

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мальцев Сергей Борисович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.01.2025 12:57:40  
Уникальный программный ключ:  
1bcb6e8dd25337659710c8c6c08f3bb1f12d77b7



Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский медико-социальный институт»

Утверждаю

Председатель Приемной комиссии,  
ректор, к.м.н., доцент

\_\_\_\_\_ С.Б. Мальцев

«17» января 2025 года

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ  
«ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В МЕДИЦИНЕ»**

Санкт-Петербург

2025

**Основы химических знаний в медицине**  
**Критерии оценки**

Всего в тесте 40 заданий двух уровней сложности.

Вопросы из части А:

Каждый верный ответ оценивается по 2 балла (30 заданий, 60 баллов)

Вопросы из части В:

Каждый верный ответ оценивается по 4 балла (10 заданий, 40 баллов)

Сумма баллов может достигать 100, если все ответы верны. Минимальный балл, определяющий успешное прохождение вступительного испытания, – 39

## Программа подготовительных курсов по предмету «Основы химических знаний в медицине».

Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук. Атомно-молекулярное учение. Молекулы. Атомы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Число Авогадро.

Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле. Понятие об аллотропии.

Строение ядер атомов химических элементов и электронных оболочек атомов. Изотопы. Квантовые числа. Понятие об энергетическом уровне и атомной орбитали. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталиям. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули и правило Хунда.

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Составление электронного паспорта элемента.

Потенциал ионизации и сродство к электрону. Связь с химическими свойствами элементов. Электроотрицательность атомов и закономерности ее изменения в Периодической системе элементов.

Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Полярность молекул и дипольный момент. Валентность и степень окисления. Межмолекулярные и внутримолекулярные взаимодействия, обусловленные водородными связями.

Виды кристаллических решеток и зависимость свойств вещества от типа решетки.

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Массовая доля и молярная концентрация растворов. Практическое значение растворов. Закон Вант-Гоффа. Осмотическое давление растворов. Плазмолиз и гемолиз.

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Закон Оствальда.

Оксиды кислотные основные, амфотерные, несолеобразующие. Способы получения и свойства оксидов.

Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение.

Кислоты, свойства, способы получения. Реакция нейтрализации.

Соли. Состав и свойства. Гидролиз солей.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Катализ (гомогенный и гетерогенный). Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, концентрации и давления на смещение равновесия.

Водород. Химические, физические свойства. Взаимодействие с кислородом, оксидами металлов, с органическими веществами. Гидриды. Практическое значение.

Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Практическое значение и применение в медицине.

Вода. Физические и химические свойства. Практическое значение. Кристаллогидраты. Решение задач на кристаллогидраты. Ионное произведение воды. Показатели pH и pOH. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов. Понятие о буферных системах. Ацидоз и алкалоз, их коррекция.

Пероксид водорода. Получение, физические и химические свойства.

Галогены. Общая характеристика галогенов. Соединения галогенов в природе их применение. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений. Антисептики – галогены и окислители. Практическое значение.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

Подгруппа кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты (физические и химические свойства). Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения их атомов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение в медицине. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций и магний, их соединения в природе. Качественные реакции. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексообразование и хелаты. Практическое значение. Хелатотерапия

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II) и (III). Природные соединения железа. Сплавы железа — чугуны и сталь. Применение сплавов и соединений железа. Основные понятия металлургии.

Хром. Характеристика, свойства соединений в различных степенях окисления. Практическое значение.

Марганец. Характеристика, свойства соединений в различных степенях окисления. Практическое значение.

Необратимый гидролиз солей алюминия, железа и хрома.

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, понятие о гибридизации, геометрия молекул. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение  $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе. Крекинг как источник получения углеводородов.

Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов. Двойная связь, сигма- и пи-связи,  $sp^2$ -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура. Химические свойства. Получение алкенов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Реакции полимеризации.

Ацетилен. Тройная связь,  $sp$ -гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом.

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Галогенопроизводные углеводородов. Важнейшие химические свойства. Применение в медицине. Средства для наркоза.

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Применение метилового и этилового спиртов. Многоатомные спирты на примере этиленгликоля и глицерина.

Фенол, строение, физические свойства. Химические и антисептические свойства фенола. Применение фенола. Фенолформальдегидная смола. Реакции поликонденсации.

Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение, получение реакций этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства.

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах. Углеводы как средства для парентерального питания.

Амины как органические основания. Строение, аминогруппа. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола, практическое значение анилина.

Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Аминокислоты, их значение в природе и применение. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотосодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола. Применение аминокислот в медицине.

Белки. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Роль белков в организме человека.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная разветвленная структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения.

Председатель предметной  
экзаменационной комиссии,  
к.х.н., доцент

А.Н. Бландов