

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Одеський національний медичний університет



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Ректор ОНМедУ

Академік НАМН України

В.М. Запорожан

01 2021 р.

ПРОГРАМА
З ДИСЦИПЛІН "МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ ТА МЕДИЧНА ХІМІЯ"

фахових вступних випробувань для осіб, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста за галуззю знань 22-Охорона здоров'я спеціальність 223-медсестринство та вступають на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 222 – "Медицина"

Програму складено відповідно до проектів освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми Державного стандарту вищої освіти України за спеціальністю 223-медсестринство на базі програм для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів I-II рівнів акредитації, затверджених Центральним методичним кабінетом підготовки молодших спеціалістів МОЗ України; Департаментом кадрової політики, освіти і науки МОЗ України.

Програмою передбачено проведення вступного фахового тестування з дисциплін:

- медична біологія;
- медична хімія.

Вибір дисциплін відповідає вимогам атестаційного контролю теоретичних знань студентів-випускників вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів I-II рівнів акредитації за спеціальністю 223-медсестринство при проведенні комплексного кваліфікаційного екзамену.

Програма обговорена і ухвалена на засіданні приймальної комісії Одеського національного медичного університету (протокол № 3 від 25 січня 2021 р.)

Програма затверджена наказом ректора Одеського національного медичного університету № 35-о від 26 січня 2021 р.

МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

Вступ до курсу медичної біології. Рівні організації живого

Медична біологія як наука про основи життєдіяльності людини, що вивчає закономірності спадковості, мінливості, індивідуального та еволюційного розвитку і морфофізіологічної та соціальної адаптацій людини до умов навколишнього середовища у зв'язку з її біосоціальною суттю. Місце біології в системі медичної освіти.

Основні ознаки живого. Рівні організації життя: молекулярний, клітинний, організмний, популяційно-видовий, екосистемний, біосферний.

Молекулярний рівень організації життя

Класифікація хімічних елементів за їхнім вмістом в організмах (макроелементи, в тому числі органогенні елементи, мікроелементи). Наслідки недостатнього або надлишкового надходження в організм людини хімічних елементів (I, F, Fe, Ca, K) та способи усунення їх нестачі. Поняття про ендемічні хвороби.

Неорганічні речовини клітини. Роль води, солей та інших неорганічних сполук в організмі. Гідрофільні сполуки. Гідрофобні сполуки.

Будова, властивості і функції органічних сполук. Поняття про біополімери та їхні мономери.

Білки: особливості будови. Амінокислоти, пептиди та поліпептиди. Рівні структурної організації білків. Властивості білків. Денатурація, ренатурація, деструкція білків. Функції білків у живих істотах. Ферменти, їх будова, властивості та застосування у господарській діяльності людини.

Нуклеїнові кислоти. Будова, нуклеотиди. Будова, властивості та функції ДНК, принцип комплементарності. Реплікація ДНК, її значення. Репарація молекули ДНК. Поняття про ген. РНК та їхні типи, функції РНК.

АТФ, поняття про макроергічний зв'язок.

Біологічно активні речовини (вітаміни, гормони, нейрогормони, фітогормони, алкалоїди, фітонциди), їх біологічна роль.

Клітинний рівень організації життя

Неклітинні та клітинні форми життя. Типи організації клітин (прокаріотичний та еукаріотичний).

Структурно-функціональна організація еукаріотичної клітини.

Мембрани, їхня структура, властивості та основні функції. Плазматична мембрана. Транспорт речовин через мембрани (пасивний та активний). Надмембранні комплекси (клітинна стінка, глікокалікс). Підмембранні комплекси (мікронітки, мікротрубочки). Цитоскелет, його функції.

Цитоплазма та її компоненти. Органели. Одномембранні органели: ендоплазматична сітка, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі. Двомембранні органели: мітохондрії, особливості їхньої будови і функцій. Автономія мітохондрій у клітині. Немембранні органели: рибосоми, клітинний центр, органели руху.

Клітинні включення, їхні функції.

