

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ПРОГРАМА

ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПРАНТУРИ ІЗ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
03.00.04 – БІОХІМІЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Вченою радою ННЦ “Інститут біології”
Протокол № 10 від 11 березня 2013 р.
Голова Вченої ради

_____ **Л.І.Остапченко**

Київ-2013

Предмет і завдання біохімії. Роль та місце біохімії у системі природничих наук. Значення біохімії для розвитку мікробіології., медицини, сільського господарства, промислової технології. Коротка історія розвитку біохімії.

Вода і мінеральні речовини. Хімічний склад живих організмів. Фізичні властивості і структура води. Властивості води як розчинника. Водневі зв'язки. Гідрофобні взаємодії. Мінеральні речовини, їх роль в обміні речовин і забезпеченні структури біополімерів.

Вуглеводи.

Структура і властивості. Будова, загальні властивості вуглеводів та роль у живій природі. Класифікація вуглеводів: моносахариди, олігосахариди, гомо- та гетерополісахариди. Найважливіші представники. Похідні вуглеводів – сахарні кислоти, аміносахари, глікозиди. Протеоглікани. Глікопротеїни.

Обмін вуглеводів. Перетворення вуглеводів у кишково-шлунковому тракті. Розщеплення глікогену (глікогеноліз). Катаболізм глюкози. Шляхи внутрішньоклітинного перетворення глюкози. Гліколіз: послідовність реакцій, їх регуляція, біологічна роль, енергетичний баланс. Субстратне фосфорилування, реакції окислення-відновлення. Спиртове бродіння. Пентозофосфатний шлях перетворення глюкози. Біологічна роль, зв'язок з гліколізом.

Аеробне перетворення вуглеводів. Цикл трикарбонових кислот, його біологічне значення, енергетичний баланс.

Біосинтез вуглеводів. Глюконеогенез, послідовність реакцій. Глікогенез, роль УДФ-глюкози. Регуляція обміну вуглеводів. Значення гормонів, роль аденілатциклазної системи. Порушення обміну вуглеводів. Цукровий діабет.

Ліпіди.

Структура і властивості. Загальні властивості. Поняття про амфіфільність ліпідів. Структурні компоненти ліпідів. Класифікація ліпідів. Жирні кислоти:

властивості, класифікація, основні представники насичених та ненасичених кислот, їх значення. Гліцеринвмісні ліпіди – нейтральні жири, глікозилгліцериди, фосфогліцериди. Сфінголіпіди. Терпени. Холестерол, його значення. Стероїди.

Обмін ліпідів. Біохімічні процеси при травленні ліпіди, особливості всмоктування жирів. Жовчні кислоти, їх структура і роль. Транспортування ліпідів у організмі. Основні класи ліпопротеїнів. Роль печінки та жирової тканини у обміні ліпідів.

Окислення гліцерину. β -Окислення жирних кислот, локалізація процесу. Роль карнітину у транспортуванні жирних кислот до мітохондрій. Енергетичний баланс окислення пальмітинової кислоти. Розщеплення фосфоліпідів. Ліпоксигеназне окислення ненасичених жирних кислот, утворення тромбоксанів, простагландинів, лейкотрієнів.

Кетоніві тіла, їх біологічна роль. Біосинтез жирних кислот, локалізація процесу. Характеристика синтетази жирних кислот. Подовження ланцюга жирних кислот.

Біосинтез фосфогліцеридів. Характеристика фосфоліпаз. Біосинтез холестеролу, роль гідроксиметилглутарил- КоА-редуктази. Метаболізм холестеролу.

Білки.

Структура і властивості білків. Амінокислоти - структурні одиниці білків. Фізико-хімічні та кислотно-основні властивості амінокислот. Принципи класифікації амінокислот. Пептидний зв'язок. Пептиди та поліпептиди. Розділення і аналіз пептидів.

Рівні організації білкових структур: первинний, вторинний, третинний, четвертинний. Роль ковалентних, водневих, іонних, гідрофобних зв'язків у формуванні структури білків. Поняття про доменну організацію білкової молекули. Денатурація та ренатурація. Прості та складні білки. Функції білків. Методи очистки, виділення та вивчення будови білків.

Обмін білків. Гідроліз білків у шлунково-кишковому трапі. Протеїнази та

пептидази. Проферменти протеїназ, специфічність дії. Шляхи внутрішньоклітинного перетворення амінокислот: трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання. Біогенні аміни та їх значення. Роль метіоніну у трансметильованні.

Основні джерела накопичення аміаку та шляхи його знешкодження в організмі. Синтез сечовини. Азотисті небілкові речовини (креатин, креатинін та ін.).

Біосинтез білка. Механізм активації амінокислот та транспортування до рибосом. Поняття коду, кодон-антикодонної взаємодії. Структура і функція рибосом. Етапи трансляції – ініціація, елонгація, термінація. Енергетичне забезпечення синтезу пептидного зв'язку. Посттрансляційні модифікації білків.

Нуклеїнові кислоти.

Структура і властивості. Хімічний склад нуклеїнових кислот. Пуринові та піримідинові основи, нуклеозиди, нуклеотиди. Будова полінуклеотидного ланцюга. Особливості структурної організації ДНК. Принцип комплементарності основ та його значення. Властивості молекул ДНК у розчині. Гіпохромний ефект. Структура хромосом.

