

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою  
Кафедра водних біоресурсів

**05-03-212М**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичних та самостійних робіт  
з навчальної дисципліни  
«Біохімія гідробіонтів» для здобувачів вищої освіти першого  
(бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою  
«Водні біоресурси та аквакультура»  
спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННІАЗ  
Протокол № 9 від 08.01.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Біохімія гідробіонтів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Гроховська Ю. Р. – Рівне : НУВГП, 2025. – 57 с.

Укладач: Гроховська Юлія Романівна, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри водних біоресурсів.

Відповідальний за випуск: Полтавченко Т. В., к.вет.н., доцент, завідувачка кафедри водних біоресурсів.

Керівник групи забезпечення спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Петрук А. М.

### Зміст

Вступ	3
Рекомендації до виконання практичних робіт	4
1. Вивчення будови, функцій та обміну вуглеводів в організмі гідробіонтів	4
2. Вивчення будови, функцій та обміну ліпідів в організмі гідробіонтів, їх значення для збалансованого живлення риб	14
3. Вивчення будови, функцій та обміну білків і амінокислот в організмі гідробіонтів, їх значення для збалансованого живлення риб	19
4. Вивчення будови і функцій ферментів та гормонів риб	28
5. Вітаміни і мінеральні речовини в організмі гідробіонтів, їх значення для збалансованого живлення риб	38
6. Вивчення будови, функцій та обміну нуклеїнових кислот в організмі гідробіонтів	53
Рекомендована література	57

© Ю. Р. Гроховська, 2025  
© НУВГП, 2025

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Біохімія гідробіонтів» належить до числа обов'язкових компонентів освітньо-професійної програми «Водні біоресурси та аквакультура» і завершується екзаменом у 3-му семестрі.

Метою вивчення навчальної дисципліни є набуття здобувачами вищої освіти знань про хімічний склад водних організмів, біохімічні особливості будови клітин, тканин і органів гідробіонтів, зокрема, риб, фізіолого-біохімічні процеси, які забезпечують їх існування. Розуміння загальних біохімічних процесів, які відбуваються в організмі гідробіонтів, дозволить здобувачам освіти набутти здатність досліджувати і аналізувати їх особливості у цінних, рідкісних і зникаючих видів для розробки заходів зі збереження та відновлення біорізноманіття водних екосистем та запровадження принципів сталої аквакультури в рамках Європейського зеленого курсу.

На вивчення дисципліни передбачено 4,0 кредити ЄКТС, 40 год. аудиторних занять, у тому числі 12 год. практичних і 8 год. лабораторних занять.

На практичних заняттях, які викладені у цих методичних вказівках, передбачається детальний розгляд будови і функцій біополімерів та біорегуляторів в організмі гідробіонтів. Тестові завдання включають перелік типових тестів та задач, які допоможуть студенту перевірити власні знання та підготуватися до заходів поточного і семестрового контролю.

Після успішного завершення курсу, студенти мають необхідну базову підготовку для вивчення фахових дисциплін: «Годівля риб», «Розведення та селекція риб», «Технологія переробки риби та стандартизація продукції аквакультури» тощо.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

### 1. Вивчення будови, функцій та обміну вуглеводів в організмі гідробіонтів

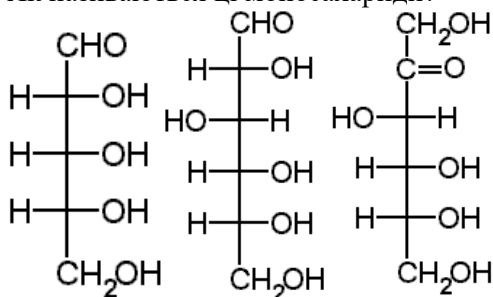
**Мета:** ознайомитися з будовою, функціями і значенням вуглеводів в метаболізмі водних рослин і тварин.

#### Завдання

1. Складіть перелік вуглеводів рослинного і тваринного походження і заповніть таблицю 1.1.