Будова та функції ядра. Хімічний склад хромосом. Будова метафазної хромосоми. Ядерце як похідне хромосом, роль в утворенні рибосом. Гомологічні хромосоми. Аутосоми та статеві хромосоми (гетерохромосоми). Каріотип людини. Хромосомний набір ядра (гаплоїдний, диплоїдний).

Клітина як відкрита система. Обмін речовин (метаболізм). Пластичний (асиміляція) та енергетичний (дисиміляція) обмін. Джерела енергії для організмів. Автотрофні (фототрофні, хемотрофні) і гетеротрофні організми.

Етапи перетворення енергії в організмі: підготовчий, анаеробний (безкисневий) та аеробний (кисневий). Аеробне та анаеробне дихання.

Біосинтез білків та його етапи. Генетичний код і його властивості. Кодон, антикодон, старт-кодон, стоп-кодони. Транскрипція. Гени (структурні і регуляторні). Екзони, інтрони. Сплайсінг.

Трансляція. Реакції матричного синтезу (реплікація, транскрипція, трансляція).
Клітинний цикл. Інтерфаза. Мітотичний поділ клітин у еукаріотів, його фази.
Мейотичний поділ клітин, його фази. Кон'югація гомологічних хромосом. Кросинговер.
Біологічне значення мейозу.

Організмний рівень організації життя.

Розмноження організмів.

Форми розмноження організмів (нестатеве, статеве). Способи нестатевого розмноження одноклітинних (поділ, шизогонія, брунькування, спорутворення) і багатоклітинних організмів (вегетативне розмноження, спорутворення). Поліембріонія.

Клон. Клонування організмів.

Статевий процес – кон'югація, копуляція.

Статеве розмноження. Будова сперматозоїдів і яйцеклітин людини. Гаметогенез — сперматогенез і овогенез. Запліднення та його форми. Роздільностатеві та гермафродитні організми. Партогенез.

Індивідуальний розвиток організмів.

Онтогенез. Періоди індивідуального розвитку організмів. Зародковий (ембріональний) період розвитку, його етапи у тварин. Стовбурові клітини. Критичні періоди розвитку. Тератогенез. Тератогенні фактори середовища. Вроджені вади розвитку. Ембріотехнології.

Післязародковий (постембріональний) період розвитку, його типи (прямий і непрямий розвиток). Періоди постембріонального розвитку людини. Статеве дозрівання людини.

Старість як завершальний етап онтогенезу людини. Основні теорії старіння.

Ріст, його типи та регуляція. Регенерація. Трансплантація, її типи, причини отторгнення трансплантатів.

Закономірності спадковості та мінливості.

Генетика: предмет і завдання, етапи розвитку. Основні поняття генетики: гени (структурні та регуляторні), алельні гени, домінуючий і рецесивний стани ознак, гомозигота, гетерозигота, генотип, фенотип, генофонд, спадковість, мінливість, чиста лінія. Принципи гібридологічного аналізу.

Закономірності спадковості, встановлені Г. Менделем та їх статистичний характер. Моногібридне схрещування: закон одноманітності гібридів першого покоління, закон розщеплення. Закон “чистоти гамет”. Цитологічні основи законів. Аналізуюче схрещування, його практичне застосування. Летальні гени. Відхилення від очікуваного розщеплення.

Ди- та полігібридне схрещування: закон незалежного комбінування ознак, його цитологічні основи.

Домінуючий та рецесивний типи успадкування нормальних та патологічних ознак людини. Проміжний характер успадкування в людини.

Успадкування груп крові людини за антигенною системою АВ0. Резус-фактор. Резус-конфлікт.

Взаємодія генів та її типи. Взаємодія алельних генів (повне домінування, неповне домінування, понаддомінування або супердомінування, кодомінування). Взаємодія неалельних генів - комплементарна взаємодія.

Множинна дія гена (плейотропія). Приклади у людини.

Зчеплене успадкування. Повне і неповне зчеплення генів. Хромосомна теорія спадковості. Генетичні карти хромосом. Методи картування хромосом людини. Сучасний стан досліджень генома людини.

Успадкування статі людини. Співвідношення статей у популяціях. Успадкування, зчеплене зі статтю.

Цитоплазматична спадковість.

