Львівський професійний коледж
готельно-туристичного та ресторанного сервісу

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НМР
_____ Марія СКОРОБОГАТА
26 серпня 2025 р.

Методичні матеріали для проведення самостійної роботи з дисципліни «БІОХІМІЯ»

Спеціальність «Харчові технології»
Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр
Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Підготувала:
Викладач Мельник Н.М.

Погоджено на засіданні циклової комісії викладачів природничо-математичного циклу
Протокол № 01 від 26 серпня 2025 р.

Голова циклової комісії _____ Ігор МАТВІЇВ

Львів 2025

Самостійна робота 1. Історія розвитку біологічної хімії. Визначення. Основні відмінності живих організмів від неживої природи та процесів, що в них перебігають. Клітини: прокаріоти та еукаріоти. Основні класи біомолекул та їх функціональні групи. Стереохімія біомолекул.

1. Хто з науковців у 1828 році синтезував сечовину, спростувавши теорію «життєвої сили» (віталізму)? а) Луї Пастер б) **Фрідріх Велер** в) Антуан Лавуазьє г) Іван Павлов

2. Яка ознака живих систем забезпечує збереження виду в часі? а) **Здатність до самовідтворення (репродукція)** б) Рухливість в) Наявність атомів Карбону г) Здатність до кристалізації

3. Чим відрізняються прокаріоти від еукаріотів? а) Наявністю плазматичної мембрани б) **Відсутністю оформленого ядра та мембранних органел** в) Здатністю до синтезу білка г) Наявністю цитоплазми

4. Яка функціональна група визначає кислотні властивості амінокислот? а) Аміногрупа (-NH2) б) Гідроксильна група (-OH) в) **Карбоксильна група (-COOH)** г) Сульфгідрильна група (-SH)

5. Стереоізомери, які відносяться один до одного як предмет до свого дзеркального відображення, називаються: а) Діастереомери б) **Енантіомери** в) Епімери г) Рацемати

6. Яка органела є основним місцем синтезу АТФ (енергії) в еукаріотичній клітині? а) Лізосома б) Рибосома в) **Мітохондрія** г) Апарат Гольджі

7. Атом Карбону, сполучений з чотирма різними замісниками, називається: а) Радикалом б) **Хіральним центром (асиметричним)** в) Активним центром г) Гібридним атомом

8. До якого класу біомолекул належать ферменти в більшості випадків? а) Ліпіди б) Вуглеводи в) **Білки** г) Вітаміни

9. Яка функціональна група характерна для моносахаридів (вуглеводів)? а) Тільки метильна б) **Гідроксильна та карбонільна (альдегідна або кетонна)** в) Тільки аміногрупа г) Нітрогрупа

10. Процес підтримки сталості внутрішнього середовища організму — це: а) Метаболізм б) **Гомеостаз** в) Катаболізм г) Анаболізм

11. Яка сполука є універсальним акумулятором енергії в клітині? а) Глюкоза б) **АТФ (аденозинтрифосфат)** в) ДНК г) Холестерин

12. Який тип зв'язку сполучає амінокислоти в білковій молекулі? а) Ефірний б) **Пептидний** в) Глікозидний г) Водневий

13. Визначте основну функцію рибосом: а) Фотосинтез б) Травлення в) **Біосинтез білка** г) Поділ клітини

14. Що вивчає статична біохімія? а) Хімічні реакції в організмі б) **Хімічний склад організмів та будову молекул** в) Генетичні захворювання г) Механізми нервових імпульсів

15. Оптична ізомерія біомолекул зумовлена наявністю: а) Подвійних зв'язків б) **Асиметричних атомів Карбону** в) Довгих вуглецевих ланцюгів г) Атомів Нітрогену

16. Яка органела містить гідролітичні ферменти для розщеплення макромолекул? а) **Лізосома** б) Пероксисома в) Ендоплазматична сітка г) Вакуоля

17. До макроелементів, що складають основу біомолекул (98% маси), належать: а) Fe, Cu, Zn, Mn б) **C, H, O, N** в) Na, K, Cl, Ca г) I, F, Se, Mo

18. Яка конфігурація амінокислот (L- чи D-) є характерною для білків організму людини? а) **L-конфігурація**б) D-конфігурація в) Рацемат (суміш L та D) г) Залежить від типу тканини

19. Гідрофобність — це властивість речовин: а) Добре розчинятися у воді б) **Не розчинятися у воді, але розчинятися в жирах** в) Проводити електричний струм г) Змінювати колір при нагріванні

20. Яка функція ліпідів є основною при тривалому голодуванні? а) Регуляторна б) Каталатична в) **Енергетична (запасна)** г) Транспортна