Вуглевод (назва)	Простий чи складний	Рослинного чи тваринного походження	Функція в організмі
Рибоза (приклад)	Простий (моносахариди)	Є у рослин і тварин	Структурна (у складі РНК)

2. Як називаються ці моносахариди?



3. Пояснити, що таке амілоза і амілопектин.
4. Пояснити, яка різниця між гомо- і гетеро полісахаридами.
5. Виберіть зі списку полісахариди тваринного походження
  - глікоген
  - гепарин
  - крохмаль
  - целюлоза
  - пектинові речовини
6. Виберіть у списку гетерополісахариди
  - глікоген
  - гепарин
  - крохмаль
  - целюлоза

- пектинові речовини
  - гіалуронова кислота
  - хітин
  - мура мін
7. Глюкоза за двома класифікаціями моносахаридів (за довжиною ланцюга і природою карбонільної групи) – це...
- альдоза
  - кетоза
  - тріоза
  - тетроза
  - пентоза
  - гексоза
8. Рибоза за двома класифікаціями моносахаридів (за довжиною ланцюга і природою карбонільної групи) – це...
- альдоза
  - кетоза
  - тріоза
  - тетроза
  - пентоза
  - гексоза
9. Фруктоза за двома класифікаціями моносахаридів (за довжиною ланцюга і природою карбонільної групи) – це...
- альдоза
  - кетоза
  - тріоза
  - тетроза
  - пентоза
  - гексоза

10. Розв'яжіть тести (одна правильна відповідь)

1. Що вивчає статична біохімія?
- засоби взаємодії внутрішніх факторів організму
  - біохімічні процеси анаболізму та катаболізму
  - природу, фізико-хімічні властивості, розподіл органічних речовин та мінеральних сполук, що входять до складу живих організмів

- біохімічні процеси, що становлять основу життєдіяльності організмів, їхніх органів і тканин, а також клітин та субклітинних утворень
  - біохімічні процеси – живлення, дихання, бродіння, асиміляцію і дисиміляцію, рухливість, подразливість, розмноження спадковість
2. Синтез складних молекул з більш простих, у результаті якого здійснюється утворення та оновлення структурних компонентів живого організму
    - метаболізм
    - катаболізм
    - анаболізм
    - транскрипція
    - трансляція
  3. Високомолекулярні природні сполуки, які є структурною основою всіх живих організмів і грають певну роль у процесах життєдіяльності
    - біополімери
    - ферменти
    - біорегулятори
    - ліпіди
    - вітаміни
  4. Сполуки, які хімічно регулюють обмін речовин
    - біополімери
    - ферменти
    - біорегулятори
    - ліпіди
    - вітаміни
  5. Основна функція цих сполук - енергетична
    - вуглеводи
    - біорегулятори
    - білки
    - амінокислоти
    - біополімери
  6. До якої групи органічних речовин відноситься глікоген?
    - гормони
    - амінокислоти

- вітаміни
  - гомополісахариди
  - гетеро полісахариди
  - моносахариди
7. До якої групи органічних речовин відноситься целюлоза?
- гормони
  - амінокислоти
  - вітаміни
  - гомополісахариди
  - гетерополісахариди
  - моносахариди
8. Солодовий цукор, який утворюється як проміжний продукт при розщепленні крохмалю або глікогену під впливом амілаз.
- мальтоза
  - сахароза
  - лактоза
  - гепарин
  - гіалуронова кислота
9. Який полісахарид запобігає зсіданню крові?
- сахароза
  - мальтоза
  - лактоза
  - гепарин
  - крохмаль
10. Який полісахарид сполучної тканини утворює захисну сітку від проникнення бактерій?
- сахароза
  - мальтоза
  - лактоза
  - гепарин
  - крохмаль
  - гіалуронова кислота
11. Гомополісахарид рослинного походження
- сахароза
  - мальтоза
  - лактоза

