

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ФАРМАЦИЯ»

Общая и неорганическая химия

Определения и понятия: система, внутренняя энергия системы, энтальпия, теплота, работа, теплота образования веществ. Первый закон термодинамики, формулировки, математическое выражение Закон Гесса (формулировки и математическое выражение) и следствия из него. Энтропия как мера неупорядоченности системы (уравнение Больцмана). Второй и Третий законы термодинамики. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Обратимые и необратимые по направлению химические реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия и ее расчет по энергии Гиббса. Определение смещения химического равновесия при изменении условий на основе принципа Ле-Шателье.

Растворы, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость газов в жидкостях и её зависимость от парциального давления (закон Генри-Дальтона) и температуры. Зависимости растворимости газа от концентрации растворенных в воде электролитов (закон Сеченова). Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о сильных и слабых электролитах. Константа ионизации. Закон разбавления Оствальда. Равновесие между раствором и осадком труднорастворимого электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и осаждения электролитов. Ионизация воды. Ионное произведение воды. водородный показатель (рН). Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

Основные положения квантовой механики: квантовый характер поглощения и излучения энергии (Планк), корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц (уравнение Де-Бройля), принцип неопределенности, волновая функция и представление о её расчёте на основании уравнения Шредингера. Квантование энергии в системах микрочастиц. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии.

Периодический закон Д.И.Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Структура периодической системы. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность.

Химическая связь. Типы химической связи, экспериментальные характеристики связей: энергия, длина, направленность, полярность. Ковалентная связь и её свойства. Механизмы образования: обменный и донорно-акцепторный. Метод валентных связей. Свойства ионной связи. Метод молекулярных орбиталей. Применение метода ЛКАО для определения энергии и формы молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие МО. Кратность связи. Межмолекулярное взаимодействие и его природа. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь и её разновидности. Биологическая роль водородной связи.

Комплексные соединения (КС). Структура КС. Пространственное строение и изомерия КС. Природа химической связи в КС (метод ВС, теория поля лигандов, ММО).

Общая характеристика s-элементов. Особенности положения в ПСЭ. Вода. Физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты.

Общая характеристика элементов IA группы. Химические свойства, биологическая роль. Общая характеристика элементов IIA группы. Химические свойства, биологическая роль. Общая характеристика элементов IIIA группы. Химическая активность бора и алюминия, биологическая роль. Общая характеристика элементов IVA группы. Химические свойства, биологическая роль. Общая характеристика элементов VA группы, Химические свойства. Биологическая роль азота, фосфора, мышьяка. Общая характеристика элементов VIA. Кислород. Химическая активность молекулярного кислорода. Классификация кислородных соединений и их общие свойства (оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды). Биологическая роль кислорода. Сера. Общая характеристика. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений серы. Общая характеристика галогенов. Химические свойства. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Биологическая роль соединений галогенов. Общая характеристика p-элементов VIII группы (благородные газы). Общая характеристика элементов VIB группы. Хром. Физические и химические свойства. Общая характеристика элементов VIIB группы. Марганец. Химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Общая характеристика элементов VIIIB группы. Железо. Химическая активность. Кобальт и никель. Важнейшие соединения кобальта (II), кобальта (III) и никеля (II). Общая характеристика элементов IIB группы. Химическая активность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения. Общая характеристика элементов IIIB группы. Химическая активность цинка и ртути. Химизм действия цинкосодержащих ферментов.

Рекомендуемая литература

1. Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С., Общая химия, М., Высшая школа», 2007.
2. Попков В. А., Пузаков С. А. Общая химия. М., ГЭОТАР-Медиа, 2010.
3. Ахметов Н.С., Общая и неорганическая химия, М., Высшая школа», 2008.

Органическая химия

Определение органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений. Функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки. органических соединений. Основные классы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Заместительная и радикально-функциональная номенклатура. Принципы построения систематических названий.