21. Що є мономером нуклеїнових кислот? а) Амінокислота б) Моносахарид в) **Нуклеотид** г) Жирна кислота

22. Яка сполука містить глікозидний зв'язок? а) Білок б) **Полісахарид (наприклад, крохмаль)** в) Жир г) АТФ

23. Вкажіть вченого, який відкрив ферментативну природу бродіння в безклітинному екстракті: а) **Едуард Бухнер** б) Роберт Кох в) Дмитро Івановський г) Джеймс Вотсон

24. Функціональна група -SH називається: а) Гідроксильна б) **Сульфгідрильна (тіольна)** в) Карбонільна г) Карбоксильна

25. Хіральність молекул має критичне значення для: а) Тільки для кольору речовини б) **Взаємодії фермента з субстратом («ключ до замка»)** в) Розчинності в ефірі г) Кількості атомів Оксигену

26. Ендоплазматична сітка (ЕПС) буває двох типів: а) Кисла та лужна б) **Шорстка (гранулярна) та гладка (агранулярна)** в) Первинна та вторинна г) Внутрішня та зовнішня

27. Яка з цих сполук є гетерополімером? а) Глікоген б) Целюлоза в) **Білок** г) Крохмаль

28. Сума всіх хімічних реакцій в організмі називається: а) Гліколіз б) **Метаболізм** в) Травлення г) Екскреція

29. Яка функціональна група входить до складу амінів? а) -OH б) -COOH в) **-NH2** г) -CHO

30. Яка структура визначає вибіркову проникність клітинної мембрани? а) Тільки вуглеводи б) **Біліпідний шар та вбудовані білки** в) Клітинна стінка г) Ядерна оболонка

Самостійна робота 2. Амінокислоти Характеристика окремих амінокислот, які входять до складу білків. Методи аналізу амінокислот. Характеристичні реакції на амінокислоти.

1. Яка з наведених амінокислот є ахіральною (не має асиметричного атома Карбону)? а) Аланін б) **Гліцин** в) Валін г) Пролін

2. Яка функціональна група, окрім аміногрупи, обов'язково входить до складу всіх амінокислот? а) Гідроксильна б) **Карбоксильна** в) Карбонільна г) Фосфатна

3. Яка амінокислота належить до сірковмісних? а) Серин б) Треонін в) **Метіонін** г) Лізин

4. За допомогою якої реакції можна виявити всі -амінокислоти (універсальна реакція)? а) Ксантопротеїнова б) **Нінгідринова** в) Реакція Фоля г) Реакція Паулі

5. Який колір розчину свідчить про позитивну нінгідринову реакцію? а) Жовтий б) Червоний в) **Синьо-фіолетовий** г) Чорний

6. Ксантопротеїнова реакція використовується для виявлення амінокислот, що містять: а) Сульфгідрильну групу б) **Ароматичне кільце** в) Гуанідинову групу г) Тіоефірний зв'язок

7. Яка амінокислота дасть позитивну реакцію Сакагучі? а) Лізин б) Гістидин в) **Аргінін** г) Тирозин

8. Яка сполука утворюється як осад у реакції Фоля при виявленні цистеїну? а) б) **(сульфід свинцю)**в) г)

9. Стан амінокислоти, при якому її сумарний електричний заряд дорівнює нулю, називається: а) Гідроліз б) **Ізоелектричний стан (цвіттеріон)** в) Електрофорез г) Денатурація

10. Яка з амінокислот є негативно зарядженою (кислотною) при фізіологічному pH? а) Лізин б) **Глутамінова кислота** в) Аргінін г) Аланін

11. Яка амінокислота містить індольне кільце? а) Фенілаланін б) Тирозин в) **Триптофан** г) Гістидин

12. Реакція Адамкевича специфічна для виявлення: а) Цистеїну б) **Триптофану** в) Гліцину г) Фенілаланіну

13. Який метод аналізу базується на розділенні амінокислот в електричному полі? а) Хроматографія б) **Електрофорез** в) Спектрофотометрія г) Титрування

14. Ізоелектрична точка (pI) — це значення pH, при якому амінокислота: а) Найкраще розчиняється у воді б) Має максимальний позитивний заряд в) **Не рухається в електричному полі** г) Розкладається

15. До основних амінокислот (позитивно заряджених) належить: а) Аспарагін б) **Лізин** в) Валін г) Лейцин

16. Яка амінокислота містить імідазольне кільце? а) Пролін б) **Гістидин** в) Триптофан г) Фенілаланін

