

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.04.2026 16:30:00

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

Программа химия в медицине

Программа вступительных испытаний по химии в медицине на базе среднего профессионального образования

Общие указания

На экзамене по химии поступающий в ВУЗ должен:

показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы;

уметь применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их соединений;

уметь раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения;

знать свойства важнейших веществ, применяемых в медицине.

На экзамене можно пользоваться следующими таблицами:

«Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»,

«Растворимость оснований, кислот и солей в воде»,

«Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов».

При решении задач разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором

Строение вещества

Понятие атома, элемента, молекулы, вещества. Строение атома. Изотопы. Распределение электронов в атомах. Периодический закон и строение периодической системы: *s*-, *p*-, *d*-элементы. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы. Моль, молярная масса. Закон Авогадро и его следствия. Простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Виды химических связей. Образование ковалентной полярной и неполярной связи. Длина и энергия связи. Электроотрицательность химических элементов. Образование ионной связи. Металлическая связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Водородная связь. Валентность и степень окисления.

Химические реакции

Явления физические и химические. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Электролиз с инертными электродами расплавов солей и оксидов; растворов солей. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения (принцип Ле Шателье). Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химических реакций. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Реакции экзо- и эндотермические.

Растворы

Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твёрдые). Выражение состава раствора (массовая доля, объёмная доля, молярная концентрация). Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Значение растворов в медицине.

Основные классы неорганических соединений

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Оксиды, типы оксидов, способы получения и характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Основания, способы получения и характерные химические свойства оснований. Амфотерные 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. Применение неорганических веществ в медицине.

Общая характеристика металлов IA-IIIА подгрупп, железа и некоторых d-элементов, применение в медицине.

Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия. Жёсткость воды и способы её устранения. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Химические свойства переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} (с гексацианоферратами калия, роданидом калия). Представление о свойствах хрома, меди, цинка и их соединений. Важнейшие соединения металлов. Оксиды и гидроксиды металлов. Окислительно-восстановительные свойства соединений металлов, имеющих переменную степень окисления. Медико-биологическое значение соединений металлов IA-IIIА групп, железа и некоторых d-элементов, применение в медицине.

Общая характеристика водорода, галогенов, неметаллов IVA-VIA подгрупп, применение в медицине.

Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Важнейшие соединения неметаллов. Галогеноводороды, галогениды, кислородсодержащие соединения хлора. Кислород, аллотропные модификации, свойства, оксиды, пероксиды. Сероводород, сульфиды, оксиды серы, сернистая и серная кислота, их свойства. Аммиак, соли аммония, нитриды, оксиды азота, азотистая и азотная кислота и их соли. Фосфин, фосфиды, оксиды фосфора, фосфористая и орто- и метафосфорные кислоты, ортофосфаты. Оксиды углерода, угольная кислота и её соли. Силаны, силициды, оксид кремния, кремниевая кислота. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Применение водорода, галогенов, неметаллов IVA–VIA групп и их соединений в медицине.

Введение в органическую химию

Положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров). Изомерия структурная и пространственная (геометрическая и оптическая). Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений. Типы гибридизации электронных орбиталей атома углерода: sp^3 ; sp^2 ; sp . Принципы номенклатуры органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ: индуктивный и мезомерный эффекты. Типы реакций: замещения,

присоединения, отщепления (элиминирования), изомеризации. Представления о механизмах реакций в органической химии. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Свободнорадикальные и ионные реакции. Нуклеофилы и электрофилы.

Спирты, фенолы

Спирты. Первичные, вторичные, третичные спирты. Номенклатура, строение, получение и химические свойства. Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин), особенности химических свойств. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов, химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Получение фенола. Применение спиртов, простых эфиров, фенолов в медицине.

Альдегиды и кетоны

Электронное строение карбонильной группы. Способы получения, физические и химические свойства альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов в медицине.

Карбоновые кислоты и их функциональные производные

Карбоновые кислоты. Номенклатура, строение, получение, физические и химические свойства. Особенности реакции этерификации. Предельные, непредельные и ароматические кислоты, дикарбоновые кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная). Особенности муравьиной кислоты. Производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Ангидриды. Галогенангидриды. Применение карбоновых кислот, их солей и сложных эфиров в медицине.

Жиры

Строение жиров. Кислоты, остатки которых входят в состав жиров: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая. Физические свойства жиров. Щелочной и кислотный гидролиз жиров. Гидрирование жиров, содержащих остатки ненасыщенных кислот. Превращения жиров в организме. Применение жиров. Синтетические моющие средства.

Углеводы

Строение моносахаридов (глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза). Линейная и циклические формы глюкозы. Физические и химические свойства глюкозы: окисление (реакция «серебряного зеркала», с гидроксидом меди(II) при нагревании), восстановление, образование комплексного соединения с гидроксидом меди(II). Реакции брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое. Строение дисахаридов (сахароза, мальтоза, лактоза). Гидролиз дисахаридов. Синтез глюкозы и крахмала в растениях. Превращения углеводов в организме. Применение углеводов. Строение амилозы и амилопектина (крахмала), целлюлозы. Химические свойства полисахаридов: гидролиз; образование эфиров целлюлозы (ацетаты, нитраты). Медико-биологическое значение углеводов

Аминокислоты. Белки

Аминокислоты. Общая формула, номенклатура аминокислот. Способы получения, химические свойства аминокислот. Амфотерные свойства аминокислот: взаимодействие

с кислотами и основаниями, образование внутренней соли. Образование пептидов. Пептидная (амидная) связь. Белки как высокомолекулярные вещества. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая, биуретовая, с ацетатом свинца. Роль белков в жизнедеятельности.

Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты

Строение пиридина и пиррола (ароматичность). Физические свойства пиридина и пиррола. Сравнение кислотно-основных свойств пиррола со свойствами пиридина. Образование пиррол-калия. Строение пиримидина и пурина. Нуклеиновые основания: цитозин, урацил, тимин, аденин, гуанин. Строение нуклеотидов. Полинуклеотиды: строение ДНК и РНК, принцип комплементарности. Роль полинуклеотидов в жизнедеятельности.

Синтетические высокомолекулярные вещества

Основные понятия химии ВМС: мономер, структурное звено, степень полимеризации, средняя относительная молекулярная масса. Реакции полимеризации и сополимеризации; поликонденсации (гомополиконденсации и сополиконденсации). Строение важнейших полимеров: полиэтилена, полипропилена, фенолформальдегидной смолы, поливинилхлорида, тефлона, полистирола, полиметилметакрилата, поливинилацетата, натурального и синтетических каучуков. Синтетические волокна: лавсан, капрон, ацетатное волокно.

Типовые расчётные навыки

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определённой массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе. Расчёты теплового эффекта реакции. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.