Закономірності мінливості. Модифікаційна (неспадкова) мінливість, її властивості і статистичні закономірності. Норма реакції. Варіаційний ряд. Варіаційна крива.

Спадкова мінливість та її види: комбінативна і мутаційна. Класифікація мутацій за характером зміни генотипу: геномні, хромосомні аберації, генні. Соматичні і генеративні мутації. Спонтанні мутації. Індуковані мутації. Мутагенні фактори: фізичні, хімічні і біологічні. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості.

Людина як специфічний об'єкт генетичного аналізу. Методи вивчення спадковості людини. Генеалогічний метод, його значення. Близнюковий метод. Визначення впливу генотипу та довкілля в прояві патологічних ознак людини. Цитогенетичні методи. Принципи каріотипування. Поняття про хромосомні хвороби, приклади хромосомних хвороб (синдроми Дауна, Патау, Едвардса, котячого крика, Шерешевського-Тернера, Клайнфельтера, полісомії X у жінок, полісомії Y). Молекулярно-генетичні методи. Біохімічні методи. Популяційно-статистичний метод. Закон постійності генетичної структури ідеальних популяцій. (закон Харді-Вайнберга).

Медико-генетичне консультування. Профілактика спадкової та вродженої патології. Пренатальна діагностика спадкових хвороб.

Біотехнології, генетична та клітинна інженерія. Генетично модифіковані і химерні організми.

Популяційно-видовий, біогеоценотичний і біосферний рівні організації життя

Екологія, екологічні фактори. Екологічні фактори: абіотичні, біотичні, антропогенні. Поняття про обмежуючий (лімітуючий) фактор. Форми біотичних зв'язків (конкуренція, хижацтво, виїдання, мутуалізм, коменсалізм, паразитизм). Адаптація. Адаптивні біологічні ритми організмів. Фотоперіодизм. Сезонні зміни у житті рослин і тварин.

Основні середовища існування організмів: наземно-повітряне, водне, ґрунтове. Організм живих істот як особливе середовище існування.

Вид. Критерії виду. Ареал. Екологічна ніша. Структура виду. Популяція. Характеристика популяції. Структура популяції (вікова, просторова, статева). Популяційні хвилі. Гомеостаз популяції. Генофонд популяції.

Екосистеми, їх склад та різноманіття. Взаємозв'язки між популяціями в екосистемах (прямі і непрямі; антагоністичні, нейтральні і мутуалістичні; трофічні і топічні). Перетворення енергії в екосистемах. Продуценти. Консументи. Редуценти. Ланцюги живлення. Трофічний рівень. Трофічна сітка. Правило екологічної піраміди. Типи екологічних пірамід. Розвиток екосистем. Сукцесії. Саморегуляція екосистем. Агроценози.

Сучасні екологічні проблеми: ріст населення планети, ерозія та забруднення ґрунтів, ріст великих міст, знищення лісів, нераціональне використання водних та енергетичних ресурсів, можливі зміни клімату, негативний вплив на біологічне різноманіття. Червона та зелена книги.

Структура та функції біосфери. Основні положення вчення В. І. Вернадського про організацію біосфери. Сучасні концепції біосфери. Ноосфера. Людство як активна геологічна сила. Захист біосфери в національних і міжнародних наукових програмах.

Медико-біологічні основи паразитизму.

Організм живих істот як особливе середовище існування. Паразитизм, як тип симбіозу. Остаточний і проміжний хазяї. Принципи класифікації паразитів (ектопаразити і ендопаразити, тимчасові і постійні паразити).

Медична протозоологія. Особливості будови та процесів життєдіяльності одноклітинних тварин (живлення, дихання, виділення, осморегуляція, рух, подразливість, розмноження, інцистування). Дизентерійна амеба, лямблія, сечостатеві трихомонади, трипаносоми, малярійний плазмодій – представники одноклітинних паразитичних тварин. Медична географія, морфологічно-функціональні особливості, цикли розвитку, шляхи зараження, лабораторна діагностика, профілактика..