17. Вкажіть циклічну амінокислоту (імінокислоту), де радикалом утворене кільце з аміногрупою: а) Тирозин б) **Пролін** в) Фенілаланін г) Триптофан

18. Яка реакція використовується для виявлення гістидину та тирозину? а) **Реакція Паулі** б) Реакція Фоля в) Реакція Сакагучі г) Реакція Біуретова

19. Який тип хроматографії найчастіше використовується для автоматичного аналізу суміші амінокислот?а) Адсорбційна б) **Іонообмінна** в) Газова г) Осадкова

20. Яка амінокислота є попередником гормонів щитоподібної залози (тироксину)? а) Фенілаланін б) **Тирозин**в) Триптофан г) Гістидин

21. Гідроксильна група (-OH) міститься в радикалі амінокислоти: а) Аланін б) **Серин** в) Валін г) Лейцин

22. Який реагент використовується в ксантопротеїновій реакції? а) б) **Концентрована** в) г)

23. Незамінними називаються амінокислоти, які: а) Не входять до складу білків б) Синтезуються в організмі людини в) **Не синтезуються в організмі і мають надходити з їжею** г) Мають два карбоксильні радикали

24. Яка амінокислота є найбільш простою за будовою? а) Аланін
б) **Гліцин** в) Валін г) Серин

25. При pH, що менше за pI (у кислому середовищі), амінокислота має: а) Негативний заряд б) **Позитивний заряд** в) Нульовий заряд г) Заряд не змінюється

26. Яка сполука використовується як розробник (проявник) плям амінокислот на хроматограмі? а) Бромна вода б) **Розчин нінгідрину** в) Метиловий оранжевий г) Спирт

27. Яка амінокислота має найбільшу гідрофобність? а) Глутамат
б) **Лейцин** в) Серин г) Аспарагін

28. Реакція Міллона специфічна для амінокислот, що містять фенольне угруповання, а саме для: а) Фенілаланіну б) **Тирозину** в) Триптофану г) Гістидину

29. Скільки стандартних амінокислот зазвичай входять до складу білків? а) 10 б) **20** в) 40 г) 64

30. Яка амінокислота має сульфгідрильну групу (-SH), здатну утворювати дисульфідні містки? а) Метіонін б) **Цистеїн** в) Цистин г) Серін

Самостійна робота 3. Будова і класифікація ферментів Класифікація і номенклатура ферментів. Хімічна природа ферментів. Будова молекул ферментів. Коферменти і кофактори. Алостеричні ферменти, ізоферменти, ферментні комплекси.

1. Яка хімічна природа переважної більшості ферментів? а) Полісахариди б) Ліпіди в) **Білкові молекули** г) Неорганічні каталізатори

2. Як називається небілкова частина складного ферменту (холоферменту)? а) Апофермент б) **Кофактор (або кофермент)** в) Активний центр г) Субстрат

3. Білкова частина складного ферменту має назву: а) **Апофермент** б) Простетична група в) Холофермент г) Алостеричний центр

4. Ферменти, що складаються виключно з амінокислотних залишків, називаються: а) Холоферментами б) **Простими ферментами (протеїдами)** в) Коферментами г) Ізоферментами

5. Специфічна ділянка ферменту, яка безпосередньо взаємодіє з субстратом, називається: а) Алостеричний центр б) **Активний центр** в) Регуляторна зона г) Домен

6. До якого класу належать ферменти, що каталізують реакції розщеплення зв'язків за допомогою води? а) Оксидоредуктази б) Ліази в) **Гідролази** г) Ізомерази

7. Ферменти, що каталізують перенесення функціональних груп від одного субстрату до іншого, це: а) Оксидоредуктази б) **Трансферази** в) Лігази г) Гідролази

8. Скільки основних класів ферментів існує згідно з міжнародною класифікацією (КФ)? а) 4 б) **6 (в сучасних версіях іноді виділяють 7-й — транслокази)** в) 10 г) 20

9. Оксидоредуктази каталізують реакції: а) **Окисно-відновних перетворень** б) Внутрішньомолекулярної перебудови в) Синтезу сполук з використанням АТФ г) Розщеплення за допомогою води

10. Як називається міцно зв'язана з апоферментом небілкова частина, яку неможливо відділити діалізом? а) Кофермент б) **Простетична група** в) Субстрат г) Антикодон

11. Ферменти класу лігази (синтетази) каталізують: а) Розщеплення без участі води б) **З'єднання двох молекул з використанням енергії АТФ** в) Перенесення метильних груп г) Зміну конфігурації молекули