- гепарин
- крохмаль
- 12. Гомополісахарид тваринного походження
  - глікоген
  - сахароза
  - мальтоза
  - лактоза
  - гепарин
- 13. Гомополісахарид рослинного походження
  - целюлоза
  - сахароза
  - мальтоза
  - лактоза
  - гепарин
- 14. Гетерополісахарид тваринного походження
  - сахароза
  - мальтоза
  - лактоза
  - гепарин
  - крохмаль
- 15. Гетерополісахарид тваринного походження
  - крохмаль
  - сахароза
  - глюкоза
  - лактоза
  - гіалуронова кислота
- 16. Тваринний крохмаль, гомополісахарид, основний запасний вуглевод організму тварин
  - глікоген
  - крохмаль
  - целюлоза
  - хітин
  - декстрини
- 17. Молекула цього полісахариду має строго лінійну структуру, яка володіє значною механічною міцністю і виконує роль опорного матеріалу рослин.



- глікоген
  - крохмаль
  - целюлоза
  - хітин
  - декстрини
18. З молекул цього полісахариду побудовані клітинні стінки грибів.
- глікоген
  - крохмаль
  - целюлоза
  - хітин
  - декстрини
19. Ця речовина складається з амілози і амілопектину
- крохмаль
  - пектинові речовини
  - хітин
  - целюлоза
  - глікоген
20. Складний вуглевод, який виконує резервну (енергетичну) функцію у тварин. Особливо багато його в печінці та м'язах.
- гіалуронова кислота
  - крохмаль
  - гепарин
  - глікоген
  - жир
21. До якої групи за класифікаціями моносахаридів відноситься фруктоза?
- альдогексоза
  - альдопентоза
  - кетопентоза
  - кетогексоза
  - кетотріоза
22. Які вуглеводи мають у своєму складі від 2 до 10 ланок моносахаридів?
- олігосахариди
  - полісахариди
  - дезоксисахариди

- гліколіпіди
  - фосфоліпіди
23. Які вуглеводи мають у своєму складі понад 10 ланок моносахаридів?
- олігосахариди
  - полісахариди
  - дезоксисахариди
  - гліколіпіди
  - фосфоліпіди
24. Яка сполука належить до групи гетерополісахаридів?
- глюкоза
  - глікоген
  - фруктоза
  - гепарин
  - сахароза
  - амілопектин
25. Яка речовина є у складі крохмалю?
- сахароза
  - амілопектин
  - гепарин
  - глікоген
  - фруктоза
26. Яка з перелічених сполук рослинного походження має строго лінійну структуру полімерної молекули?
- амілопектин
  - глюкоза
  - сахароза
  - целюлоза
  - глікоген
27. Яка з перелічених сполук є дисахаридом?
- амілопектин
  - глюкоза
  - сахароза
  - целюлоза
  - глікоген
28. Яка з перелічених сполук належить до групи гомополісахаридів?

- крохмаль
- лактоза
- гепарин
- сахароза
- глюкоза

29. Яка з перелічених сполук належить до групи моносахаридів?

- хондроїтинсульфат
- гепарин
- сахароза
- рибоза
- крохмаль

30. Яка з перелічених сполук належить до групи похідних моносахаридів?

- сахароза
- крохмаль
- хондроїтинсульфат
- гепарин
- рибоза
- дезоксирибоза

31. Яка з перелічених сполук належить до групи моносахаридів?

- фруктоза
- сахароза
- крохмаль
- хондроїтинсульфат
- гепарин

32. Рибоза – це...

- моносахарид
- дисахарид
- гомополісахарид
- гетерополісахарид
- олігосахарид

33. Фруктоза – це...

- моносахарид
- дисахарид
- гомополісахарид
- гетерополісахарид

- олігосахарид
- 34. Фруктоза – це...
  - альдопентоза
  - альдогексоза
  - кетопентоза
  - кетотріоза
  - кетогексоза
- 35. Рибоза – це...
  - альдопентоза
  - альдогексоза
  - кетопентоза
  - кетотріоза
  - кетогексоза
- 36. Які сполуки за масою складають основну частину органічної речовини на Землі?
  - вуглеводи
  - ліпіди
  - вітаміни
  - амінокислоти
  - нуклеїнові кислоти
- 37. У якому органі з глюкози синтезується глікоген?
  - серце
  - зябра
  - підшлункова залоза
  - печінка
  - нирки
- 38. До якої групи вуглеводів відноситься гепарин?
  - моносахарид
  - дисахарид
  - гомополісахарид
  - гетерополісахарид
  - олігосахарид
- 39. До якої групи вуглеводів відноситься сахароза?
  - моносахарид
  - дисахарид
  - гомополісахарид