Медична гельмінтологія. Поняття про гельмінтів, гельмінтози. Біогельмінти, геогельмінти. Тип Плоскі черви. Сисуни (печінковий та котячий сисуни), Стьожкові черви (бичачий та свинячий ціп'яки, ехінокок, стьожак широкий); особливості будови та процесів

життєдіяльності, цикли розвитку. Пристосованість плоских червів до паразитичного способу життя. Принципи діагностики і профілактики хвороб.

Тип Первиннопорожнинні, або Круглі черви (Нематоди). Круглі черви – паразити людини (аскарида, гострик, трихінела), захворювання, що ними викликаються. особливості будови та процесів життєдіяльності, цикли розвитку. Профілактика захворювань.

Тип Кільчасті черви, або Кільчаки. Клас П'явки (медична п'явка).

Медична арахноентомологія.

Клас павукоподібні. Отруйні павукоподібні (скорпіони, павуки). Кліщі – збудники хвороб людини (коростяний свербун) і переносники хвороб людини (тайговий кліщ).

Клас Комахи. Двокрилі комахи. Мухи, комарі, їхнє медичне значення. Поняття про трансмісивні хвороби.

Комахи – ектопаразити людини. Воші, блохи, клопи. Медичне значення вошей, бліх, клопів, як збудників і переносників збудників інфекційних хвороб.

МЕДИЧНА ХІМІЯ

Біонеорганічна хімія

Біогенні s-, p-, d-елементи, їх біологічна роль та застосування в медицині. Вплив цих елементів та їхніх сполук на організм людини. Будова атомів s-елементів та хімічні властивості. Біологічна роль s-елементів та медичне застосування їхніх сполук. Біологічна роль інших s-елементів та медичне застосування їхніх сполук.

Органогени. Будова атомів p-елементів та хімічні властивості.

Властивості та біологічна роль органогенних елементів. Лікарські засоби, що містять елементи-органогени. Інші біологічно важливі p-елементи (Селен, Йод, Бром, Флуор, Бор, Силіцій, Алюміній, Станум, Плюмбум, Арсен).

Метали життя. Будова атомів d-елементів та хімічні властивості: кислотно-основні, окисно-відновні.

Біологічна роль d-елементів. Потреба людини в макро- та мікроелементах. Застосування сполук d-елементів у медичній практиці. Токсична дія d-елементів та їхніх сполук.

Комплексні сполуки. Сучасні уявлення про будову комплексних сполук. Класифікація комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та за природою лігандів. Номенклатура комплексних сполук. Добування та властивості комплексних сполук. Реакції комплексоутворення. Координаційна теорія А. Вернера. Поняття про комплексоутворювач (центральний йон). Поняття про ліганди. Координаційна ємність (дентатність) лігандів. Внутрішня та зовнішня сфери комплексів. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Ізомерія комплексних сполук. Застосування комплексних сполук у медицині та фармації

Вчення про розчини . Роль розчинів у життєдіяльності організмів. Механізм процесів розчинення. Термодинамічний підхід до процесу розчинення. Розчинність речовин.

Розчинність газів у рідинах. Залежність розчинності газів від тиску (закон Генрі—Дальтона), природи газу та розчинника, температури. Вплив електролітів на розчинність газів (закон Сеченова). Розчинність газів у крові. Кесонна хвороба.

Розчинність рідин і твердих речовин у рідинах. Залежність розчинності від температури, природи розчинюваної речовини та розчинника. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення в явищі проникності біологічних мембран.

Способи вираження кількісного складу розчинів. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Масова частка розчиненої речовини, молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента, титр. Фізіологічні розчини, їхній склад і застосування.

Кисотно-основна рівновага в біологічних рідинах. Водневий показник. Гідроліз солей. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Ступінь і константа дисоціації слабких електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Йонна сила розчину.

Дисоціація води. Йонний добуток води. Водневий показник рН. Гідроліз солей. Роль гідролізу в біохімічних процесах. Водневий показник (рН) як кількісна міра активної кислотності та основності.

Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Зміщення рівноваги гідролізу. Значення гідролізу в життєдіяльності організму. Водно-електролітний баланс — необхідна умова гомеостазу. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та при патології. Теорії кислот і основ. Типи протолітичних реакцій: нейтралізації, гідролізу та йонізації. Роль гідролізу в біохімічних процесах.

