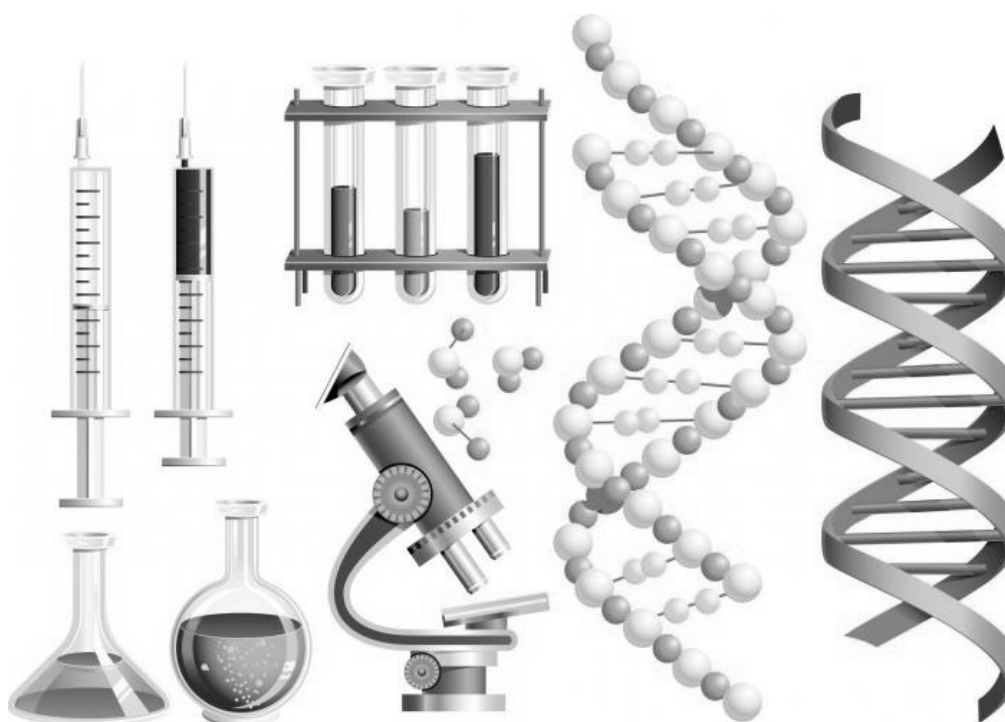


**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.І. ПИРОГОВА**

КАФЕДРА БІОЛОГІЧНОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ ХІМІЇ

**СИТУАЦІЙНІ ЗАДАЧІ
З БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ**

до підсумкового заняття 2 «Загальні закономірності метаболізму»



ФЕРМЕНТИ. КОФЕРМЕНТИ

1. З метою діагностики інфаркту міокарду в сироватці крові визначають активність КФК та АСТ.
 - а) *Наведіть повні назви цих ферментів.*
 - б) *До яких класів вони належать за МКФ (міжнародна класифікація ферментів).*
 - в) *Який з них має ізоферментні форми? Активність якої ізоформи зростає при інфаркті?*

2. З метою діагностики уражень печінки (гепатит, цироз) в сироватці крові визначають активність ЛДГ та АЛТ.
 - а) *Наведіть повні назви цих ферментів.*
 - б) *До яких класів (за МКФ) вони належать?*
 - в) *Який з них має ізоферментні форми? Активність яких ізоформ зростає при гепатитах?*

3. З метою діагностики уражень підшлункової залози (гострий панкреатит, панкреонекроз) в сироватці крові та сечі визначають активність амілази та трипсину.
 - а) *До якого класу належать ці ферменти за МКФ?*
 - б) *Які типи хімічних зв'язків розщеплюють дані ферменти? Наведіть субстрати цих ферментів.*
 - в) *Який з цих ферментів також виробляється слинними залозами?*

4. З метою діагностики інфаркту міокарду в сироватці крові визначають активність ЛДГ.
 - а) *Наведіть повну назву ферменту та клас (за МКФ) до якого він належить.*
 - б) *Поясніть особливості будови ізоферментів ЛДГ*
 - в) *Назвіть локалізацію ізоферментів ЛДГ.*

5. Пепсин гідролізує пептидні зв'язки в процесі травлення білків в шлунку.
 - а) *До якого класу ферментів (за МКФ) він належить?*
 - б) *Який тип хімічних зв'язків розщеплює цей фермент? Наведіть субстрати цього ферменту.*
 - в) *За структурою пепсин є простим чи складним ферментом? Який рН оптимум він має?*

6. У хворого з хронічним гастритом відмічається зменшення активності пепсину, рН шлункового соку становить 5,0.

