензоидных ароматических соединений. Рассматривается общий механизм электрофильного замещения в ароматических соединениях. На примере реакций нитрования, сульфирования, алкилирования, галогенирования рассматривается механизм образования электрофильных частиц и их взаимодействие с бензолом. На основании механизма электрофильного замещения дается правило ориентации при производных бензола. Приводятся примеры полициклических ароматических углеводородов. Рассматриваются некоторые химические свойства алкилароматических соединений.

3. Спирты и фенолы

Строение и классификация спиртов и фенолов. Первичные, вторичные и третичные спирты. Одно-, двух-, трехатомные спирты. Особенности физических свойств спиртов, их объяснение с позиции водородных связей. Физические свойства фенолов. Химические свойства спиртов и фенолов. Химические свойства спиртов, протекающие с разрывом связи O – H (рассматриваются взаимодействие с металлами с образованием алкоголятов, образование сложных эфиров, окисление спиртов с образованием карбоновых кислот, альдегидов или кетонов). Реакции с разрывом связи C – O (рассматриваются реакции дегидратации спиртов с образованием алкенов, простых эфиров, реакции спиртов с галогеноводородами и галогенидами фосфора). Химические свойства многоатомных спиртов, их особенности. Отличие химических свойств фенолов от свойств одноатомных спиртов. На примере окисления этилового спирта перманганатом калия в кислой среде дается алгоритм уравнивания окислительно-восстановительных органических реакций.

4. Альдегиды и кетоны

Дан механизм реакций нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Приводятся реакции, относящиеся к данному механизму, а также ряд других важных в практическом отношении реакций. Приводятся общие методы получения альдегидов и кетонов. Рассматриваются карбанионы – частицы с отрицательным зарядом на

углероде, возникающем в процессе некоторых реакций альдегидов и кетонов. Рассматриваются общие реакции для кислот и их производных с точки зрения механизма нуклеофильного замещения у карбоксильного атома углерода – образование сложных эфиров, амидов, карбоновых кислот (гидролиз). Приводятся наиболее важные лабораторные методы синтеза карбоновых кислот. Рассматриваются сходство и различие в химических свойствах моно- и дикарбоновых кислот.

5. Карбоновые кислоты, сложные эфиры, амиды

Карбоксильная группа карбоновых кислот – смещение электронной плотности, причины проявления кислотных свойств. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Превращение карбоновых кислот в сложные эфиры, амиды, хлорангидриды. Галогенирование и восстановление карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением первичных спиртов, гидролизом нитрилов, окислением алкилбензолов и др.

Жиры – частный случай сложных эфиров. Строение и состав жиров. Гидролиз жиров, омыление. Жиры как источник чистых кислот и спиртов. Отверждение жиров.

6. Итоговое задание для 10 класса

11 класс

1. Углеводы

В данном разделе рассматривается пространственное строение глюкозы и фруктозы. Даются понятия «стереоизомерия» и «стереоизомеры». Рассматривается кольчато-цепная таутомерия сахаров, образование и свойства гликозидов. Приводятся реакции, характеризующие основные химические свойства моносахаридов. Рассматривается строение дисахарида – сахарозы, крахмала и целлюлозы. Описаны наиболее важные в промышленном отношении реакции целлюлозы. При рассмотрении темы «Аминокислоты и белки» обращается внимание на то, что химия белков основана на тех же принципах органической структурной теории, что и химия менее сложных органических молекул, оценены методы синтеза α -аминокислот, конфигурация природных аминокислот, синтез пептидов и свойства пептидной связи, принципы направленного синтеза пептидов. Рассмотрены классификация, функция и надмолекулярная структура белков.

2. Строение атома

Подробно рассматривается историческое развитие представлений о строении атома. Приведены основные модели и эксперименты в этой области (модель Томсона, опыты Резерфорда, модель Бора). Рассмотрен принцип дуализма для светового излучения и электронов. Приведено основное квантово-механическое уравнение Шредингера. Описаны величины, вытекающие из решения уравнения (орбитали, квантовые числа). Объяснено распределение электронов в оболочках многоэлектронных атомов с указанием принципов заполнения. Выявлена связь строения атома с химическими и физическими свойствами элементов.

3. Химическая связь

Дано учение о химических связях как основа химической науки. История развития представлений о химической связи. Приводятся основные характеристики химической связи. Рассмотрены различные виды связи: металлическая, ионная, ковалентная. Описана теория гибридизации орбиталей. Приводится донорно-акцепторный механизм образования связей.

4. Химические реакции

Рассмотрены энтальпия, энтропия, термодинамические потенциалы как факторы, определяющие направление химических процессов. Описывается тепловой эффект химической реакции. Рассматривается скорость химических реакций с приведением закона действующих масс. Показаны основные классы реакций по типу механизма протекания (последовательные, сопряженные, цепные). Разобрано понятие порядка реакции и влияние температуры на скорость химических реакций. Объяснено понятие обратимости химических реакций и химическое равновесие. Приводится принцип Ле Шателье для смещения химического равновесия.

5. Свойства воды

Вода – самое распространенное на Земле вещество. Строение молекулы, физические свойства; аномалии воды, обеспечивающие жизнь на Земле. Химические свойства воды: окислительные, восстановительные, разные типы присоединения воды. Разные виды воды и их особенности: тяжелая вода, активированная вода, серебряная и талая воды, магнитная вода, сведения об их получении, свойствах, влиянии на живые организмы.

**Методическое обеспечение
дополнительной образовательной программы ЗЕНШ
«Химия»**

Форма занятий – дистанционное обучение. Форма подведения итогов по каждой теме – выполнение контрольного задания. Дидактический материал по каждой теме и соответствующие контрольные задания представлены в приложении к программе.

Список литературы

1. Егоров А.С. Химия в 400-х вопросах и ответах. РнД.: Феникс, 2001.
2. Каверина А.А., Добротин Д.Ю., Жунин А.В. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ по химии. М.: Интеллект-центр, 2003.
3. Кемпбел Дж. Почему происходят химические реакции? М.: Мир, 1967.
4. Колтун М.М. Мир химии. М.: Дет. литература, 1997.
5. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. М.: Высшая школа, 1992.
6. Степин Б.Д., Алинберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. М.: Химия, 1995.
7. Хомченко Г.П. Общая химия. М.: Новая волна, 2003.
8. Хомченко Г.П. Хомченко И.Г. Сборник задач. М.: Новая волна, 2002.