Буферні системи. Класифікація та механізм дії. Буферні розчини. Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона—Гассельбаха. Механізм буферної дії. Типи буферних систем і обчислення рН середовища.

Буферна ємність. Буферні системи організму. Механізм дії буферних систем. Приготування буферних розчинів та обчислення їх значень рН.

Фізична і колоїдна хімія

Основи хімічної термодинаміки та біоенергетики. Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізолювана, закрита, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес (оборотний, необоротний).

Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння. Закон Гесса.

Самовільні та несамовільні процеси. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічні потенціали: енергія Гіббса, енергія Гельмгольца. Термодинамічні умови рівноваги. Критерії спрямованості самовільних процесів. Живі організми — відкриті термодинамічні системи. Необоротність процесів життєдіяльності. Метод калориметрії. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для визначення енергетичної цінності продуктів харчування і складання раціональних та лікувальних дієт.

Кінетика біохімічних реакцій. Хімічна рівновага. Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон дії мас для швидкості реакції. Константа швидкості. Порядок реакції. Кінетичні рівняння реакцій першого, другого та нульового порядків. Період напівперетворення — кількісна характеристика зміни концентрації в довіллі радіонуклідів, пестицидів тощо. Поняття про механізм реакції. Молекулярність реакції.

Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнта швидкості реакції для біохімічних процесів. Енергія активації. Теорія активних співударів. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).

Каталіз і каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Гомогенний, гетерогенний та мікрогетерогенний каталіз. Кисотно-основний каталіз. Автокаталіз. Механізм дії каталізаторів. Промотори та каталітичні отрути.

Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Електропровідність розчинів: питома, молярна, гранична. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Електрохімічні процеси та їх медико-біологічне значення. Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Електропровідність розчинів: питома, молярна, гранична.

Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартні електродні потенціали. Електрохімічні (гальванічні) елементи та електрорушійні сили. Дифузійні та мембранний потенціали, їх біологічне значення. Потенціометрія:

потенціометричне визначення рН за допомогою воднево-хлоросрібного та хлоросрібного скляного елементів. Потенціометричне титрування. Електропровідність розчинів слабких електролітів. Кондуктометричне визначення ступеня і константи йонізації слабких електролітів.

Електродні потенціали та електрорушійні сили. Вимірювання електрорушійної сили та електродних потенціалів, вивчення впливу температури, рН та природи середовища.

Електролітична рухливість йонів у водних розчинах електролітів. Закон Кольрауша — закон незалежності руху йонів. Кондуктометричне визначення ступеня та константи йонізації слабого електроліту. Закон розбавлення Оствальда. Кондуктометричне титрування. Застосування кондуктометрії в медицині. Стандартний водневий електрод. Електрооди першого та другого родів. Окисно-відновні електрооди. Рівняння Петерса. Йоноселективні електрооди зі скляними мембранами. Скляний електрод з водневою функцією.

Адсорбція на рухомій і нерухомій межі поділу фаз. Адсорбція електролітів.

Хроматографія та її застосування в біології і медицині. Поверхневі явища та їх значення в біології і медицині. Поверхневий натяг рідин і розчинів. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Поверхнева активність. Правило Дюкло—Траубе.

Адсорбція на межі поділу рідина - газ та рідина - рідина. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Уявлення про структуру біологічних мембран. Адсорбція на межі поділу тверде тіло - газ. Адсорбція з розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, парів та газів.

Адсорбція електролітів: специфічна (вибірна) та йонообмінна. Правило Панета—Фаянса. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти. Йонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та йонного обміну в процесах життєдіяльності рослинних і тваринних організмів.

Хроматографія. Класифікація хроматографічних методів аналізу за ознакою агрегатного стану фаз, техніки виконання та механізму розподілу.

Адсорбційна, йонообмінна та розподільна хроматографія. Застосування хроматографії в біології та медицині.

Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист. Оптичні та електричні властивості дисперсних систем. Загальна характеристика дисперсних систем: основні визначення та класифікація. Методи очищення колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, гемодіаліз, апарат “Штучна нирка”. Оптичні властивості дисперсних систем (ефект Тиндаля): ультрамікроскопія, електронна мікроскопія, нефелометрія.

