

Программа вступительных испытаний по медицинской химии

Теоретические основы химии

Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Основы атомно-молекулярной теории. Понятие атома, элемента, молекулы, вещества. Простое и сложное вещество. Аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль, молярная масса. Законы стехиометрии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава. Относительная плотность газа.

Строение атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Квантовые числа. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атома. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Виды химической связи. Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Теория гибридизации. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Агрегатные состояния веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Окислительно - восстановительные реакции. Ряд стандартных электродных потенциалов.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса.

Скорость реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия.

Растворы. Теории растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры, давления, природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, мольная доля, молярная концентрация).

Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Степень электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная; водородный показатель (рН) как характеристика кислотности среды.

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Неорганическая химия

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная, международная). Оксиды, типы оксидов, способы получения и характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

Основания, способы получения и характерные химические свойства оснований. Амфотерных гидроксиды и их свойства.

Кислоты, их классификация, способы получения и характерные химические свойства кислот.

Соли, их состав, классификация, способы получения и характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь неорганических веществ различных классов.

Общая характеристика металлов IA—IIIA групп в зависимости от их положения в Периодической системе химических элементов и особенности строения их атомов. Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли магния, кальция, бария в медицине,

Характеристика переходных элементов - меди, цинка, хрома, железа - по их положению в Периодической системе химических элементов и особенностям строения их атомов. Химические свойства переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Химические реакции, лежащие в основе получения чугуна и стали. Соединения переходных металлов в медицине и фармации.

Важнейшие соединения металлов. Оксиды и гидроксиды металлов. Окислительно-восстановительные свойства соединений металлов, имеющих переменную степень окисления.

Общая характеристика неметаллов IVA—VIIA в зависимости от их положения в Периодической системе химических элементов и особенности строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Важнейшие соединения неметаллов. Галогеноводороды, галогениды, кислородсодержащие соединения хлора. Галогены и производные галогенов как лекарственные вещества.

Кислород, аллотропные модификации, свойства, оксиды, пероксиды. Препараты водорода пероксида в медицине.

Сероводород, сульфиды, оксиды серы, сернистая и серная кислота, их свойства. Производство серной кислоты. Препараты серы в медицине.

Аммиак, соли аммония, нитриды, оксиды азота, азотистая и азотная кислота и их соли. Применение соединений азота в медицине и фармации.

Фосфин, фосфиды, оксиды фосфора, фосфористая и орто- и мета-фосфорные кислоты, ортофосфаты. Применение соединений фосфора в медицине. Оксиды углерода, угольная кислота и ее соли. 3

Силан, силициды, оксид кремния, кремниевая кислота. Соединения кремния в медицине.

Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, азотной кислоты, фосфора и аммиака).

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Органическая химия

Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная), Классификация органических реакций.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения. Виды изомерии (структурная и пространственная). Понятие о гомологах. Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

Предельные углеводороды. Характерные химические свойства углеводородов: алканов и циклоалканов. Основные способы получения углеводородов. Галогенопроизводные углеводородов в медицине и фармации.

Непредельные углеводороды. Номенклатура, строение, изомерия, получение и характерные химические свойства алкенов, диенов, алкинов. Особенности поведения алкадиенов. Кислотные свойства алкинов. Реакция Кучерова. Реакции ди-, три- и полимеризации.

Ароматические углеводороды: бензол, толуол. Характер гибридизации атомов углерода, сопряжение. Получение и особенности химических свойств бензола. Гомологи бензола. Правила ориентации в бензольном кольце на примере производных бензола. Толуол, получение и химические свойства.

Природные источники углеводородов: нефть, природный газ, уголь. Перегонка нефти, крекинг. Продукты, получаемые из нефти, их применение.

Понятие о механизмах химических реакций в органической химии. Ионный (правило ВВ. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.

Спирты. Первичные, вторичные, третичные. Номенклатура, строение, получение и химические свойства. Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин, сорбит), особенности химических свойств. Простые эфиры. Применение в медицине.

Фенол, его строение, взаимное влияние атомов, химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Получение фенола. Фенол и его производные в медицине и фармации.

Альдегиды. Номенклатура, строение, получение и химические свойства. Муравьиный и уксусный альдегиды. Получение и применение. Понятие о кетонах.

Карбоновые кислоты. Номенклатура, строение, получение, физические и химические свойства. Особенности реакции этерификации. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Особенности муравьиной кислоты. Бензойная, салициловая, ацетилсалициловая кислоты в медицине и фармации.

Производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Ангидриды. Галогенангидриды. Амиды.

Амины. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины, их характерные химические свойства и способы получения. Анилин. Реакция Зинина. Взаимное влияние атомов на примере анилина. Амины и их соли как лекарственные препараты.

Аминокислоты. Строение, химические свойства, изомерия. Важнейшие методы получения аминокислот. Аминокислоты - лекарственные вещества.

Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Строение жиров как производных глицерина и карбоновых кислот, способы переработки (гидролиз, гидрогенизация). Медицинское применение жиров. Реакция поликонденсации аминокислот. Пептиды, строение и биологическая роль белков. Моносахариды: глюкоза и фруктоза, их строение, физические и химические свойства. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Углеводы в качестве лекарственных веществ.

Высокомолекулярные соединения. Общие понятия: мономер, полимер, степень полимеризации (поликонденсации), элементарное звено. Реакции полимеризации и поликонденсации. Различные типы высокомолекулярных соединений: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фенолформальдегидные смолы. Пластмассы, волокна, каучуки.

Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.

Качественные реакции органических соединений. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Едкие, горючие и токсичные вещества.

Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.

Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистка веществ.

Типовые расчетные навыки

Расчёты с использованием понятия «растворимость».

Расчеты теплового эффекта реакции по термохимическим уравнениям.

Расчеты массовой доли (массы) химического элемента в соединении.

Расчёты с использованием понятия «массовая доля 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 массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или имеет примеси.

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Установление молекулярной и структурной формул вещества.