

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Мурманский арктический университет»
в г. Апатиты
(филиал МАУ в г. Апатиты)

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»**

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Содержание настоящей программы соответствует федеральным государственным образовательным стандартам по специальностям среднего общего образования по химии и включает в себя следующие разделы: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия».

К абитуриенту предъявляются следующие требования:

- знать основные стехиометрические законы и основные понятия химии;
- знать современную интерпретацию периодического закона Д.И. Менделеева;
- знать основные виды и типы химической связи;
- знать классификацию агрегатных состояний вещества, важнейшие характеристики;
- знать законы идеальных газов, уравнения состояния идеального газа, уравнение состояния реального газа;
- знать понятие скорости химической реакции, факторы, влияющие на нее, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса;
- знать закон действующих масс для химического равновесия. Понятие константы равновесия, принцип Ле-Шателье;
- знать классификацию растворов, понятие растворимости и ПР, основные положения теории электролитической диссоциации, понятия степени диссоциации, рН раствора, гидролиз солей;
- знать общие свойства металлов, неметаллов, бинарных химических соединений;
- знать теорию окислительно-восстановительных процессов;
- уметь составлять уравнения химических реакций различных типов;
- знать основы классификации и номенклатуры органических соединений; понятие электронных эффектов; механизмы реакций в органической химии;
- знать общую формулу гомологического ряда, строение простейших представителей, номенклатуру, изомерию, получение, характерные реакции углеводородов; спиртов; простых эфиров; карбоновых кислот и их производных; бензола и его производных.

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ

ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Основные понятия и законы химии

Предмет химии. Химический элемент. Простое и сложное вещество. Механическая смесь и химическое соединение. Понятия: «моль»; «эквивалент». Расчет мольных масс моля и эквивалента вещества. Основные стехиометрические законы и газовые законы (закон сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов, кратных отношений, закон Бойля – Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Авогадро). Уравнения Клапейрона, Менделеева-Клапейрона. Парциальное давление газа в смеси. Закон парциальных давлений. Типы химических реакций.

Строение атома. Периодическая система элементов.

Модели строения атома. Модель атома по Бору. Постулаты Бора. Квантовые числа и энергетические уровни в атоме. Количество и разновидность электронных орбиталей. Строение электронной оболочки многоэлектронных атомов. Электронные и электронные графические формулы атомов элементов. Принцип минимума энергии. Правила. Принцип Паули. Правило Хунда. Валентные электроны. Валентные возможности атомов. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Положение металлов и неметаллов в периодической системе элементов. Обзор главных тенденций в химии элементов 1-го и 2-го коротких периодов, остальных непереходных элементов, переходных металлов и инертных газов. Аномалии в периодической системе элементов (провал электрона, диагональное сходство). Электронные аналоги. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность как характеристика свойств элемента. Строение ядра атома. Понятие о изотопах и радиоактивности.

Химическая связь. Строение молекул. Вещество, агрегатное состояние.

Химическая связь и способы ее образования. Разновидности химической связи. Энергия связи, длина связи, валентный угол, характеристики полярности связи. Ковалентная связь (простая, кратная, σ -, π -). Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Понятие о гибридизации орбиталей и геометрической конфигурации молекул. Водородная связь, ее природа, энергия. Ионная связь. Классификация агрегатных состояний вещества. Газообразное состояние. Твердое состояние (аморфное и кристаллическое). Полиморфизм. Жидкое состояние. Элементы молекулярно-кинетической теории. Законы идеальных газов. Уравнения состояния идеального газа. Уравнение состояния реального газа.

Энергетика химических превращений. Химическая кинетика, катализ. Химическое равновесие.

Химическая кинетика. Система основных понятий химической кинетики: гомогенные и гетерогенные реакции; простые и сложные реакции; молекулярность, механизм химических реакций; последовательные, параллельные, цепные реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс для скоростей простых и сложных реакций. Кинетические уравнения, порядок реакции. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса, методы расчета энергии активации. Понятие о катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы, механизм влияния катализатора на скорость химической реакции. Обратимые и необратимые химические реакции. Условие химического равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия с изменением концентрации, температуры и давления.

Растворы. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции.