Електричні властивості колоїдно-дисперсних систем: механізм утворення подвійного електричного шару.

Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Коагуляція гідрофобних золів під дією електролітів. Поріг коагуляції. Правило Шульце—Гарді. Вплив електролітів на величину електрокінетичного потенціалу. Явище колоїдних частинок. Чергування зон коагуляції.

Електрокінетичні явища: електроосмос, електрофорез, потенціали перебігу та седиментації. Застосування електрофорезу в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці. Процеси коагуляції під час очищення питної води та стічних вод. Явище звикання золів. Сучасна теорія стійкості і коагуляції гідрофобних золів ДЛФО. Колоїдний захист і його значення для біології, медицини, фармації.

Емульсії. Методи одержання та властивості. Типи емульсій. Емульгатори та механізм їх дії. Застосування емульсій у клінічній практиці. Біологічна роль емульгування.

Аерозолі. Методи одержання, властивості, руйнування. Застосування аерозолів у клінічній та санітарно-гігієнічній практиці. Токсична дія деяких аерозолів. Грубодисперсні системи з рідинним середовищем. Пасти, їх медичне застосування.

Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка. Високомолекулярні сполуки — основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів.

Набухання та розчинення полімерів. Механізм набухання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набухання. Роль набухання у фізіології організму. Драгливання розчинів ВМС. Механізм драгливання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на швидкість драгливання. Тиксотропія. Синерезис. Дифузія у драглях. Висолування біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Мембранна рівновага Доннана. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Йонний стан біополімерів у водних розчинах.

Біоорганічна хімія

Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та реакційна здатність біоорганічних сполук. Види науково обґрунтованих класифікацій та номенклатури, що враховують будову карбонового ланцюга та наявність у молекулі певних функціональних груп.

Ізомерія в органічних сполуках.

Загальна характеристика хімічних реакцій біоорганічних сполук. Класифікація реакцій за механізмом. Характеристика нуклеофілів та електрофілів.

Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів та їхніх похідних. Радикальні заміщення біля насиченого атома Карбону (S_R). Електрофільне приєднання до ненасичених сполук (A_E). Електрофільне заміщення в ароматичних сполуках (S_E). Вплив замісників на реакційну здатність аренів. Алкани. Реакції вільнорадикального заміщення. Алкени і алкадієни. Реакції електрофільного приєднання. Арени. Реакції електрофільного заміщення.

Гідроксисполуки, спирти та феноли. Будова, класифікація, номенклатура, ізомерія насичених одноатомних спиртів, способи добування та хімічні властивості. Згубна дія алкоголю на здоров'я людини.

Багатоатомні спирти. Ізомерія, номенклатура, особливості хімічних властивостей. Окремі представники: етиленгліколь, гліцерин, способи їх одержання та практичне застосування.

Фенол, електронна, просторова будова. Взаємний вплив ароматичного кільця та гідроксильної групи. Хімічні властивості, способи одержання, якісні реакції на фенол.

Карбонільні сполуки, альдегіди і кетони. Карбонові кислоти, вищі жирні кислоти. Ліпіди. Реакції нуклеофільного приєднання (A_N) до оксосполук. Альдольна конденсація та її значення для подовження карбонового ланцюга. Окиснення альдегідів і кетонів. Вплив альдегідів і кетонів на організм людини.

Класифікація карбонових кислот, окремі представники монокарбонових кислот.

Реакції нуклеофільного заміщення (S_M) біля sp^2 -гібридизованого атома Карбону оксогрупи.

Вищі жирні кислоти (ВЖК) як складові нейтральних ліпідів. Будова і властивості нейтральних ліпідів, їх консистенція, гідроліз. Якісні реакції на виявлення альдегідної групи (Толленса та Троммера). Реакція диспропорціонування (дисмутації, Канніццаро). Галоформні реакції. Йодоформна проба, її використання в аналітичних цілях.