12. Ізомерази — це ферменти, що відповідають за: а) Окиснення субстратів б) Перенесення аміногруп в) **Внутрішньомолекулярні перетворення (утворення ізомерів)** г) Синтез пептидних зв'язків

13. Який вітамін найчастіше входить до складу коферментів? а) Вітамін С б) **Вітаміни групи В** в) Вітамін А г) Вітамін Е

14. Ферменти, що відрізняються за первинною структурою, але каталізують одну і ту саму реакцію, називаються: а) Коферментами б) **Ізоферментами** в) Проферментами г) Мультиферментами

15. Активний центр ферменту формується на рівні якої структури білка? а) Первинної б) Вторинної в) **Третинної (четвертинної)** г) Тільки четвертинної

16. Неактивні попередники ферментів називаються: а) Ізоферментами б) **Проферментами (зимогенами)** в) Холоферментами г) Апоферментами

17. Ділянка ферменту, до якої приєднуються регуляторні молекули (ефектори), називається: а) Активний центр б) **Алостеричний центр** в) Каталітичний центр г) Гідрофобна кишеня

18. До класу ліаз належать ферменти, що каталізують: а) Гідроліз ефірних зв'язків б) **Відщеплення груп від субстрату негідролітичним шляхом з утворенням подвійного зв'язку** в) Перенесення фосфатних груп г) Окиснення альдегідів

19. Трипсин і пепсин за класифікацією належать до: а) Оксидоредуктаз б) **Гідролаз** в) Трансфераз г) Лігаз

20. Шифр ферменту (КФ) складається з чотирьох цифр. Що означає перша цифра? а) Підклас б) Підпідклас в) Порядковий номер у списку г) **Клас ферменту**

21. Кофермент NAD (нікотинамідаденіндинуклеотид) є похідним вітаміну: а) В1 (тіаміну) б) **РР (нікотинової кислоти)** в) В6 (піридоксину) г) В12 (кобаламіну)

22. Термолабільність ферментів означає їхню чутливість до: а) Світла б) **Температури** в) Концентрації субстрату г) Радіації

23. Яка частина складного ферменту відповідає за його специфічність? а) **Апофермент (білкова частина)** б) Кофактор в) Іони металів г) Фосфатна група

24. Який метал часто виступає кофактором для багатьох ферментів? а) Срібло б) **Магній (або Цинк)** в) Ртуть г) Свинець

25. Мультиферментні комплекси — це: а) Суміш різних ферментів у розчині б) **Ансамблі ферментів, що каталізують послідовні етапи одного метаболічного шляху** в) Ферменти з багатьма активними центрами г) Неактивні ферменти

26. Рибозими — це унікальні молекули, які мають каталітичну активність, але за природою є: а) Білками б) **РНК** в) ДНК г) Стероїдами

27. Тривіальна назва ферменту (наприклад, пепсин) — це: а) Назва за типом реакції б) Назва за субстратом в) **Історично сформована назва, що не відображає механізм дії** г) Назва за класифікацією КФ

28. До трансфераз, що переносять фосфатні групи, належать: а) Дегідрогенази б) **Кінази** в) Естерази г) Пептидази

29. Кофермент А (КоА-SH) бере участь у реакціях: а) **Перенесення ацильних (залишки кислот) груп** б) Окиснення спиртів в) Гідролізу білків г) Ізомеризації цукрів

30. Який зв'язок утримує субстрат в активному центрі ферменту найчастіше? а) Ковалентний б) **Слабкі взаємодії (водневі, іонні, гідрофобні)** в) Металевий г) Пептидний

Самостійна робота 4. Вітаміни і мікроелементи: їх роль у функціонуванні ферментів Класифікація вітамінів. Методи визначення вітамінів. Жиророзчинні вітаміни: груп А, Е, К, Д, їх біологічна роль та розповсюдженість в природі.

1. На які дві основні групи класифікують вітаміни за їх здатністю розчинятися? а) Органічні та неорганічні б) **Жиророзчинні та водорозчинні** в) Термостабільні та термолабільні г) Природні та синтетичні

2. Який вітамін називають ретинолом? а) **Вітамін А** б) Вітамін Е в) Вітамін К г) Вітамін D

3. Провітаміном вітаміну А, який міститься в рослинних продуктах (морква, гарбуз), є: а) Ергостерин б) Холестерин в) **-каротин** г) Вікасол

4. Яку біологічну роль відіграє вітамін А в процесі зору? а) Забезпечує зсідання крові б) **Входить до складу зорового пігменту родопсину** в) Сприяє всмоктуванню кальцію г) Діє як антиоксидант у кришталику

