Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.04.2026 14:25:06
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6e8

Программа вступительных испытаний

по программе магистратуры

Направление подготовки – **33.04.01 Промышленная фармация**

Профиль – **"Контроль качества лекарственных средств в промышленной фармации"**

Химия общая и неорганическая

Основные закономерности протекания химических процессов. Введение. Основные законы и понятия химии. Закон эквивалентов. Способы выражения концентрации растворов. Основные понятия химической термодинамики. Направление химических реакций. Химическое равновесие. Окислительно-восстановительные реакции.

Учение о растворах. Основные определения. Термодинамика процесса растворения. Растворимость газов, твёрдых веществ в жидкости. Понятие о коллигативных свойствах растворов. Осмос. Осмотическое давление. Электролитическая диссоциация. Теория растворов слабых и сильных электролитов. Протолитические равновесия в воде. Теории кислот и оснований. Гидролиз солей.

Строение вещества. Строение атома. Природа химической связи и строение химических соединений. Комплексные соединения.

Химия s- и d-элементов. Водород. s-элементы – металлы. d-элементы. Общая характеристика. d-Элементы VI группы. d-Элементы VII группы. d-Элементы VIII группы. d-Элементы I группы. d-Элементы II группы

Химия p-элементов. p-Элементы III группы. p-Элементы IV группы. p-Элементы V группы. p-Элементы VI группы. p-Элементы VII группы. p-Элементы VIII группы.

Литература:

1. Жолнин А.В., Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Жолнин; под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3 - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html

2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник / Ю. А. Ершов [и др.]; под ред. Ю. А. Ершова. - 7-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2009. - 559 с.

Органическая химия

Предмет, задачи, разделы, методы, история развития органической химии. Правила ТБ.

Основы строения органических соединений Классификация, номенклатура и структурная изомерия органических соединений. Классификация по строению углеводородного скелета и по функциональным группам. Основные положения международной номенклатуры (ИЮПАК), рациональной номенклатуры, тривиальной номенклатуры. Химическая связь и взаимное влияние атомов в органических молекулах.

Типы химической связи в органических молекулах. Электронное строение связей и их характеристиками. Индуктивный эффект. Сопряжение (p,p и r,p). Ароматичность. Мезомерный эффект. Электронно-донорные и электронно-акцепторные заместители. Основы стереохимии органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Конфигурация. Конформация. Хиральные и ахиральные молекулы. Проекционные

формулы Фишера. Стереоизомерия молекул с одним, двумя и более центрами хиральности. Связь пространственного строения с биологической активностью. Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда, Льюиса. Типы органических кислот. Факторы, определяющие кислотность и основность. Концепция жёстких и мягких кислот и оснований.

Методы исследования органических соединений. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений. Электронная и инфракрасная спектроскопия органических соединений. Типы электронных переходов и их энергия. Типы колебаний атомов в молекуле, характеристические частоты. Лабораторные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений. Перегонка, хроматография, кристаллизация, фильтрация, экстракция, температура плавления, показатель преломления.

Углеводороды. Алканы, циклоалканы. Способы получения алканов; реакции радикального замещения; региоселективность радикального замещения. Окисление и дегидрирование алканов. Способы получения циклоалканов. Особенности химических свойств малых циклов. Реакции радикального замещения у нормальных циклов. Конформации циклогексана.

Алкены, алкины, алкадиены. Номенклатура. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Правило Марковникова. Особенности присоединения в ряду сопряжённых диенов. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях Ae. CH-кислотные свойства алкинов.

Моноядерные арены. Номенклатура. Способы получения. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения, механизм. Ориентанты I и II рода. Реакции, протекающие с потерей ароматичности. Конденсированные арены. Нафталин, фенантрен, антрацен. Способы получения. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции, протекающие с потерей ароматичности.

Важнейшие классы моно- и полифункциональных соединений.

Галогеноуглеводороды. Реакции SN1, SN2, E1, E2. Механизм реакции введения галогена в молекулы алканов, алкенов и аренов. Факторы, определяющие реакционную способность (подвижность галогена) галогенопроизводных углеводородов всех групп. Механизмы реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Условия, определяющие направленность и порядок реакций. Реакционная способность галогенопроизводных ароматического ряда.

Спирты, простые эфиры и их тиоаналоги. Спирты. Классификация. Кислотные свойства. Нуклеофильные и основные свойства. Тиолы. Кислотные свойства. Алкилирование, ацилирование, окисление. Сульфиды. Алкилирование, окисление.

Фенолы. Кислотные и нуклеофильные свойства. Реакции нуклеофильного замещения в фенолах.

Амины. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Кислотно-основные свойства. Нуклеофильные свойства. Реакция с азотистой кислотой. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра.

Диазо- и азосоединения. Способы получения солей диазония. Реакционная способность диазосоединений. Азосоединения. Физические основы теории цветности. Понятие о хромофорах и ауксохромах. Химическая классификация красителей.

Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения. Электронное строение карбонильной группы. Реакционные центры в молекулах альдегидов и кетонов. Химические свойства: реакции окисления-восстановления; реакции нуклеофильного присоединения, механизм; реакции присоединения-отщепления, механизм.

Отличительные реакции альдегидов и кетонов.

Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Классификация. Номенклатура. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения, механизм. Галогенангидриды. Ангидриды. Сложные эфиры. Амиды. Нитрилы. Гидра- зиды. Угольная кислота. Функциональные производные угольной кислоты. Фосген, карбаминовая кислота, уретаны, уреиды, мочевина.

Сульфокислоты. Получение. Функциональные производные сульфокислот.

Гетеро-функциональные соединения.

Гидроксикислоты, фенолокислоты, оксокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Эфиры салициловой кислоты: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, ПАСК.

Аминокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Ароматические аминокислоты. Производные ПАБК: анестезин, новакаин, новакаинамид.

а-Аминокислоты, пептиды, белки. а-Аминокислоты, входящие в состав пептидов и белков; строение, классификация. Стереоизомерия. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Строение пептидной группы. Установление структуры пептидов и белков.

Сульфаниловая кислота. Строение. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Сульфаниламид. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.

Аминоспирты и аминофенолы.

Биогенные амины: коламин, холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. Производные п-аминофенола, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.

Углеводы. Моносахариды. Классификация, строение и номенклатура моносахаридов. Способы получения. Стереоизомерия. Циклоцепная таутомерия. Химические свойства моносахаридов. Основные представители пентоз и гексоз. Гликозиды. Олигосахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Конформационное строение мальтозы и целлюлозы. Химические свойства дисахаридов. Полисахариды. Полисахариды, классификация. Принцип строения. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты, метил-, карбоксиметил- и диэтиламино-, этилцеллюлоза; их применение. Отношение полисахаридов к гидролизу. Представление о гетерополисахаридах (гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсульфаты).

Гетероциклические соединения. Алкалоиды. Нуклеиновые кислоты. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом и с двумя гетероатомами. Ароматические представители пятичленных гетероциклов: пиррол, фуран, тиофен, пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Реакции электрофильного замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования ацидофобных гетероциклов. Кислотно-основные свойства пиразола, имидазола.

Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом (азины, группа пирана) и с двумя гетероатомами (диазины, оксазин, тиазин.). Ароматические представители азинов: пиридин, хинолин, изохинолин. Основные свойства. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Реакции окисления и восстановления. Группа пирана. Пироны, соли пирилия, их ароматичность. Бензопироны: хромон, кумарин, флавон и их гидроксипроизводные. Биофлавоноиды. Витамин Е.

Ароматические представители диазинов: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: нуклеиновые основания; барбитуровая кислота, барбитураты. Оксазини его производные. Тиазин и его производные.

Конденсированные гетероциклы. Ароматичность пурина, таутомерия его гидроксипроизводных и их кислотно-основные свойства. Метилированные ксантины. Свойства аминопуринов. Гетероциклы группы аллоксазина и изоаллоксазина. Птеридин и его производные.

Алкалоиды. Классификация алкалоидов. Алкалоиды группы пурина, хинолина, изохинолина и изохинолино-фенантрена, тропана. Реакционная способность на основе строенияи иприроды функциональных групп. Общие и специфические реакции.

Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты. Строение пуриновых и пиримидиновых оснований. Нуклеозиды. 5-Фторурацили 3-азидотимидин как лекарственные средства. Нуклеозидмонофосфаты. Отношение к гидролизу. Коферменты АТФ, НАД+, НАДФ+. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная структура нуклеиновых кислот.

Липиды. Омыляемые липиды. Триацилглицерины. Фосфолипиды. Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз, гидрогенерация, окисление жиров и масел. Аналитические характеристики. Воски. Спермацет. Твины. Фосфолипиды (фосфатидилколамины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерины). Неомыляемые липиды. Терпены, терпеноиды. Изопреновое правило. Монотерпеноиды. Ациклические (изомеры цитраля), моноциклические (лимонен), бициклические (а-пинен, борнеол, камфора) терпены. Метан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол, ретиналь. Тритерпены: сквален. Тетратерпены (картиноиды): р-каротины (провитамин А). Стероиды. Номенклатура стероидов. Стереоизомерия. Родоначальные углеводороды стероидов. Производные холестана, холана, андростана, эстрана, прегнана. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантидин. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами.

Литература:

1. Органическая химия [Текст]: учебник / Н.А. Тюкавкина [и др.]; под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2019. - 639 с.

Аналитическая химия.

Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики). Предмет, задачи и методы аналитической химии. Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия аналитической химии. Основные разделы современной аналитической химии. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Типы аналитических реакций и реагентов. Характеристика чувствительности аналитических реакций. Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемых в аналитической химии. Сильные и слабые электролиты. Характеристика pH водных растворов электролитов. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.

Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии. Равновесие в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых

сильных электролитов. Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии

Протолитические равновесия в воде. Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности, основности. Вычисление значений pH растворов слабых кислот и слабых оснований. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза, расчет pH в растворах солей, подвергающихся гидролизу. Буферные системы. Значение pH буферных растворов. Буферная ёмкость. Окислительно-восстановительные системы и их роль в аналитической химии. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар. Потенциал реакции. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительной реакции. Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости. Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах. Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии. Классификация методов. Принцип метода жидкостной экстракции.

Экстракционное равновесие. Закон распределения Нерста-Шилова. Константа и коэффициент распределения. Влияние различных факторов на процессы экстракции. Классификация экстракционных систем. Хроматографические методы анализа. Сущность метода, классификация. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография. Условия проведения, применение в анализе веществ различной природы. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности. Распределительная хроматография. Сущность. Бумажная хроматография. Применение.

Качественный химический анализ. Классификация методов качественного химического анализа. Аналитические реакции и реагенты. Анализ катионов. Аналитическая классификация катионов по группам. Кислотно-основная классификация катионов. Систематический анализ катионов. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп. Качественный анализ анионов. Аналитическая классификация анионов. Аналитические реакции анионов. Методы анализа смесей анионов различных аналитических групп. Анализ смесей катионов и анионов. Анализ органических соединений. Качественный анализ органических соединений. Применение химических методов в качественном анализе органических соединений. Применение физических и физико-химических методов в качественном анализе. Оптические методы анализа. Сущность, классификация методов. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ (спектрофотометрия) в ультрафиолетовой и видимой области спектра; инфракрасная спектроскопия, поляриметрия. Применение в качественном анализе.

Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Статистическая обработка результатов количественного анализа. Источники погрешностей количественного анализа, классификация погрешностей. Систематическая погрешность, источники. Случайные погрешности. Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа. Гравиметрический анализ. Классификация методов. Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения. Химические титриметрические методы анализа. Титриметрический анализ. Основные понятия. Типовые расчёты в титриметрии. Способы выражения концентрации. Расчёт концентрации титранта. Расчёт массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования. Классификация методов. Виды титрования. Методы установления конечной точки титрования. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Основные реакции и титранты. Типы кислотно-основного титрования, индикаторы. Кривые титрования, выбор индикаторов. Ошибки титрования. Титрование в

неводных средах. Сущность метода. Классификация растворителей. Влияние природы растворителя на силу растворенного протолита. Условия титрования. Титранты, их приготовление и стандартизация. Применение. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность методов, классификация. Индикаторы. Кривые титрования. Выбор индикаторов. Индикаторные ошибки. Условия титрования. Титранты, приготовление, стандартизация. Применение (Перманганатометрия. Дихроматометрия. Йодиметрия. Йодометрия. Хлор-йодиметрия. Йодатометрия. Броматометрия. Бромометрия. Нитритометрия. Цериметрия). Комплексиметрическое титрование. Сущность, классификация методов. Комплексонометрия. Равновесие в растворах ЭДТА. Кривые титрования. Индикаторы комплексонометрии. Выбор металлохромных индикаторов. Условия титрования. Титранты, их приготовление и стандартизация. Применение. Меркуриметрия, сущность, применение. Осадительное титрование. Сущность. Классификация. Титранты, приготовление. Кривые титрования. Индикаторы. Условия титрования, применение. Аргентометрия. Тиоцианатометрия. Меркурометрия.

Инструментальные (физико-химические) методы анализа. Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа, их классификация. Оптические методы анализа. Общий принцип метода. Классификация оптических методов анализа. Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Объединённый закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Понятие о происхождении электронных спектров поглощения. Методы абсорбционного анализа; колориметрия, фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия.

Количественный фотометрический анализ. Определение концентрации анализируемого раствора. Дифференциальный фотометрический анализ. Экстракционно-фотометрический анализ. Понятие о фотометрическом титровании. Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики люминесценции. Количественный флуоресцентный анализ. Способы определения концентрации вещества. Хроматографические методы анализа. Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Влияние температуры на разделение. Методы количественной обработки хроматограмм. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода. Электрохимические методы анализа. Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала. Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Связь концентраций растворов электролитов с их электрической проводимостью. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности. Кондуктометрическое титрование. Типы кривых кондуктометрического титрования. Потенциометрический анализ (потенциометрия). Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Полярографический анализ. Полярографические кривые. Количественный полярографический анализ; определение концентрации анализируемого раствора. Амперометрическое титрование. Кривые амперометрического титрования. Понятие об амперометрическом титровании с двумя индикаторными электродами. Кулонометрический анализ. Прямая кулонометрия. Способы определения количества электричества, прошедшего через раствор в прямой кулонометрии. Кулонометрическое титрование.

Литература:

1. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Текст]: учебник / Ю.Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2014. - 687, [1] с. : ил.

2. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Текст]: учебник / Ю.Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2014. - 653, [3] с. : ил.