Вода и водные растворы. Растворимость. Разбавленные и насыщенные растворы. Способы выражения состава (концентрации) растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента (нормальность), титр, моляльная концентрация, мольные доли. Перерасчёт одного способа выражения концентрации в другой. Кристаллогидраты (понятие, примеры). Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства идеальных растворов: давление насыщенного пара растворителя над раствором, температуры кипения и замерзания, осмотическое давление. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Показатели диссоциации: степень, константа, изотонический коэффициент. Особенности растворов сильных электролитов. Равновесие диссоциации слабого электролита. Факторы, влияющие на величину степени диссоциации электролитов. Произведение растворимости малорастворимых электролитов. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала рН. Индикаторы. Ионно-молекулярная форма записи уравнений реакции. Направление и полнота протекания ионных реакций. Электропроводность растворов. Сила кислот и оснований. Свойства кислот оснований и солей с точки зрения ТЭД (теории электролитической диссоциации). Амфотерность. Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза, водородный показатель.

Окислительно-восстановительные процессы.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Понятие «степень окисления». Типичные окислители, типичные восстановители, окислительно-восстановительная двойственность (амфотерность). Типы окислительно-восстановительных реакций. Форма записи и способ уравнивания. Метод электронного баланса.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Строение вещества в конденсированном состоянии. Основы кристаллохимии. Комплексные (координационные) соединения. Общие свойства металлов. Общие свойства неметаллов. Вещества и материалы.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Органические соединения: классификация, номенклатура, химическая связь. Электронные эффекты. Механизмы химических реакций. Строение и свойства углеводов (алканы, алкены, алкадиены, алкины). Изомерия. Одноатомные и многоатомные спирты, простые эфиры. Амины. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные. Свойства моноядерных ароматических соединений. Бензол и его производные.

Образец вступительного испытания по общеобразовательному предмету «Химия»

ВАРИАНТ №0

1. Вещества с общей формулой C_nH_{2n-2} могут относиться к классам...
1. алкинов и алкадиенов
 2. алкинов и алкенов
 3. алкенов и алкадиенов
 4. алкенов и циклоалканов
2. Количество заполненных /заполняющихся энергетических уровней атома элемента совпадает с ...
- 1) номером группы
 - 2) номером периода
 - 3) главным квантовым числом валентного d-подуровня
 - 4) зарядом ядра атома
3. Для оснований наиболее характерна реакция с кислотами, называемая реакцией...
1. гидратации
 2. гидролиза
 3. самоокисления-самовосстановления
 4. нейтрализации
4. Формула молекулы вещества, в которой реализуется только ковалентно-полярный тип связи, имеет вид...
1. PH_3
 2. KBr
 3. F_2
 4. Na_2CO_3
5. Выберите формулу вещества, которое проявляет свойства восстановителя в окислительно-восстановительной реакции: $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
1. Na_2SO_3
 2. $KMnO_4$
 3. H_2SO_4
 4. Na_2SO_4
6. Разрушение химической связи – это процесс, который...
- 1) происходит самопроизвольно в изолированных системах
 - 2) сопровождается выделением энергии
 - 3) может происходить только под действием света
 - 4) требует затраты энергии
7. Приведите по три примера: а) сильных, б) слабых кислот.
1. а) HI , $HClO_4$, HNO_3 ; б) H_2SO_3 , HF , HNO_2
 2. а) HCl , $HClO$, HNO_3 ; б) H_2SiO_3 , H_2S , $HClO_4$
 3. а) HCl , $HClO$, HNO_3 ; б) H_2SiO_3 , H_2S , $HClO_4$
 4. а) HF , $HClO_2$, H_3PO_4 ; б) H_2CO_3 , H_2SO_3 , HNO_3
8. Положительно заряженные ионы называют...
1. катодами
 2. катионами
 3. катионитами
 4. анионами
9. В ряду оксидов $BeO \rightarrow MgO \rightarrow CaO$ происходит переход ...
1. от кислотного оксида к амфотерному
 2. от основного оксида к кислотному
 3. от кислотного оксида к основному

4. от амфотерного оксида к основному

10. Значение рН чистой воды при 25 °С составляет...

1. 1
2. 7
3. 0
4. 5,5