Назвіть механізм регуляції активності пепсину.

З якою метою таким хворим призначають вживати перед їжею слабкий розчин соляної кислоти?

Який тип специфічності характерний для цього ферменту?

7. При гострому панкреатиті відбувається активація протеолітичних ферментів (трипсину, хімотрипсину) в клітинах підшлункової залози. Щоб уникнути аутолізу підшлункової залози (самоперетравлення власних білків) на

доклінічному етапі рекомендовано повне голодування та охолодження черевної стінки в ділянці підшлункової залози.

- а) Чим можна пояснити необхідність використання цих заходів?*
- б) В яких одиницях вимірюється активність трипсину та інших ферментів?*
- в) Які амінокислоти найчастіше входять до складу активного центру цих ферментів?*

8. Хворому після інсульту для відновлення м'язової рухливості призначили серед інших препаратів прозерин.

- а) Активність якого ферменту гальмує прозерин?*
- б) До якого типу інгібіторів він відноситься?*
- в) Концентрація якого метаболіту (нейромедіатору) буде зростати в м'язах при дії прозерину?*

9. Після прийому сульфаніламідних препаратів у хворого з'явилося здуття живота та діарея внаслідок порушення мікрофлори кишечника (дисбактеріоз).

- а) Який механізм лежить в основі бактерицидної дії сульфаніламідів?*
- б) До якого виду інгібіторів відносяться сульфаніламідні препарати?*
- в) Який вітамін доцільно призначити хворому?*

10. В ургентну клініку привезли хворого з підозрою на гострий панкреатит.

- а) Зростання активності яких ферментів в крові та сечі дозволить підтвердити діагноз?*
- б) Активність якого з ферментів підшлункової залози в сечі визначають за методом Вольгемута?*
- в) Вкажіть нормальні значення активності цього ферменту в сечі.*

11. Хворий віком 58 років був госпіталізований зі скаргами на біль у за грудинній ділянці, раптову слабкість, пітливість, почуття страху, запаморочення. Попередній діагноз - інфаркт міокарду.

- а) Активність яких ферментів необхідно визначити в крові хворого?*
- б) Які з них мають ізоферментні форми?*
- в) Активність якого ізоферменту є найбільш інформативною в перші години інфаркту міокарду?*

12. Фосфорорганічні сполуки (ФОС) відносяться до нейропаралітичних отрут, що використовуються як інсектициди та бойові отрути (зарин, табун).

- а) Концентрація якого нейромедіатору зростає при їх дії?*
- б) Активність якого ферменту гальмують ФОС? Пояснити механізм.*
- в) До якого типу інгібіторів вони належать?*

13. Метотрексат є структурним аналогом фолієвої кислоти, що використовується як протипухлинний засіб (цитостатик).

- а) Активність якого ферменту гальмує метотрексат?*
- б) До якого типу інгібіторів він належить?*
- в) Синтез якого коферменту та яких сполук при цьому порушується?*

14. Непрямі антикоагулянти (дикумарини) порушують синтез протромбіну та інших білків зсідання крові у печінці.

