

Модуль «Химия. Подготовка к единому государственному экзамену».

Период обучения: Учебный год 2020-2021

В модуль входит:

- 90 академических часа, включая 2 пробных ЕГЭ с проверкой экспертом
- 2 консультации с преподавателем
- Продолжительность занятия 3 академических часа 1 раз в неделю
- Профориентационные мероприятия Университета ИТМО

Содержание дисциплины:

1. Теоретические основы химии.

- Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов первых четырех периодов. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.
- Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
- Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.
- Общая характеристика металлов IA-IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе.
- Характеристика переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе.
- Общая характеристика неметаллов IVA – VIIА групп в связи с их положением в периодической системе.
- Химическая связь и строение вещества.
- Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования.
- Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.
- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов
- Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.
- Химическая реакция.
- Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
- Тепловой эффект химической реакции.

- Термохимические уравнения.
- Скорость реакции. Её зависимость от различных факторов.
- Обратимые и необратимые реакции.
- Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.
- Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.
- Реакции ионного обмена.
- Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
- Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.
- Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).
- Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.

2. Неорганическая химия

- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).
- Характерные химические свойства простых веществ - металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа).
- Характерные химические свойства простых веществ - неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.
- Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.
- Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов
- Характерные химические свойства кислот.
- Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).
- Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

3. Органическая химия

- Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.
- Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.
- Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).
- Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола).
- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.
- Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.
- Характерные химические свойства азотосодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.
- Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).
- Взаимосвязь органических соединений.

4. Методы познания в химии. Химия и Жизнь

Экспериментальные основы химии

- Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.
- Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.
- Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы.
- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
- Качественные реакции органических соединений.
- Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.
- Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).
- Основные способы получения кислородосодержащих соединений (в лаборатории).

Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ

- Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.
- Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
- Природные источники углеводородов, их переработка.
- Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна и каучуки.

Расчеты по химическим формулам и уравнениям

- Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе.
- Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
- Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.
- Расчеты теплового эффекта реакции.
- Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
- Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества
- Нахождение молекулярной формулы вещества.
- Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
- Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.