Типы химических связей в органических соединениях. Локализованная химическая связь. Ковалентные σ - и π -связи. Строение двойных ($C=C$, $C=O$, $C=N$) и тройных ($C\equiv C$ и $C\equiv N$) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Делокализованная химическая связь. π , π - и p , π -сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Метод молекулярных орбиталей и метод валентных схем как способ описания локализованных и делокализованных химических связей.

Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Пространственные эффекты. Концепция мезомерии.

Пространственное строение органических соединений. Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. Способы изображения пространственного строения молекул, молекулярные модели и формулы. Конфигурационные стереоизомеры. Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Другие причины хиральности органических молекул, асимметрические атомы азота, серы, кремния, фосфора. Энантиомерия. Оптическая активность энантиомеров. Рацематы. D,L-и R,S-системы стереохимической номенклатуры. Диастереомерия. σ - и π -диастереомеры. E,Z-система обозначения конфигурации π -диастереомеров. Топизм, гомо-, энантио- и диастереотопные лиганды молекул. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг σ -связей; факторы, затрудняющие вращение. Торсионное и ван-дер-ваальсово напряжение. Энергетическая характеристика заслоненных и заторможенных конформаций открытых цепей. Связь пространственного строения с биологической активностью. Представления о стереоспецифичности биохимических процессов и стереоспецифичности действия лекарственных веществ.

Кислотные и основные свойства органических соединений; теории Брэнстеда-Лоури и Льюиса. Типы органических кислот (ОН-, SH-, NH- и CN-кислоты) и оснований (p-основания, π -основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, делокализация заряда по системе сопряженных связей, электронные эффекты заместителей, сольватационный эффект. Оценка степени ионизации важнейших соединений. Жесткие и мягкие кислоты и основания.

Классификация органических реакций по характеру изменения связей в реагирующих веществах, по направлению, по числу молекул, принимающих участие в стадии, определяющей скорость реакции. Реакционный центр, субстрат, реагент. Типы реагентов. Реакции присоединения, замещения, отщепления; перегруппировки. Перициклические и окислительно-восстановительные реакции. Представление о механизме реакций (термодинамический и кинетический аспекты реакции). Строение промежуточных активных частиц (карбокатионов, карбанионов, свободных радикалов). Переходное состояние. Снижение энергетического барьера в каталитических процессах.

Алканы. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники алканов. Реакции радикального замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, сульфоокисление. Способы образования свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Понятие о цепных процессах. Региоселективность радикального замещения. Каталитическая изомеризация. Окисление и дегидрирование алканов.

Циклоалканы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Понятие о карбенах. Малые циклы. Особенности строения и химических свойств малых циклов. Реакции гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования циклопропана. Нормальные циклы. Конформации циклогексана и циклопентана, виды напряжений. Аксиальные и экваториальные связи в конформации кресла циклогексана. Инверсия цикла в производных циклогексана. Реакции радикального замещения в ряду циклогексана и циклопентана. Циклопропан, циклопентан, циклогексан. Представление о простагландинах. Понятие о полициклических системах (адамantan).

Алкены. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация. Реакции радикального и нуклеофильного присоединения в ряду алкенов.

Реакции радикального аллильного замещения. Окисление алкенов - мягкое (гидроксилирование, эпоксицирование) и жесткое (озонирование). Каталитическое гидрирование. Спектральная идентификация алкенов.

Диены. Классификация. Сопряженные диены. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов. Реакции свободнорадикального присоединения. Реакции циклоприсоединения (диеновый синтез). Бутадиен-1,3, изопрен.

Понятие о высокомолекулярных соединениях. Полимеризация виниловых и диеновых соединений (свободнорадикальная, катионная, анионная). Полимераналогичные реакции.

Представление о стереорегулярном строении полимеров (полипропилен, натуральный каучук). Полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, поливиниловый спирт, полиэтиленгликоль, политетрафторэтилен (тефлон), каучуки.

Алкины. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Реакции нуклеофильного присоединения (гидратация). Винилирование. Ацетилениды. Спектральная идентификация алкинов.