- а) Структурними аналогами якого вітаміну вони є?*
- б) Активність якого ферменту інгібують дикумарини?*

- в) Який тип інгібування має місце?
15. Гістидиндекарбоксилаза - фермент, що каталізує перетворення амінокислоти гістидину до вазоактивного медіатора гістаміну шляхом відщеплення CO_2 .
- а) До якого класу ферментів він належить?
б) За структурою цей фермент є простим чи складним?
в) Яка простетична група входить до складу його активного центру?
16. Гексокіназа - фермент, що каталізує фосфорилування глюкози.
- а) До якого класу ферментів він належить?
б) За структурою цей фермент є простим чи складним?
в) Яким терміном називають складні ферменти? З яких частин вони складаються та яку функцію виконують?
17. Ціаніди блокують дію цитохромоксидази (ЦХО), сполучаючись з іонами перехідного металу, що входять до активного центру ферменту.
- а) Який вид гальмування має місце?
б) З яким металом взаємодіють ціаніди в активному центрі ЦХО?
в) До складу якого коферменту входить цей метал та яку функцію виконує?
18. В середовище, що містить сукцинат та сукцинатдегідрогеназу (СДГ), додали малонат. При цьому окиснення сукцинату за участі СДГ уповільнилось.
- а) Назвіть тип інгібування.
б) Як змінюється за даних умов константа Міхаеліса (K_m) та V_{max} ?
в) Як можна відновити активність ферменту?
19. Одним із шляхів регуляції активності ферментів в організмі людини є їх ковалентна модифікація.
- а) Яка ковалентна модифікація має місце при регуляції активності глікогенфосфорилази та глікогенсинтетази?
б) Які два види ферментів забезпечують цей вид регуляції?
в) Наведіть інші приклади ковалентної модифікації ферментів
20. Препарати ртуті, миш'яку, вісмуту є інгібіторами ферментів, що мають тіолові групи (SH-групи) в активних центрах.
- а) Назвіть тип інгібування.
б) Як змінюється за даних умов константа Міхаеліса (K_m) та V_{max} ?
в) Яку амінокислоту використовують для реактивації цих ферментів?
21. Каптоприл - антигіпертензивний препарат, що є конкурентним інгібітором ангіотензин-перетворюючого ферменту (АПФ). АПФ - це карбоксидипептидилпептидаза, яка перетворює профермент ангіотензин I у фермент ангіотензин II.
- а) Назвіть механізм активації ангіотензину I в ангіотензин II.
б) Який тип хімічних зв'язків гідролізують пептидази? Який вид специфічності їх дії?
в) До якого класу ферментів належать пептидази?
22. При патологічних станах, що супроводжуються гіпоксією, в тканинах накопичується токсичний продукт – гідроген пероксиду (H_2O_2), який викликає окисне пошкодження клітинних мембран.
- а) Які ферменти знешкоджують H_2O_2 в клітинах?
б) Назвіть кофактори, які беруть участь в знешкоженні H_2O_2

- в) Пояснити механізм дії кофактору, що містить залізо.*
23. З метою покращення окисно-відновних процесів в клінічній практиці хворим призначають вітамін РР.
- а) Які коферментні форми цього вітаміну Ви знаєте?*
б) Вкажіть енергетичний вихід при окисненні їх відновлених форм у мітохондріях?
в) Наведіть приклади окисно-відновних процесів, в яких вони беруть участь
24. При малярії призначають препарати – структурні аналоги вітаміну В₂ (рибофлавіну).
- а) Порушення синтезу яких ферментів в плазмодії викликають ці препарати?*
б) До складу яких коферментів входить рибофлавін?
в) Наведіть механізм їх дії
25. В еритроцитах міститься потужний антиоксидант - трипептид, який містить SH-групу. При його дефіциті виникає переокисний гемоліз еритроцитів.
- а) Назвіть цей трипептид. Які амінокислоти входять до його складу?*
б) Поясніть механізм його дії
в) Яку роль відіграє цей кофермент у знешкодженні H₂O₂ ?
26. В лікарню потрапила робітниця хімічного підприємства з ознаками отруєння. У волоссі жінки знайдено підвищену концентрацію арсенату, а в крові виявляється підвищений вміст пірувату.
- а) Порушення якого процесу викликав арсенат?*
б) Який кофермент блокується арсенатом
в) До складу яких мультиферментних комплексів входить цей кофермент?
27. До складу дихального ланцюга входить кофермент (вітаміноподібна речовина), який не зв'язаний з апоферментом.
- а) Назвіть цей кофермент. До якої групи він відноситься?*
б) Поясніть механізм його дії
в) Які ще коферменти входять до складу дихального ланцюга?
28. В процесі обміну деяких амінокислот, жирних кислот та холестерину утворюється метилмалонова кислота (метил-малоніл-КоА), яка має нейротоксичну дію.
- а) Який кофермент бере участь в її метаболізмі?*
б) В який метаболіт ЦТК перетворюється метилмалонова кислота за участі цього коферменту?
в) Як називається фермент, до складу якого він входить?
29. При синтезі нуклеотидів та ДНК важливу роль відіграє вітамінний кофермент, що переносить однокарбовоні фрагменти. При його дефіциті порушується гемопоез та виникає макроцитарна анемія.
- А) Назвіть цей кофермент.*
Б) З якого вітаміну і за допомогою якого ферменту він утворюється?
В) Які однокарбовоні фрагменти він переносить?