Типи РНК, особливості будови, нуклеотидного складу, біологічна функція.

Обмін нуклеїнових кислот. Характеристика нуклеаз та їх специфічність. Рестриктази як інструменти молекулярної біології. Розпад пуринових і піримідинових нуклеотидів. Кінцеві продукти обміну пуринових і піримідинових основ.

Біосинтез пуринових і піримідинових основ, рибонуклеозидфосфатів і дезоксирибонуклеозиддифосфатів. Утворення нуклеотидів і нуклеозидтрифосфатів.

Типи РНК-полімераз. Матричний характер синтезу нуклеїнових кислот. Основні етапи транскрипції. Етапи процесингу мРНК. Сплайсинг РНК, ферментативна функція інтронів. РНК-залежний синтез ДНК та його значення.

Реплікація ДНК. Етапи процесу та його напівконсервативний характер. Синтез

праймера. Функція ДНК-лігази. Типи ДНК-полімераз, їх характеристика. Репарація ДНК.

Ферменти та ферментативний каталіз.

Хімічна природа і властивості ферментів. Поняття про ізоферменти. Специфічність ферментів. Класифікація і номенклатура ферментів. Активні центри ферментів. Взаємодія ферменту з субстратом. Загальні уявлення про механізм ферментативного каталізу. Активатори і інгібітори ферментів. Кофактори та їх класифікація (коферменти, простетичні групи). Коферментні функції водорозчинних вітамінів. Роль металів у каталітичній дії ферментів.

Кінетика ферментативного каталізу. Рівняння Міхаеліса-Ментен. Константа Міхаеліса та максимальна швидкість ферментативної реакції, методи визначення цих параметрів. Конкурентне та неконкурентне інгібування, графічні методи ідентифікації конкурентних та неконкурентних інгібіторів. Аlostеричні ферменти. Коефіцієнт Хіла. Загальні принципи регуляції ферментативних реакцій у клітинах.

Вітаміни.

Класифікація, внутрішньоклітинний розподіл, функція в організмі. Характеристика водорозчинних вітамінів: тіаміну, рибофлавіну, нікотинаміду, аскорбінової кислоти, піридоксину, кобаламіну, фолієвої кислоти, біотину. Будова, властивості та механізм дії жиророзчинних вітамінів: ретинолу, кальциферолу, токоферолу. Вітаміноподібні речовини.

Будова та функція біологічних мембран.

Мембранні структури клітини (ядерні, мітохондріальні, лізосомні, ендоплазматичного ретикулуму), їх особливості та ідентифікація. Хімічний склад та молекулярна організація клітинних мембран. Рідинно-мозаїчна структура біомембран. Функції мембран.

Мембранний транспорт. Вибіркова іонна проникність клітинних мембран.

Пасивний та активний транспорт через мембрану. Іонні помпи та обмінники. Мембранозв'язані ферменти, роль ліпідів у їх регуляції. Мембрани і міжклітинні взаємодії.

Принципи регуляції метаболічних процесів.

Основні механізми регуляції метаболізму - зміна активності ферментів, зміна кількості ферментів у клітині, зміна проникності клітинних мембран. Гормональна регуляція як механізм координації обміну речовин. Біохімічні рецепторні системи клітини. Нейромедіатори. Стероїдні, тиреоїдні гормони, катехоламіни, білково-пептидні гормони. Молекулярні механізми проведення регуляторних сигналів. Система вторинних посередників: цАМФ, цГМФ, Ca²⁺, інозитолтрифосфат. Кальмодулін, ГТФ-зв'язуючі білки. Каскад арахідонової кислоти.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. М.Є.Кучеренко, Ю.Д.Бабенюк, О.М.Васильєв та ін. "Біохімія" // Підручник; К.: Видавничо- поліграфічний центр "Київський університет", 2002. – 480с.
2. Ленинджер А. Основы биохимии // М.: Мир. – 1985.
3. Мецлер Д. Биохимия // М.: Мир. – 1980.
4. А.А.Анисимов, А.Н.Монтъева, И.Ф.Александрова и др. Основы биохимии // М.: Высш. шк. – 1986.
5. А.Уайт, Ф.Хендлер, Э.Смит и др. Основы биохимии // М.: Мир. – 1981.
6. І.В.Савицький Біологічна хімія // К.: Вища шк. – 1973.
7. Л.Страйер Биохимия // М.: Мир. – 1984.
8. Е.А.Строев Биологическая химия // М.: Высш. шк. – 1985.
9. Ю.А.Овчинников Биоорганическая химия // М.: Просвещение. – 1987.

Додаткова

1. Н.Е.Кучеренко, Я.Л.Германюк, А.Н.Васильєв Молекулярные механизмы гормональной регуляции обмена веществ // К.: Вища шк. – 1986.
2. Н.Е.Кучеренко, А.Н.Васильєв Липиды // К.: Вища шк. – 1985.
3. Н.Е.Кучеренко, В.М.Войцицкий Биоэнергетика // К.: Вища шк. – 1986.
4. Р.П.Виноградова Молекулярные основы действия ферментов // К.: Вища шк. – 1978.