



Программа интенсивного курса подготовки к заключительному этапу
перечневых олимпиад по химии для 10-11 классов

| № | Тема занятия | Тип занятия | Содержание занятия |
|---|--|-------------|--|
| 1 | Основные расчёты в задачах химических олимпиад | Семинар | Расчёты по уравнениям реакций и их последовательности. Составление и решение уравнений, систем уравнений. Расчёт молярной массы вещества для установления его формулы через его массу, массовую долю известного элемента в нём. Связь численных характеристик растворов между собой. Растворимость веществ. Перекристаллизация. Расчёты, связанные с количеством газов. Концентрация и парциальное давление. Химическое равновесие в растворе и в газовой фазе. Расчёт состава равновесной смеси. Константы равновесия K_p и K_c , их связь. |
| 2 | Реакции в растворах | Семинар | Молярная концентрация. Кислотность растворов, водородный показатель. Сила кислот и оснований. Титриметрический метод анализа. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование. |





| | | | |
|---|-----------------------------------|---------|--|
| | | | Окислительно-восстановительные реакции. Использование электрохимических методов для окисления и восстановления веществ в растворе. Реакции ионного обмена. Кристаллосольваты. |
| 3 | Непереходные элементы. Часть 1 | Семинар | Распространённость химических элементов в природе. Состав воздуха. Очистка веществ от примесей. Схожесть свойств элементов одной подгруппы. Водород: гидриды металлов и неметаллов. Оксиды, пероксиды, надпероксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Химия азота и его соединений: оксиды азота, нитриды, амиды, азиды, гидразин и гидроксилламин. Азотная и азотистая кислоты как окислители. Разложение нитратов. Термическая устойчивость кристаллогидратов и безводных солей. |
| 4 | Непереходные элементы. Часть 2 | Семинар | Химия углерода и кремния. Фосфор: галогениды, галогенангидриды и оксокислоты. Сера. Серная кислота и олеум. Связь S-S в различных соединениях серы. Галогены: окислительные свойства в высших степенях окисления, фтор как один из сильнейших химических окислителей. Базовые представления о химии инертных газов. |





| | | | |
|---|----------------------------------|---------|--|
| 5 | Переходные металлы. Часть 1 | Семинар | Обзора наиболее устойчивых степеней окисления металлов 3d-ряда. Наиболее распространённые минералы. Сплавы металлов, легирующие добавки и примеси. Комплексные соединения переходных металлов: основные представления о способе их образования, строении, изомерии и номенклатуре. Наиболее важные комплексные ионы, образованные катионами переходных металлов, и их окраска. Способы получения, химические свойства и окраска важнейших соединений d- и f-металлов: ванадий, хром, марганец. |
| 6 | Переходные металлы. Часть 2 | Семинар | Способы получения, химические свойства и окраска важнейших соединений d- и f-металлов: железо, медь, серебро, золото, ниобий, церий, празеодим. |
| 7 | Основные классы углеводородов | Семинар | Особенности химии алканов, алкенов, алкинов. Циклоалканы: получение, особенности строения циклопропана и циклобутана. Системы сопряжённых двойных связей: диены и арены. Карбены: получение и применение в синтезе. Реакции циклоприсоединения. Примеры диенов и диенофилов в реакции Дильса-Альдера. |





| | | | |
|----|--|---------|---|
| 8 | Химические свойства непредельных углеводородов | Семинар | Присоединение к кратной связи $C=C$ и способы её окисления. Правило Марковникова и реакция Хараша. Эпоксидирование, озонлиз алкенов, окисление перманганатом калия в различных условиях. Синтез аренов, замещение в ароматическом кольце и его окисление. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Реакции кросс-сочетания и окислительного сдвигания алкинов. |
| 9 | Межклассовая связь органических соединений | Семинар | Карбиды металлов и синтез-газ: получение органических веществ из неорганического сырья. Альдегиды и кетоны. Кето-енольная и другие виды таутомерии. Галоформная реакция. Карбоновые кислоты и их производные. Кетены. Введение атомов фтора в органические молекулы, трифторуксусная кислота. |
| 10 | Решение задач по органической химии | Семинар | Определение состава вещества по продуктам его сгорания. Наиболее часто используемые реагенты в органическом синтезе. Катализаторы, используемые в органической химии. Полимеры винилового ряда и бутадиеновые каучуки. |





| | | | |
|----|---|--------------------|---|
| | | | Гидролиз органических веществ со связью углерод-гетероатом. |
| 11 | Аналитические методы в задачах перечневых олимпиад | Семинар | Экстракция: коэффициент распределения, степень извлечения. Хроматография: время удерживания, индексы Ковача. Спектрофотометрия: закон Бугера-Ламберта-Бера. Масс-спектрометрия: пики изотопов одного элемента в масс-спектре. Криоскопия и эбулиоскопия: определение молярной массы растворённого вещества. |
| 12 | Решение комплексных задач | Семинар | Особые классы неорганических веществ: нестехиометрические соединения, алкалиды. Примеры задач на химическую кинетику: кинетическое уравнение реакции, порядок реакции. |
| 13 | Пробная олимпиада в формате заключительных этапов избранных перечневых олимпиад | Контрольная работа | Написание пробной олимпиадной работы. |





Интенсивные курсы

| | | | |
|----|--|---------|---|
| 14 | Разбор пробной олимпиады в формате заключительных этапов избранных перечневых олимпиад | Семинар | Разбор заданий, повторение пройденного материала. |
|----|--|---------|---|

*Представлена примерная образовательная программа. Реальная образовательная программа может незначительно редактироваться в ходе курса в зависимости от запроса учеников. Темы могут быть заменены на эквивалентные, соответствующие профилю олимпиадной подготовки в соответствующем классе.