5. При дефіциті якого вітаміну виникає «куряча сліпота» (гемералопія)? а) Вітаміну С б) **Вітаміну А** в) Вітаміну К г) Вітаміну Е

6. Який вітамін регулює обмін Кальцію та Фосфору в організмі? а) Вітамін А б) Вітамін Е в) **Вітамін D (кальциферол)** г) Вітамін В12

7. Під дією якого фактора вітамін може синтезуватися в шкірі людини? а) Високої температури б) **Ультрафіолетового випромінювання (сонячного світла)** в) Вологості повітря г) Механічного подразнення

8. Яке захворювання розвивається у дітей при гіповітамінозі вітаміну D? а) Цинга б) Пелагра в) **Рахіт** г) Бері-бері

9. Головна біологічна функція вітаміну Е (токоферолу) — це: а) **Антиоксидантна дія (захист мембран від пероксидного окиснення ліпідів)** б) Участь у синтезі факторів зсідання крові в) Регуляція росту кісток г) Перенесення аміногруп

10. Який вітамін необхідний для синтезу протромбіну та інших факторів зсідання крові в печінці? а) Вітамін D б) **Вітамін К (нафтохінон)** в) Вітамін А г) Вітамін РР

11. Яка сполука є синтетичним водорозчинним аналогом вітаміну К? а) Токоферол б) **Вікасол** в) Ергокальциферол г) Ретиналь

12. До чого призводить тривалий дефіцит вітаміну К? а) Порушення сутінкового зору б) **Кровоточивості та зниження зсідання крові** в) Розм'якшення кісток г) Безпліддя

13. Методи визначення вітамінів, що базуються на вимірюванні інтенсивності забарвлення продуктів реакції, називаються: а) Біологічними б) Мікробіологічними в) **Колориметричними (фотометричними)** г) Титриметричними

14. Який вітамін міститься у великій кількості в риб'ячому жирі та печінці тріски? а) Тільки вітамін С б) **Вітаміни А та D** в) Вітаміни групи В г) Вітамін К

15. Для всмоктування жиророзчинних вітамінів у кишечнику необхідна наявність: а) Соляної кислоти б) **Жовчних кислот та жирів** в) Ферментів пепсину та трипсину г) Вітаміну С

16. Який термін використовується для позначення повного браку певного вітаміну в організмі? а) Гіповітаміноз б) Гіпервітаміноз в) **Авітаміноз** г) Паравітаміноз

17. Вітамін Е найпоширеніший у: а) Цитрусових б) **Рослинних оліях (соняшниковій, кукурудзяній)** в) М'ясі та рибі г) Дріжджах

18. Який вітамін у високих дозах є токсичним (викликає гіпервітаміноз)? а) Вітамін С б) Вітамін В1 в) **Жиророзчинні вітаміни (особливо А та D)** г) Вітамін В6

19. Яка роль мікроелементів (Zn, Cu, Fe, Mn) у роботі ферментів? а) Вони є джерелом енергії б) **Вони виступають кофакторами ферментів** в) Вони утворюють основний ланцюг білка г) Вони переносять генетичну інформацію

20. Який метал входить до складу активного центру карбоангідрази та алкогольдегідрогенази? а) Залізо б) Мідь в) **Цинк** г) Магній

21. Вітамін К2 (менахінон) синтезується переважно: а) У рослинах під дією світла б) У шкірі людини в) **Мікрофлорою кишечника** г) У м'язах при фізичному навантаженні

22. Назва «токоферол» походить від грецького «tokos», що означає: а) Зір б) Кістка в) **Потомство (народження)** г) Кров

23. Реакція з трихлористим сурьмою (реакція Карр-Прайса) використовується для якісного виявлення: а) Вітаміну D б) **Вітаміну А (синє забарвлення)** в) Вітаміну Е г) Вітаміну К

24. Який вітамін бере участь у процесах кальцифікації кісткової тканини? а) Ретинол б) **Холекальциферол** в) Токоферол г) Нафтохінон

25. Геморагічна хвороба новонароджених часто пов'язана з дефіцитом: а) Вітаміну А б) **Вітаміну К** в) Вітаміну Е г) Вітаміну D

26. Який мікроелемент входить до складу гемоглобіну та цитохромів дихального ланцюга? а) Магній б) Калій в) **Залізо** г) Кобальт

27. Остеомаляція (розм'якшення кісток у дорослих) — це ознака нестачі: а) Вітаміну А б) **Вітаміну D** в) Вітаміну К г) Вітаміну С

28. Як називаються біологічно активні речовини, які є структурними аналогами вітамінів, але не виконують їхніх функцій? а) Провітаміни б) **Антивітаміни** в) Вітаміноїди г) Коферменти

29. Ксерофтальмія (сухість рогівки) — це симптом дефіциту: а) Вітаміну D б) **Вітаміну А** в) Вітаміну К г) Вітаміну В2

30. Яка основна функція металоферментів у клітині? а) Тільки структурна б) Тільки енергетична в) **Каталітична (метали забезпечують активацію субстрату або перенесення електронів)** г) Зберігання спадкової інформації

Самостійна робота 5. Аеробне перетворення вуглеводів. Цикл три- і дикарбонових кислот (цикл Кребса). Апотомічний (пентозний) цикл окиснення вуглеводів.

