

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

На вступительном испытании по химии поступающий в Пермский медицинский университет имени Вагнера должен продемонстрировать:

- знание основных теоретических понятий химии, уметь обосновывать химические и физические свойства веществ, знать основные классы органических и неорганических веществ, их превращения, а также иметь представление о медико-биологическом значении химии.

Содержание программы вступительного испытания по химии

### **Основы теоретической химии. Строение атома. Химическая связь.**

**Строение вещества.** Предмет химии. Масса и энергия. Основные понятия химии. Вещество. Молекула. Атом. Электрон. Ион. Химический элемент. Химическая формула. Относительная атомная и молекулярная масса. Моль. Молярная масса.

Химические превращения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава. Стехиометрия.

Строение атома. Атомное ядро. Строение электронных оболочек атомов. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях, принцип Паули, правило Хунда.

Периодический закон Д.И. Менделеева и его обоснование с точки зрения электронного строения атомов. Периодическая система элементов.

Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Сродство к электрону, электроотрицательность. Полярность связи. Кратные связи. Модель гибридизации орбиталей.

Валентность и степень окисления. Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии, структурная и пространственная изомерия.

**Основные классы неорганических веществ.** Классификация и номенклатура химических веществ. Индивидуальные вещества, смеси, растворы. Простые вещества, аллотропия. Металлы и неметаллы. Сложные вещества. Основные классы неорганических веществ: оксиды, основания,

кислоты, соли. Комплексные соединения. Химические реакции и их классификация. Окислительно-восстановительные реакции.

### **Основные закономерности протекания химических реакций.**

Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования химических соединений.

Скорость химической реакции. Представление о механизмах химических реакций. Элементарная стадия реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации (закон действующих масс). Константа скорости химической реакции, ее зависимость от температуры.

Явление катализа. Катализаторы. Примеры каталитических процессов. Представление о механизмах гомогенного и гетерогенного катализа.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия под действием температуры и давления (концентрации). Принцип Ле Шателье.

**Растворы.** Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная концентрация, объемная доля. Отличие физических свойств раствора от свойств растворителя. Сплавы.

**Электролиты.** Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионные уравнения реакций.

**Окислительно-восстановительные реакции в растворах.** Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Стандартные потенциалы окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электролиз растворов и расплавов.

**Химические элементы.** Абитуриенты должны на основании Периодического закона давать сравнительную характеристику элементов в

группах и периодах. Характеристика элементов включает: электронные конфигурации 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.

Водород. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Пероксид водорода.

Галогены. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора.

Кислород. Оксиды и пероксиды. Озон.

Сера. Сероводород, сульфиды, полисульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Эфиры серной кислоты. Тиосульфат натрия.

Азот. Аммиак, соли аммония, амиды металлов, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Эфиры азотной кислоты.

Фосфор. Фосфин, фосфиды. Оксиды фосфора (III) и (V). Галогениды фосфора. Орто-, мета- и дифосфорная кислоты. Ортофосфаты.

Углерод. Простейшие углеводороды: метан, этилен, ацетилен. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты.

Бор. Орто- и тетраборная кислоты. Тетраборат натрия.

Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов.

Щелочноземельные металлы, бериллий, магний: их оксиды, гидроксиды и соли.

Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия.

Медь, серебро. Оксиды меди (I) и (II), оксид серебра (I). Гидроксид меди (II). Соли серебра и меди.

Цинк, ртуть. Оксиды цинка и ртути. Гидроксид цинка и его соли.

Хром. Оксиды хрома (II), (III) и (VI). Гидрооксиды и соли хрома (II) и (III). Хроматы и дихроматы (VI).

Марганец. Оксиды марганца (II) и (IV). Гидрооксид и соли марганца (II). Манганат и перманганат калия.

Железо, кобальт, никель. Оксиды железа (II), (II)-(III) и (III). Гидрооксиды и соли железа (II) и (III). Ферраты (III) и (VI).

### **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, области применения, медико-биологическое значение веществ.

Структурная теория как основа органической химии. Углеродный скелет. Функциональная группа. Гомологические ряды. Изомерия: структурная и пространственная. Представление об оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекуле. Классификация органических реакций.

Алканы и циклоалканы. Алкены и циклоалкены. Сопряженные диены.

Алкины. Кислотные свойства алкинов. Правило Морковникова. Правила Зайцева. Качественная реакция на непредельную связь.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи.

Галогенопроизводные углеводородов: алкил-, арил-, и винилгалогениды. Реакции замещения и отщепления.

Спирты простые и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Сложные эфиры.

Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Предельные, непредельные и ароматические альдегиды.

Карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Моно- и дикарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды. Жиры.

Амины. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины.

Галогензамещенные кислоты. Аминокислоты: глицин, аланин, цистеин, серин, фенилаланин, тирозин, лизин, глутаминовая кислота. Пептиды. Представление о структуре белков.

Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Циклические формы моносахаридов. Понятие о пространственных изомерах углеводов. Дисахариды: целлобиоза, мальтоза, сахароза. Полисахариды: крахмал, целлюлоза. Энергетическая ценность углеводов. Заболевания, связанные с неправильным перевариванием и приемом углеводов.

Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот.

Строение и свойства жиров. Энергетическая ценность жиров. Заболевания, связанные с неправильным перевариванием жиров.

Желчные кислоты. Холестерин

Строение нуклеотидов и полинуклеотидов. Различия в строении ДНК и РНК. Синтез ДНК, РНК, белков. Генетический код. Биологическая роль.

Ферменты, способствующие перевариванию углеводов, белков (в т.ч. молока), жиров. Активаторы ферментов. Гормоны белковой природы. Некоторые представители: инсулин, соматотропный гормон, кальцитонин, вазопрессин, тироксин, тестостерон, кортизол, альдостерон.

Витамины А, РР, Р, Д, В12. Жиро- и водорастворимые витамины. Заболевания, связанные с избытком и недостатком разных витаминов.

рН крови и мочи. Состав мочи здорового и больного человека. Анализ мочи и крови на сахарный диабет.

Антиоксиданты.

Рекомендуемая литература:

Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия: учебник. – ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Экзамен, 1998-2006.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 1995-2000; Мир и образование, 2004.

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии для школьников и абитуриентов. - М.: Мир и образование, 2004.

Химия: Справочные материалы / Под ред. Ю.Д.Третьякова. - М.: Астрель, 2002.

Еремина Е.А., Рыжова О.Н. Краткий справочник по химии для школьников. - М.: Мир и образование, 2002-2006.

Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. - М.: Мир, 1991, 1998.

Еремин В.В., Дроздов А.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Учебник по химии для 8-9 классов общеобразовательных школ. - М.: Мир и образование, 2004-2006.