30. Після оперативного видалення частини шлунку у хворих виникає злаякісна макроцитарна анемія Адісона-Бірмера, що пов'язано з порушеним всмоктуванням вітаміну B_{12} .

а) Який кофермент 2 групи утворюється з вітаміну B_{12} ?

б) До складу яких ферментів він входить та в яких реакціях бере участь?

в) Порушення синтезу яких речовин викликає анемію Адісона-Бірмера?

ЗАГАЛЬНІ ШЛЯХИ МЕТАБОЛІЗМУ. ТКАНИННЕ ДИХАННЯ ТА ОКИСНЕ ФОСФОРИЛУВАННЯ

31. Оксалоацетат - метаболіт ЦТК, який може використовуватись для синтезу глюкози та аспартату. При його дефіциті в мітохондріях відбувається накопичення ацетил-КоА.

а) З яких метаболітів може утворюватись оксалоацетат?

б) Які коферменти необхідні для цього?

в) Чому при дефіциті оксалоацетату накопичується ацетил-КоА.

32. В організм лабораторної тварини ввели інсектицид ротенон, що викликав ознаки отруєння.

а) Який процес при цьому порушується?

б) Пояснити механізм дії ротенону. Які ще речовини мають таку дію?

в) Чому дорівнює коефіцієнт P/O за цих умов?

33. В ЦТК утворюються відновлені еквіваленти, які окиснюються в дихальному ланцюгу з утворенням АТФ.

а) Які відновлені еквіваленти та в якій кількості утворюються в ЦТК?

б) Як називається процес синтезу АТФ супряжений з окисненням відновлених еквівалентів у дихальному ланцюгу.

в) Скільки молекул АТФ утворюється за рахунок окиснення у дихальному ланцюгу усіх відновлених еквівалентів, утворених в ЦТК ?

34. Окисне декарбоксілування пірувату відіграє велику роль у забезпеченні організму енергією.

а) Який мультиферментний комплекс забезпечує цей процес?

б) При дефіциті яких коферментів він порушується?

в) Які біохімічні симптоми порушення окисного декарбоксілування пірувату?

35. В культуру мітохондрій додали антибіотик антимицин А. При цьому в середовищі зменшилась кількість АТФ.

а) Який процес при цьому порушується?

б) Пояснити механізм дії антимицину А

в) Чому дорівнює коефіцієнт P/O за цих умов?

36. Здатність "моржів" тривалий час перебувати в холодній воді пояснюється тим, що в них посилюється синтез гормонів щитоподібної залози (тироксину).

а) Який механізм лежить в основі «зігрівальної» дії цих гормонів?

б) Як змінюється електрохімічний потенціал та його складові частини в мітохондріях при високих концентраціях тироксину ?