Кислотність карбонових кислот. Реакційна здатність, реакція естерифікації. Гідроліз естерів (складних ефірів). Вплив нуклеофілу на утворення з альдегідами і кетонами нових зв'язків: $C-O$, $C-C$, $C-H$, $C-N$. Мила. Структура фосfolіпідів, їх біологічне значення.

Гетерофункціональні сполуки. Дослідження реакційної здатності гетерофункціональних сполук (аміноспиртів, гідрокси-, аміно-, кето- і фенолокислот). Аміноспирти. Гідрокси- та амінокислоти, особливості будови і властивостей. Кетокислоти. Фенолокислоти. Хімічні властивості та біологічне значення гідрокси- та амінокислот. Біологічне значення кетокислот та їхніх похідних. Кетонові тіла, діагностичне значення, їх визначення при цукровому діабеті. Фенолокислоти та їхніх похідні. Використання саліцилової кислоти та її похідних у медицині (метилсаліцилат, салол, аспірин, саліцилати натрію) у вигляді лікарських засобів.

α -Амінокислоти, пептиди, білки. Класифікація амінокислот за будовою карбонового ланцюга, здатністю до синтезу в організмі та полярністю радикала. Хімічні властивості α -

амінокислот. Реакції поліконденсації з утворенням пептидів. Якісні реакції на α -амінокислоти, пептиди, білки.

Білки як біополімери. Способи сполучення α -амінокислот у молекулах білків. Зв'язки, що формують первинну, вторинну, третинну та четвертинну структури. Значення амінокислот і білків для організму. Якісні реакції на амінокислоти, білки (біуретова, нінгідринова, ксантопротеїнова реакції, реакція Фоля).

Вуглеводи: моносахариди та їхні похідні, дисахариди, полісахариди. Класифікація вуглеводів. Таутомерні форми моносахаридів. Мутаротація. Утворення глікозидів, їх роль у побудові оліго- та полісахаридів, нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот. Хімічні реакції моносахаридів за участю карбонільної групи: окисно-відновні реакції (якісні на виявлення альдегідної групи). Структура лактози і сахарози, їхні властивості. Гідроліз крохмалю та якісна реакція на його виявлення. Аскорбінова кислота як похідна гексоз, біологічна роль вітаміну С. Класифікація дисахаридів за здатністю до окисно-відновних реакцій. Два типи зв'язків між залишками моносахаридів та їх вплив на реакційну здатність дисахаридів. Будова, біологічна роль та застосування крохмалю, його складові. Схема будови амілози та амілопектину.

Гетероциклічні сполуки. Класифікація гетероциклів за розмірами циклу, кількістю та якістю гетероатомів. П'ятичленні гетероцикли з одним і двома гетероатомами та їхні похідні. Бензпірол (індол) як складова триптофану та продуктів його перетворення — біологічно активних сполук (триптамін, серотонін) і токсичних речовин (скатол, індол) та продукти їх знешкодження. Утворення похідних піразолу як лікарських препаратів. Утворення похідних піразолу як лікарських препаратів.

Нуклеїнові кислоти. Нуклеозиди і нуклеотиди — продукти неповного гідролізу нуклеїнових кислот. Структура нуклеотидів — складових компонентів нуклеїнових кислот: АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, дТМФ. Будова і значення 3',5'-цАМФ, його роль у дії гормонів на клітини. Нуклеїнові кислоти — полінуклеотиди, біополімери, що зберігають, передають спадкову інформацію і беруть участь у біосинтезі білка.

Біологічно активні сполуки. Ферменти як біокаталізатори білкової природи. Класифікація. Особливості будови та властивостей.

Вітаміни. Класифікація. Гіпо- та гіпервітамінози.

Гормони. Загальна характеристика. Ендокринна регуляція життєдіяльності організму.

Гормони гіпоталамуса й гіпофіза, щитовидної залози, кори та мозкової речовини наднирників, підшлункової залози.

Кров. Хімічний склад й фізико-хімічні властивості плазми крові. Осмотичний тиск. Кислотно-основний стан та його порушення. Згортальна, антизгортальна і фібринолітична системи крові.

Відповідальний секретар
Приймальної комісії ОНМедУ

Е.С. Бурячківський