Арены. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора, окисление. Реакции боковых цепей в алкилбензолах - радикальное замещение, окисление. Важнейшие реакции многоядерных аренов с изолированными кольцами. Стабильные радикалы и ионы трифенилметанового ряда. Трифенилметановые красители. Бензол, толуол, ксилолы, кумол, бифенил, дифенилметан, трифенилметан. Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование). Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохиноны, фталевый ангидрид). Антрацен, фенантрен; ароматические свойства, важнейшие реакции. Восстановление, окисление. Небензойные ароматические соединения. Метилхолантрен, бензопирен.

Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Галогеноалканы и галогеноциклоалканы. Характеристика связей углерод-галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Реакции нуклеофильного замещения. Моно- и бимолекулярные реакции, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, сульфиды, сульфониновые соли, амины, нитрилы, нитропроизводные. Реакции отщепления (элиминирования): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Хлороформ, йодоформ, тетрахлорометан, этилхлорид, винилхлорид, фторотан. Аллил- и бензилгалогениды. Причины повышенной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения. Винил- и арилгалогениды. Причина низкой подвижности галогена. Особенности реакционной способности. Особенности получения и химических свойств фтороуглеводородов.

Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства; образование алколюлятов. Основные свойства; образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи. Нуклеофильные свойства:

получение простых эфиров и сложных эфиров с неорганическими и карбоновыми кислотами. Реакции с участием электрофильного центра (образование галогенопроизводных) и СН-кислотного центра (дегидратация). Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. Отношение первичных, вторичных и третичных спиртов к окислению. Окисление виц-диолов. Метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин.

Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства; образование фенолятов. Нуклеофильные свойства: получение простых и сложных эфиров фенолов. Замещение фенольного гидроксила. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов и нафтолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, С-алкилирование, С-ацилирование, гидроксиметилирование, нитрозирование, карбоксилирование, формилирование. Фенолоформальдегидные смолы. Фенолфталеин. Окисление и восстановление фенолов и нафтолов. Фенол, нафтолы, пирокатехин, резорцин, гидрохинон.

Простые эфиры. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Основные свойства: образование оксониевых солей. Расщепление галогеноводородными кислотами. α -Галогенирование. Реакционная способность α -галогеноэфиров. Окисление. Представление об органических пероксидах и гидропероксидах. Оксираны (1,2-эпоксиды). Особенности химического поведения эпоксидов: реакции с раскрытием цикла, приводящие к различным классам органических соединений. Диэтиловый эфир, анизол, фенетол, тетрагидрофуран, 1,4-диоксан, этиленоксид.

Тиолы и сульфиды. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства тиолов; образование тиолятов. Алкилирование и ацилирование тиолов; получение сульфидов и тиоэфиров. Нуклеофильные свойства тиолов и сульфидов: образование сульфониювых солей. Мягкое и жесткое окисление тиолов и сульфидов; дисульфиды, сульфоны, сульфоксиды, сульфоновые кислоты. Диметилсульфоксид, диаллилсульфиды.

Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции альдегидов и кетонов с нуклеофильными реагентами; влияние строения на реакционную способность. Стереохимический результат присоединения к альдегидам и кетонам нуклеофильных реагентов. Реакции с кислородсодержащими нуклеофилами. Образование полуацеталей и ацеталей, роль кислотного катализа. Ацетальная защита карбонильной группы. Образование гидратных форм. Реакции с серасодержащими нуклеофилами. Присоединение гидросульфита натрия. Реакции с тиолами. Реакции с азотсодержащими нуклеофилами. Образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, семикарбазонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Взаимодействие формальдегида с аммиаком (гексаметилентетрамин). Реакции с углеродсодержащими нуклеофилами. Присоединение магнийорганических соединений и циановодорода. Реакции с участием СН-кислотного центра (α -атома углерода альдегидов и кетонов). Конденсация альдольного и кротонового типа. Реакции альдегидов и кетонов с сильными СН-кислотами (реакция Кнёвенагеля). Реакция карбонильных соединений с илидами фосфора. Галоформное расщепление; иодоформная проба. Полимеризация альдегидов, параформ, паральдегид. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов комплексными соединениями серебра и меди(II). Окисление кетонов пероксисоединениями. Восстановление гидридами и комплексными гидридами металлов. Каталитическое гидрирование. Восстановление по Кижнеру-Вольфу и Клеменсену как способы удаления оксогруппы. Реакция диспропорционирования альдегидов. α , β - Ненасыщенные карбонильные соединения; реакции 1,2- и 1,4-