- в) Як називаються речовини з таким впливом на компоненти електрохімічного потенціалу?
37. Одним із побічних ефектів тривалого прийому антибіотику граміцидину є підвищення температури тіла.
- Поясніть механізм пірогенної дії цього антибіотику.
 - Як змінюється електрохімічний потенціал та його складові частини в мітохондріях у присутності граміцидину?
 - Як називаються речовини з таким впливом на компоненти електрохімічного потенціалу?
38. Отруєння газом, який має запах тухлих яєць, супроводжується порушенням тканинного дихання, розладами свідомості і може викликати миттєву смерть.
- Назвіть невідомий газ
 - Поясніть механізм його токсичної дії на тканинне дихання
 - Які речовини мають схожий до цього газу механізм впливу на дихальний ланцюг?
39. В ЦТК проходить одна реакція в ході якої утворюється 1 молекула ГТФ, яка легко перетворюється на АТФ.
- Як називається ця реакція?
 - Назвіть вихідну речовину, продукт та фермент цієї реакції
 - В якій органелі клітини проходить ця реакція?
40. Судово-медичний експерт при розтині трупа 20-річної дівчини встановив, що смерть настала в результаті отруєння ціанідами.
- Порушення якого процесу було причиною смерті дівчини?
 - Поясніть механізм токсичної дії ціанідів
 - Чи можна було б врятувати дитину введенням аскорбінової кислоти?
41. У запрограмованій смерті клітини (апоптозі) важливу роль відіграють ферменти каспази, які активуються при появі в цитозолі цитохрому С.
- Де локалізується цитохром С в нормі ?
 - Яку функцію виконує цитохром С в нормальній клітині?
 - Яка простетична група входить до складу цитохрому С?
42. У чоловіка 30 років гіпоенергетичний стан, пов'язаний з порушенням функціонального стану цитохромів дихального ланцюга мітохондрій.
- Яка хімічна природа ферментів цитохромів? До якого класу за МКФ вони належать?
 - Назвіть цитохроми у порядку їх розташування в дихальному ланцюгу.
 - Які клітинні отрути є інгібіторами цитохромів a_3 ?
43. Хворому, який страждає безсонням, призначено снодійне класу барбітуратів.
- Назвіть фермент мітохондрій, для якого цей препарат являється інгібітором
 - Який кофермент входить до його складу?
 - За яким принципом розташовані коферменти дихального ланцюга?
44. Під дією деяких хімічних сполук проходить блокування окисного фосфорилування в мітохондріях, проте споживання кисню відбувається і субстрат окиснюється.
- Як називаються такі сполуки? Наведіть приклади .

- б) Поясніть механізм їх дії.*
в) Як зміниться основний обмін та температура тіла при введенні таких сполук?
45. У хворих з тиреотоксикозом спостерігається гіпертермія, булімія, зниження ваги, підвищення основного обміну.
- а) З чим пов'язані ці порушення?*
б) Поясніть механізм впливу тиреоїдних гормонів на тканинне дихання та синтез АТФ
в) Який ще гормон має подібний вплив на ці процеси?
46. Антибіотик олігоміцин до недавнього часу використовували при лікуванні туберкульозу.
- а) Який процес блокує цей препарат у туберкульозній паличці?*
б) Інгібітором якого ферменту є олігоміцин?
в) Поясніть особливості будови цього ферменту та його функцію.
47. Для покращення енергетичного обміну в клітинах використовують лимонну кислоту.
- а) З яких метаболітів утворюється лимонна кислота у мітохондріях?*
б) Як називається фермент? Який процес започатковує?
в) Назвіть алостеричні активатори та інгібітори цієї реакції?
48. В процесі окисного декарбоксилування пірувату утворюється центральний метаболіт обміну речовин, який далі окиснюється до кінцевих метаболітів CO_2 та H_2O .
- а) Назвіть цей метаболіт.*
б) В якому процесі відбувається його окиснення до кінцевих метаболітів?
в) Розрахуйте енергетичний баланс окиснення пірувату до CO_2 та H_2O
49. У лікарню доставлений хворий, що отруївся інсектицидом. Виявлено інгібування активності мітохондріального ферменту НАДН-дегідрогенази.
- а) Яким інсектицидом отруївся хворий?*
б) Який процес при цьому порушується?
в) Як зміниться індекс Р/О за цих умов?
50. При лікуванні багатьох хвороб використовують фармацевтичний препарат кокарбоксилазу (тіаміндіфосфат) для забезпечення клітин енергією.
- а) Який процес при цьому активується?*
б) Вкажіть енергетичний баланс реакції?
в) Наведіть складові цього комплексу.