1. Де в клітині локалізовані ферменти циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса)? а) В цитозолі б) **У матриксі мітохондрій** в) На рибосомах г) В апараті Гольджі

2. Яка сполука є «паливом» для циклу Кребса, безпосередньо вступаючи в реакцію з оксалоацетатом? а) Глюкоза б) Піруват в) **Ацетил-КоА** г) Лактат

3. Який фермент каталізує першу реакцію циклу Кребса (утворення лимонної кислоти)? а) Аконітаза б) **Цитратсинтаза** в) Малатдегідрогеназа г) Ізоцитратдегідрогеназа

4. Скільки молекул АТФ (через ГТФ) утворюється безпосередньо в самому циклі Кребса шляхом субстратного фосфорилювання за один оберт? а) **1** б) 2 в) 12 г) 38

5. Яка сполука є продуктом повної деградації вуглецю в циклі Кребса? а) Водень б) **Вуглекислий газ ()** в) Кисень г) Сечовина

6. Який кофермент є акцептором Гідрогену в реакції перетворення сукцинату в фумарат? а) НАД+ б) **ФАД** в) НАДФ+ г) Біотин

7. Скільки молекул відновленого НАДН+Н+ утворюється за один оберт циклу Кребса? а) 1 б) 2 в) **3** г) 4

8. Яка роль циклу Кребса в обміні речовин є найважливішою? а) Синтез глюкози б) **Забезпечення протонами та електронами дихального ланцюга** в) Синтез глікогену г) Перетравлення клітковини

9. Цикл Кребса називають амфіболічним процесом, тому що він: а) Відбувається і вдень, і вночі б) Проходить у два етапи в) **Поєднує в собі функції катаболізму та анаболізму** г) Вимагає наявності води

10. Яка речовина є кінцевим продуктом окиснювального декарбоксилювання піровату перед вступом у цикл Кребса? а) Лактат б) **Ацетил-КоА** в) Оксалоацетат г) Цитрат

11. Який вітамін входить до складу коферменту А (КоА-SH)? а) Тіамін (В1) б) Рибофлавін (В2) в) **Пантотенова кислота (В5)** г) Аскорбінова кислота (С)

12. Реакція перетворення ізоцитрату в -кетоглутарат супроводжується: а) **Виділенням та утворенням НАДН+Н+** б) Використанням АТФ в) Приєднанням води г) Утворенням ФАДН2

13. Назвіть ключовий регуляторний фермент циклу Кребса, що інгібується високою концентрацією АТФ: а) Фумараза б) **Ізоцитратдегідрогеназа** в) Сукцинатдегідрогеназа г) Аконітаза

14. Який проміжний продукт циклу Кребса використовується для синтезу гему гемоглобіну? а) Цитрат б) **Сукциніл-КоА** в) Малат г) Фумарат

15. Скільки всього молекул АТФ утворюється при повному аеробному окисненні однієї молекули ацетил-КоА до та О (враховуючи дихальний ланцюг)? а) 2 б) 10 в) **12** г) 24

16. Пентозофосфатний шлях (апотомічне окиснення) локалізований у: а) Мітохондріях б) **Цитозолі** в) Ядрі г) Лізосомах

17. Головною біологічною роллю пентозного циклу є забезпечення клітини: а) Енергією АТФ б) **НАДФН+Н+ та пентозами (рибозо-5-фосфатом)** в) Молочною кислотою г) Киснем

18. НАДФН+Н+, що утворюється в пентозофосфатному шляху, використовується для: а) Синтезу АТФ у мітохондріях б) **Синтезу жирних кислот та холестерину** в) Транспорту глюкози г) М'язового скорочення

19. Рибозо-5-фосфат, продукт пентозного циклу, необхідний для синтезу: а) Глікогену б) **Нуклеотидів та нуклеїнових кислот (ДНК, РНК)** в) Амінокислот г) Складних ліпідів