присоединения. Формальдегид (формалин), ацетальдегид, хлораль (хлоральгидрат), акролеин, бензальдегид, ацетон, циклогексанон. Хиноны. Бензохиноны. Нафтохиноны, витамин К. Антрахинон. Окислительные свойства хинонов. Убихиноны.

Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Строение карбоксильной группы как p, π -сопряженной системы. Кислотные свойства, образование солей. Делокализация заряда в анионах карбоновых кислот. Повышенная кислотность первых гомологов дикарбоновых кислот. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами; образование сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов. Реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот. Галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому. Малоновый эфир, СН-кислотные свойства, получение карбоновых кислот. Декарбоксилирование. Муравьиная, уксусная, изовалериановая, акриловая (полиакрилаты, полиметилметакрилат), бензойная, щавелевая, малоновая, янтарная, адипиновая, фумаровая, малеиновая, фталевая и терефталевая кислоты.

Функциональные производные карбоновых кислот. Сравнительная активность в реакциях нуклеофильного замещения (ацилирования). Роль кислотного и основного катализа. Ангидриды и галогенангидриды. Номенклатура. Способы получения. Реакции ацилирования. Нуклеофильный катализ. Циклические ангидриды дикарбоновых кислот. Смешанные ангидриды. Сложные эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Переэтерификация. Аммонолиз. Сложноэфирная конденсация. Амиды карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Кислотный и щелочной гидролиз. Расщепление амидов галогенами в щелочной среде и азотистой кислотой. Дегидратация в нитрилы. Имиды; фталимид. NH-кислотные свойства имидов, алкилирование. Нитрилы, гидролиз, восстановление. Гидразиды карбоновых кислот. Гидроксамовые кислоты, комплексообразование с ионами металлов. Угольная кислота и ее функциональные производные; фосген, хлоругольные эфиры, карбаминовая кислота и ее эфиры (уретаны). Карбамид (мочевина), основные и нуклеофильные свойства. Гидролиз мочевины. Ацилмочевины (уреиды), уреидокислоты. Взаимодействие мочевины с азотистой кислотой и гипобромитами. Гуанидин, основные свойства. Сульфоновые кислоты. Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Функциональные производные сульфоновых кислот: эфиры, амиды, хлорангидриды.

Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотно-основные свойства, образование солей. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аминов. Четвертичные аммониевые соли. Реакции аминов с ацилирующими реагентами, защита аминогруппы. Раскрытие эпоксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического кольца: галогенирование, сульфирование, нитрование. Метиламины, этиламины, этилендиамин, гексаметилендиамин, анилин, N,N-диметиланилин, толуидины, дифениламин, нафтиламины.

Нитросоединения. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Строение нитрогруппы. Восстановление нитросоединений. Кислотные свойства алифатических нитросоединений.

Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования. Ковалентные и ионные диазосоединения. Влияние pH среды на строение диазосоединений. Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замена

диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу. Реакции солей диазония без выделения азота. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Диазо- и азосоставляющие. Использование реакций азосочетания для идентификации фенолов и ароматических аминов. Азокрасители (метилловый оранжевый, конго красный), их индикаторные свойства. Основные положения электронной теории цветности. Алифатические диазо- и азосоединения. Диазометан, реакции алкилирования.

Гидроксикислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β - и γ -гидроксикислот алифатического ряда. Лактоны, лактиды, их отношение к гидролизу. Одноосновные (молочная), двухосновные (винные, яблочная) и трехосновные (лимонная) кислоты. Фенолокислоты. Салициловая кислота. Получение и химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, п-аминосалициловая кислота (ПАСК). Галловая кислота, представление о дубильных веществах.

Оксокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Кето-енольная таутомерия β -оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной) и β -дикарбонильных соединений (ацетилацетона). Алкилирование и ацилирование β -дикарбонильных соединений, соотношение продуктов С- и О-алкилирования. Синтезы карбоновых кислот и кетонов на базе ацетоуксусного эфира.

Альдегидо- (глиоксильная) и кетоникислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α -кетоглутаровая).

Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β - и γ -аминокислот алифатического ряда. Лактамы, дикетопиперазины. β -Лактамные антибиотики: пенициллины и цефалоспорины. α -Аминокислоты. Классификация α -аминокислот, входящих в состав белков. Биполярная структура, образование хелатных соединений. стереоизомерия. Принципы разделения рацематов на энантиомеры. Реакции, используемые в качественном и количественном анализе аминокислот.

Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз полипептидов. Ароматические аминокислоты. п-Аминобензойная кислота и ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаинамид. о-аминобензойная (антраниловая) кислота.

Аминоспирты и аминифенолы. Биогенные амины: коламин (2-аминоэтанол), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин.

п-Аминифенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.

Поликонденсационные высокомолекулярные соединения. Поликонденсация дикарбоновых кислот с диаминами как способ получения полиамидов. Нейлон. Полимеризация ϵ -капролактама (поликапролактама). Поликонденсация дикарбоновых кислот с этиленгликолем (полиэтилентерефталат). Полисилоксаны. Строение силоксановой связи, свойства полисилоксанов (термическая устойчивость, гидрофобность, биологическая инертность).

Моносахариды. Классификация: альдозы и кетозы, пентозы и гексозы. Стереоизомерия. D- и L-Стереохимические ряды. Эпимеры. Открытые и циклические формы (пиранозы и фуранозы). Таутомерные превращения, мутаротация, α - и β -аномеры.

Конформации важнейших D-гексопираноз. Химические свойства. Образование простых и сложных эфиров. Реакции полуацетальной гидроксильной группы: восстановительные свойства, образование O-гликозидов. Представление об N-, S- и C-гликозидах. Отношение гликозидов, простых и сложных эфиров моносахаридов к гидролизу. Окисление моносахаридов. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Изомеризация моносахаридов в щелочной среде. Пентозы: D-рибоза, D-ксилоза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза. Дезоксисахара: 2-дезокси-D-рибоза, L-рамноза. Аминосахара: D-глюкозамин, N-ацетил-D-глюкозамин. Полиолы: D-сорбит, ксилит. D-Глюконовая, D-глюкуроновая, D-галактуроновая кислоты. Аскорбиновая кислота (витамин С).

Олигосахариды. Принцип строения. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Химические свойства. Гидролиз и метанолит. Мальтоза, лактоза, сахароза. Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Простые и сложные эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты, метил-, карбоксиметил- и диэтиламиноэтилцеллюлоза; их применение. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу. Крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, целлюлоза, декстраны, инулин, пектиновые вещества. Представление о структуре гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина.

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Ароматические представители: пиррол, тиофен, фуран. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Пирролидин, тетрагидрофуран. Фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфуrolа (фурацилин). Индол, β -индолилуксусная кислота.

Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Кислотно-основные свойства, образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле. Пиразолон и его таутомерия. Лекарственные средства на основе пиразолона-3. Производные имидазола: гистидин, гистамин, бензимидазол, дибазол.

Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Ароматические представители азинов: пиридин, хинолин, изохинолин. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксильное). Лактим-лактаманная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Алкилпиридиновый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа окислительно-восстановительного действия кофермента НАД⁺. Гомологи пиридина: α -, β - и γ -пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин. 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине. Группа пирана. Неустойчивость α - и γ -пиранов. α - и γ -Пироны. Соли пирилия, их ароматичность. Бензопироны: хромон, кумарин, флавоны и их гидроксипроизводные. Биофлавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин, катехины. Токоферол (витамин Е).

Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители диазинов: пиримидин, пиазин, пиадазин. Пиримидин и его гидроксид- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин — компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота, лактим-лактаманная и кетонольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин В1). Оксазин, феноксазин. Тиазин, фенотиазин.

Семичленные гетероциклы. Диазепин, бензодиазепин.

Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочева кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочево́й кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теофиллин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.

Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. 5-Фторурацил, 3-азидотимидин как лекарственные средства. Нуклеотиды. Отношение к гидролизу. Коферменты АТФ, НАД⁺, НАДФ⁺. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная структура нуклеиновых кислот.

Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства, образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.

Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Монотерпены. Ациклические (изомеры цитраля), моноциклические (лимонен), бициклические (α -пинен, борнеол, камфора) терпены. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тритерпены. Сквален, биогенетическая связь терпенов и стероидов. Тетратерпены (каротиноиды), β -каротин (провитамин А).

Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран. Стереоизомерия: цис- и транс-сочленение циклогексановых колец. α, β -Стереохимическая номенклатура, 5α - и 5β -ряды. Производные холестерина (стерины): холестерин, эргостерин; витамин D₂. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая и таурохолевая кислоты, их бифильный характер. Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон. Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные прегнана (кортикостероиды): дезоксикортикостерон, гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: производные по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам.

Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая) как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (йодное число, число омыления, кислотное число). Воски. Строение. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Твины.

Фосфатидная кислота. Фосфолипиды (фосфатидилколламины, фосфатидил-серины, фосфатидилхолины).

Рекомендуемая литература

1. Органическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с.

Аналитическая химия

Основные разделы аналитической химии и основные понятия. Аналитические признаки вещества и аналитические реакции. Аналитические реакции и реагенты. Характеристика чувствительности аналитических реакций.: предельное разбавление,

предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, открываемый минимум, показатель чувствительности.

Теория растворов электролитов и закон действующих масс в аналитической химии
Типы реакций и процессов в аналитической химии. Кислотно-основные равновесия. Окислительно-восстановительные системы. Гетерогенные равновесие в системе раствор-осадок. Равновесия комплексообразования.

Основные этапы химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка
Методы обнаружения и идентификации
Методы выделения, разделения и концентрирования веществ. Экстракция. Хроматография. Осаждение и соосаждение.

Качественный химический анализ. Классификация методов качественного анализа: макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрoанализ. Систематический и дробный анализ. Аналитические реакции и реагенты в качественном анализе. Специфические, селективные, групповые. Качественный анализ катионов и анионов.

Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа: химические, физико-химические, физические, биологические. Требования к химическим реакциям в количественном анализе. Гравиметрический метод анализа. Титриметрические методы анализа: кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное титрование, осадительное титрование, комплексонометрическое титрование. Инструментальные методы анализа: электрохимические методы, спектроскопические методы, хроматографические методы.

Рекомендуемая литература

1. Харитонов Ю. Аналитическая химия в 2 томах. – М., Гэотар-Медиа, 2014 – 688 с., 656 с.

Основы биологии

Молекулярно-генетический уровень организации живого. Молекулярная биология. Природные биогенные макро- и микроэлементы, роль отдельных химических элементов, воды и неорганических солей в жизнедеятельности клетки; строение и функции наиболее важных органических соединений: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот. Молекулярная организация наследственного материала. Этапы репликации ДНК и биосинтеза белка; механизмы регуляции активности генов. Наследственный аппарат клеток человека. Морфофункциональная характеристика и классификация хромосом. Кариотип человека. Кодирование и реализация генетической информации в клетке. Кодовая система в ДНК. Синтез белка.

