

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий Базовой кафедрой химии
инновационных материалов и технологий

 Попов А.А.

«21» октября 2022 г.

И.О. директора высшей инженерной школы

«Новые материалы и технологии»»

 Дианова В.Ю.

«21» октября 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ

Москва

2022

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ АБИТУРИЕНТОВ

На вступительном испытании по химии абитуриенты **должны:**

- знать важнейшие понятия, законы и теории; свойства веществ основных классов неорганических и органических соединений;
- знать свойства и области применения наиболее важных веществ, которые используются в быту, сельском хозяйстве, промышленности;
- уметь объяснять взаимосвязь между составом, строением и свойствами веществ;
- уметь применять изученные понятия и законы при характеристике состава и свойств веществ, химических реакций, способов получения веществ;
- выполнять типовые расчеты и решать составленные на их основе задачи.

На вступительном испытании для названий химических соединений применяется систематическая номенклатура ИЮПАК и тривиальные названия, используемые в действующих учебных пособиях для учреждений общего среднего образования.

Абитуриенту разрешается пользоваться таблицами: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде» и «Ряд активности металлов».

При решении задач можно пользоваться микрокалькулятором.

Билеты для бюджетного набора содержат 10 письменных заданий, охватывающих все разделы программы для поступающих.

Для внебюджетного набора проведение контроля осуществляется также в письменной форме в виде тестирования. Материалы вступительных испытаний включают 10 тестов.

Критерии оценки результатов вступительных испытаний представлены в приложении.

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Предмет и задачи химии.

Основы атомно-молекулярной теории. Понятие атома, элемента, вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Законы стехиометрии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава. Относительная плотность газа.

Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов. Изотопы.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

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. Примеры соединений с различным типом связи.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Агрегатные состояния веществ и переходы между ними в зависимости от температуры и давления. Газы. Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона.

Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Примеры соединений с различным типом кристаллической решетки.

Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Принцип ЛеШателье.

Растворы. Растворимость веществ. Кристаллогидраты. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация).

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации Аррениуса.

Реакции окислительно-восстановительные. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций и расстановка коэффициентов методом электронного баланса. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Раздел 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

На основании периодического закона абитуриенты должны уметь давать сравнительную характеристику элементов в группах и периодах.

Характеристика элемента включает: электронную конфигурацию атома; возможные валентности и степени окисления элемента в соединениях; формы простых веществ и основные типы соединений, их физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения; распространенность элемента и его соединений в природе, практическое значение и области применения его соединений, а также качественные реакции.

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Оксиды: кислотные, основные, амфотерные. Характерные химические свойства и способы получения оксидов.

Характерные химические свойства и получение оснований и амфотерных гидроксидов.

Кислоты, их классификация. Характерные химические свойства и получение кислот. Реакция нейтрализации.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных, комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Способы получения солей. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Водород. Изотопы водорода. Физические и химические свойства. Способы получения водорода.

Кислород. Физические и химические свойства. Аллотропия. Получение и применение кислорода.

Вода. Физические и химические свойства.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Хлор. Физические и химические свойства. Получение и применение хлора. Кислородсодержащие соединения хлора. Хлороводород. Соляная кислота: химические свойства и получение. Соли соляной кислоты.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Сера, ее аллотропные формы, физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы, их свойства и получение. Серная кислота: свойства, химические основы производства. Соли серной кислоты.

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты: получение и физические, химические свойства. Аммиак: физические и химические свойства. Производство аммиака. Соли аммония. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод, его аллотропные формы. Оксиды углерода, угольная кислота и ее соли. Карбиды кальция и алюминия. Кремний: физические и химические свойства. Соединения кремния.

Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения их атомов. Характерные физические и химические свойства. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.

Общая характеристика металлов главной подгруппы I группы в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Характерные химические свойства щелочных металлов и их соединений.

Общая характеристика металлов главной подгруппы II группы в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Характерные химические свойства щелочноземельных металлов и их соединений.

Общая характеристика металлов главной подгруппы III группы в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Характерные химические свойства алюминия и его соединений.

Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Характерные химические свойства меди, цинка, хрома, железа.

Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Характеристика каждого класса органических соединений включает: особенности электронного и пространственного строения соединений данного класса, закономерности изменения физических и химических свойств в гомологическом ряду, номенклатуру, виды изомерии, основные типы химических реакций и их механизмы.

Характеристика конкретных соединений включает физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения, области применения.

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). Ионный и радикальный механизмы реакций в органической химии.

Гомологический ряд алканов, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства, получение алканов в лаборатории. Циклоалканы.

Гомологический ряд алкенов, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства, получение алкенов в лаборатории.

Диеновые углеводороды, особенности строения, свойства, получение в лаборатории. Природный каучук, его строение и свойства.

Гомологический ряд алкинов, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства, получение алкинов в лаборатории.

Ароматические углеводороды (бензол и толуол). Электронное строение, физические и химические свойства. Лабораторные способы получения.

Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Природные источники углеводородов: нефть, природный газ, попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг и ароматизация нефтепродуктов.

Характерные химические свойства и получение предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Промышленное получение метанола.

Альдегиды, их строение, физические и химические свойства. Получение муравьиного и уксусного альдегидов в лаборатории.

Гомологический ряд предельных карбоновых кислот, их строение, физические и химические свойства. Пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты.

Сложные эфиры и жиры: строение и свойства. Реакция этерификации. Химическая переработка жиров (гидролиз, гидрирование).

Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды. Их строение, физические и химические свойства.

Амины как органические основания. Строение аминогруппы. Анилин. Свойства и получение в лаборатории.

Аминокислоты. Строение, химические свойства. Белки. Строение и биологическая роль белков.

Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Пластмассы, волокна, каучуки. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации).

Взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений.

Список основной литературы

1. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. Учебник для общеобразовательных организаций, Углубленный уровень. – М.: Просвещение, 2020.
2. Карцова, А. А. Органическая химия для школьников: учебное пособие / А. А. Карцова, А. Н. Левкин. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2021. - 382 с.
3. Гаршин А.П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие. - СПб.: Питер, 2013.
4. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие. - М.: КноРус, 2013.
5. Доронькин В., Бережная А., Сажнева Т., Февралева В. ЕГЭ-2021. Химия. Тематический тренинг. 10-11 классы. Задания базового и повышенного уровней сложности. - Ростов-на-Дону: Легион, 2020.
6. Варавва Н., Мещкова О. Химия. Полный школьный курс в таблицах и схемах. – М.: Эксмо, 2020.

Список дополнительной литературы

1. Габриелян О., Деглина Т. ОГЭ. Химический эксперимент. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. - М.: Просвещение, 2020.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. – М.: Лаборатория знаний, 2019.
3. Кочкарев Ж.А. Химия в уравнениях реакций, Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2019.
4. Свердлова Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2013.
5. Хомченко И.Г. Общая химия.- М.: Новая волна, 2014.
6. Хрущева И.В., Щербаков В.И., Леванова Д.С.. Общая и неорганическая химия: Учебник - СПб.: Лань, 2016.
7. Соколова И.А. ЕГЭ 2021. Химия. Тематические тренировочные задания. – М.: Эксмо, 2020.