20. В яких органах пентозофосфатний шлях найбільш активний? а) **Печінка, жирова тканина, еритроцити**б) Скелетні м'язи в) Серцевий м'яз г) Головний мозок

21. Перша фаза пентозофосфатного шляху називається: а) Відновною б) **Окиснювальною** в) Гідролітичною г) Анаеробною

22. Дефіцит якого ферменту пентозного циклу призводить до руйнування еритроцитів (гемолізу) при вживанні певних ліків або продуктів? а) Транскетолази б) **Глюкозо-6-фосфатдегідрогенази** в) Цитратсинтази г) Лактатдегідрогенази

23. Окиснювальна стадія пентозофосфатного циклу закінчується утворенням: а) Глюкози б) **Рибулозо-5-фосфату** в) Піровату г) Лактату

24. Неокиснювальна стадія пентозофосфатного шляху забезпечує: а) Виділення великої кількості тепла б) **Перетворення надлишку пентоз у метаболіти гліколізу** в) Синтез сечовини г) Окиснення амінокислот

25. Які ферменти переносять вуглецеві фрагменти в неокиснювальній фазі пентозного циклу? а) Кінази та фосфатази б) **Транскетолази та трансальдолази** в) Гідролази г) Дегідрогенази

26. Який вітамін є кофактором ферменту транскетолази? а) **Тіамін (В1)** б) Рибофлавін (В2) в) Ретинол (А) г) Токоферол (Е)

27. Скільки етапів декарбоксилювання (відщеплення) відбувається в одному циклі Кребса? а) 1 б) **2** в) 3 г) 4

28. Оксалоацетат (щавлевооцтова кислота) є: а) Кінцевим продуктом гліколізу б) **Регенераційним компонентом циклу Кребса** в) Вітаміном г) Ферментом

29. Який вплив має висока концентрація НАДН на цикл Кребса? а) Прискорює цикл б) **Гальмує цикл (інгібує дегідрогенази)** в) Не впливає г) Руйнує мітохондрії

30. Що спільного між циклом Кребса та пентозофосфатним шляхом? а) Обидва відбуваються в мітохондріях б) Обидва виробляють АТФ у великій кількості в) **Обидва є шляхами окиснення вуглеводів та постачають субстрати для біосинтезів** г) Обидва закінчуються утворенням лактату

Самостійна робота 6. Окисне фосфорилювання Біологічні види енергії. Тканинне дихання і біологічне окиснення. Окисне фосфорилювання і дихальний контроль.

1. У якій частині мітохондрій розташовані компоненти дихального ланцюга? а) У зовнішній мембрані б) У матриксі в) **У внутрішній мембрані (на гребнях/кристах)** г) У міжмембранному просторі

2. Яка сполука є універсальним акумулятором і переносником хімічної енергії в клітині? а) Глюкозо-6-фосфат б) **АТФ (аденозинтрифосфат)** в) Креатин г) Циклічний АМФ

3. Процес перенесення електронів від субстратів на кисень, що супроводжується виділенням енергії, називається: а) Субстратним фосфорилюванням б) **Тканинним диханням** в) Фотосинтезом г) Гліколізом

4. Що є кінцевим акцептором електронів у дихальному ланцюзі мітохондрій? а) НАД+ б) ФАД в) Коензим Q г) **Молекулярний кисень ()**

5. Окисне фосфорилювання — це процес: а) Розщеплення АТФ з виділенням енергії б) **Синтезу АТФ з АДФ та неорганічного фосфату за рахунок енергії тканинного дихання** в) Перенесення фосфатної групи на глюкозу г) Відщеплення вуглекислого газу

6. Який компонент дихального ланцюга є мобільним переносником електронів, що розчинений у ліпідному бішарі мембрани? а) Цитохром с б) **Коензим Q (убіхінон)** в) НАД-дегідрогеназа г) Залізосіркові білки

7. Цитохроми — це складні білки-ферменти, що містять у якості простетичної групи: а) Магній б) **Гем (залізопорфіриновий комплекс)** в) Похідні вітаміну В1 г) Мідь

8. Яка основна теза хеміосмотичної теорії Пітера Мітчелла? а) Енергія дихання перетворюється безпосередньо в тепло б) **Синтез АТФ зумовлений електрохімічним градієнтом протонів () на мембрані** в) Електрони переносяться лише через ферменти цитоплазми г) АТФ синтезується лише в ядрі клітини

9. Ферментативний комплекс, який безпосередньо синтезує АТФ, називається: а) Цитохромоксидаза б) **АТФ-синтаза (V комплекс)** в) Сукцинатдегідрогеназа г) НАДН-дегідрогеназа