Клеточный уровень организации живого. Основы клеточной теории; особенности строения клеток различных типов (прокариотической и эукариотической); строение эукариотической клетки (клеточная мембрана, виды транспорта через мембрану и их значение в поддержании гомеостаза клетки, строение и функции органоидов клетки); пути реализации анаболических и катаболических реакций клетки; этапы гомеостаза клетки, строение и функции органоидов клетки.

Организменный уровень организации живого. Основные формы и механизмы размножения организмов (бесполой и половой); периодизацию клеточного цикла (механизмы кариокинеза по типу митоза и мейоза, их биологическое значение); онтогенез и его периодизацию; особенности онтогенеза человека (внутриутробное развитие и его критические периоды, роды, постэмбриональный онтогенез, влияние факторов среды на ход эмбриогенеза, тератогенные факторы), биологические аспекты старения и смерти;

законы генетики и их значение для медицины; основные закономерности наследственности и изменчивости, мутации, мутагены.

Популяционно - видовой уровень организации живого. Основные направления филогенетических изменений систем органов хордовых (филогенез систем органов. Филогенез органов и функциональных систем хордовых: кровеносной, нервной, выделительной, закон Бэра, биогенетический закон, филоэмбриогенезы).

Биогеоценологический уровень организации живого. Законы биосферы и экологии; основы экологии растений, фитоценологии, географии растений (биогеоценоз, биотип, биоценоз, антропоценоз, экологический гомеостаз и суссекция, формы взаимодействия между организмами в популяции). Биологические аспекты антропогенных характеристик среды. Экология человека

Паразитизм. Характеристика основных паразитических представителей типов надцарства Eucaryota: простейшие, плоские черви, круглые черви, членистоногие; жизненные циклы; значение для медицины, меры профилактики заболеваний.

Биосферный уровень организации живого (учение Вернадского, биогеоценоз, ноосфера, биотехносфера, проблемы охраны окружающей среды и выживания человечества).

Рекомендуемая литература

1. Глиникова В., Волков И., Синельщикова В., Черных Г., Ярыгин В Биология в 2 томах / Под ред. В.Н.Ярыгина, М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 536 с., 560 с.

Дополнительная

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология в 3 томах- М., 2017.

Основы организации фармации

Понятие государства. Функции государства. Понятие права. Основные понятия: общеобязательность, формальная определенность, обеспеченность выполнения принудительной силой государства. Норма права. Классификация правовых норм. Основные отрасли российского права. Источники права.

Виды и состав субъектов РФ, их статус. Ветви государственной власти в РФ и органы, ее осуществляющие. Муниципальное управление. Правовые основы судебной власти в РФ. Правоохранительные органы

Нормативные правовые акты. Иерархия нормативных правовых актов в Российской Федерации. Порядок принятия конституционных и федеральных законов Российской Федерации, Постановлений Правительства и документов федеральных органов исполнительной власти

Международные договора Российской Федерации. Таможенный союз, ЕАЭС, СНГ, союзное государство.

Понятия: государственная услуга, государственный контроль (надзор)

Основные принципы и задачи по охране здоровья граждан. Финансирование охраны здоровья граждан. Системы здравоохранения: государственная, муниципальная и частная. Система органов исполнительной власти в этой области. Юридическая ответственность медицинских работников, медицинских организаций и фармацевтических предприятий. Права граждан в области охраны здоровья. Права отдельных групп населения в области охраны здоровья (семья, женщины, несовершеннолетние, граждане пожилого возраста и др.). Льготное обеспечение граждан лекарственными средствами

Сфера обращения лекарственных средств. Основные понятия. Система органов исполнительной власти в этой области. Основные нормативные правовые акты. Основные административные процедуры.

Рекомендуемая литература

Нормативные правовые акты (официальный интернет-портал правовой информации: www.pravo.gov.ru):

1. Конституция Российской Федерации.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (действующая редакция).
3. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (действующая редакция).
4. Федеральный закон от 12.04.2010 № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» (действующая редакция).