10. Скільки молекул АТФ утворюється при окисненні однієї молекули НАДН у дихальному ланцюзі (згідно з класичними коефіцієнтами Р/О)? а) 1 б) 2 в) **3** г) 12

11. Коефіцієнт окисного фосфорилювання (Р/О) показує: а) Швидкість споживання кисню б) **Кількість молекул синтезованого АТФ на один поглинутий атом кисню** в) Концентрацію глюкози в крові г) Співвідношення білків і жирів у раціоні

12. Дихальний контроль — це залежність швидкості тканинного дихання від концентрації: а) Глюкози б) Кисню в) **АДФ** г) Води

13. Речовини, які роз'єднують окиснення та фосфорилювання (роз'єднувачі), призводять до: а) Припинення споживання кисню б) **Збільшення виділення енергії у вигляді тепла та зниження синтезу АТФ** в) Різкого зростання кількості АТФ г) Зупинки циклу Кребса

14. Яка природна речовина є роз'єднувачем і міститься в бурій жировій тканині (термогенін)? а) Інсулін б) **UCP-білок (uncoupling protein)** в) Холестерин г) Гемоглобін

15. Що відбувається з енергією градієнта протонів, якщо синтез АТФ заблоковано, а дихання триває під дією роз'єднувачів (наприклад, 2,4-динітрофенолу)? а) Енергія зникає б) **Розсіюється у вигляді тепла** в) Перетворюється на світло г) Використовується для синтезу жирів

16. Який метал, крім заліза, обов'язково входить до складу цитохромоксидази (Комплекс IV)? а) Цинк б) Магній в) **Мідь ()** г) Марганець

17. Інгібітором дихального ланцюга, що блокує перенесення електронів у Комплексі IV (цитохромоксидазі), є: а) Аспірин б) **Ціаніди (та чадний газ)** в) Ротенон г) Вітамін С

18. Яка сполука є донором електронів для II комплексу (сукцинатдегідрогенази)? а) НАДН б) **ФАДН2** в) Глюкоза г) Вода

19. Скільки молекул АТФ синтезується при окисненні однієї молекули ФАДН2? а) 1 б) **2** в) 3 г) 4

20. Де накопичуються протони () для створення градієнта під час роботи дихального ланцюга? а) В матриксі мітохондрій б) **У міжмембранному просторі мітохондрій** в) Всередині лізосом г) В цитоплазмі клітини

21. Субстратне фосфорилювання відрізняється від окисного тим, що: а) Вимагає наявності кисню б) Відбувається лише в мітохондріях в) **АТФ утворюється шляхом прямого перенесення фосфату з високоенергетичного субстрату** г) Не потребує ферментів

22. Який з компонентів дихального ланцюга НЕ є білком? а) Цитохром b б) **Убіхінон (Коензим Q)** в) НАДН-дегідрогеназа г) Цитохром c

23. Яка частина АТФ-синтази обертається під дією потоку протонів? а) Голівка F1 б) **Роторний комплекс у мембрані (F0)** в) Зовнішня мембрана г) Матрикс

24. Який вплив на тканинне дихання має висока концентрація АТФ? а) Стимулює дихання б) **Гальмує дихання (через зниження рівня АДФ)** в) Не впливає г) Викликає розпад мітохондрій

25. Макроергічний зв'язок в молекулі АТФ знаходиться між: а) Аденіном та рибозою б) Рибозою та першим фосфатом в) **Залишками фосфорної кислоти** г) Атомами Карбону в рибозі

26. Вільне (нефосфорилююче) окиснення необхідне для: а) Синтезу ДНК б) **Терморегуляції (підтримання температури тіла)** в) М'язового скорочення г) Активного транспорту іонів

27. Який фермент каталізує перетворення АДФ в АТФ у матриксі мітохондрій? а) Гексокіназа б) **АТФ-синтаза** в) Аденілатциклаза г) Лактатдегідрогеназа

28. Антибіотик олігоміцин діє як: а) Роз'єднувач б) **Інгібітор АТФ-синтази** в) Інгібітор циклу Кребса г) Джерело енергії

29. Біологічне окиснення — це: а) Будь-яка реакція з киснем б) **Сукупність реакцій дегідрування субстратів, спрямованих на вивільнення енергії** в) Процес утворення перекису водню г) Тільки розщеплення жирів

30. Який вітамін є попередником коферменту НАД+, що збирає електрони від більшості субстратів? а) Рибофлавін (В2) б) **Ніацин / Нікотинова кислота (РР)** в) Пантотенова кислота (В5) г) Піридоксин (В6)