- гетерополісахарид
  - полісахарид
40. До якої групи вуглеводів відноситься лактоза?
- моносахарид
  - дисахарид
  - гомополісахарид
  - гетерополісахарид
  - полісахарид
41. До якої групи вуглеводів відноситься хітин?
- моносахарид
  - дисахарид
  - гомополісахарид
  - гетерополісахарид
  - олігосахарид
42. До якої групи вуглеводів відноситься крохмаль?
- моносахарид
  - дисахарид
  - гомополісахарид
  - гетерополісахарид
  - олігосахарид
43. До якої групи вуглеводів відноситься глікоген?
- моносахарид
  - дисахарид
  - гомополісахарид
  - гетерополісахарид
  - олігосахарид
44. До якої групи вуглеводів відноситься целюлоза?
- моносахарид
  - дисахарид
  - гомополісахарид
  - гетерополісахарид
  - олігосахарид
45. Як називається складний ферментативний процес анаеробного негідролітичного розщеплення вуглеводів у клітинах тварин?
- гомеостаз
  - денатурація

- регенерація
  - гліколіз
  - плазмоцитоз
46. Яка сполука утворюється внаслідок окиснювального декарбоксилування піровиноградної кислоти?
- лимонна кислота
  - яблучна кислота
  - масляна кислота
  - ацетил-КоА
  - ізолейцин

## 2. Вивчення будови, функцій та обміну ліпідів в організмі гідробіонтів, їх значення для збалансованого живлення риб

**Мета:** ознайомитися з будовою, функціями і значенням ліпідів у метаболізмі водних рослин і тварин.

### Завдання

1. Складіть перелік ліпідів рослинного і тваринного походження і заповніть таблицю 2.1.

Ліпід (назва)	Простий чи складний	Рослинного чи тваринного походження	Функція в організмі
Моногліцерид (приклад)	Простий (гліцерид)	Є у рослин і тварин	Резервна (енергетична)

2. Заповніть таблицю 2.2. Основні жирні кислоти, що входять до складу ліпідів.

Назва	Число атомів Карбону і подвійних зв'язків	Формула	Температура плавлення, °С
Насичені кислоти			
Ненасичені кислоти			

3. Визначити, які з перелічених сполук належать до групи простих ліпідів:
- холестерин
  - гепарин
  - віск

- тристеарилгліцерид
  - хітин
4. Визначити, які з перелічених сполук належать до групи складних ліпідів:
- фосфоліпіди
  - гліколіпіди
  - тристеарилгліцерид
  - бджолиний віск
  - холестерин
5. Визначити, які з перелічених жирних кислот належать до групи насичених:
- масляна
  - пальмітинова
  - стеаринова
  - лінолева
  - ліноленова
  - олеїнова
6. Визначити, які з перелічених жирних кислот належать до групи ненасичених:
- лінолева
  - ліноленова
  - арахідонова
  - пальмітинова
  - стеаринова
7. Визначити, які з перелічених сполук не мають заряду (нейтральні ліпіди):
- ацилгліцериди
  - воски
  - фосфоліпіди
  - сфінголіпіди
  - гліколіпіди
8. Розв'яжіть тести (одна правильна відповідь)
1. До якої групи органічних речовин відноситься холестерин?
- вуглеводи
  - ліпіди
  - білки

- гормони
- вітаміни
- 2. До якої групи органічних речовин відноситься віск?
  - вуглеводи
  - ліпіди
  - білки
  - гормони
  - вітаміни
- 3. До якої групи органічних речовин відноситься диацилгліцерид?
  - вуглеводи
  - ліпіди
  - білки
  - гормони
  - вітаміни
- 4. До якої групи органічних речовин відноситься триацилгліцерид?
  - вуглеводи
  - ліпіди
  - білки
  - гормони
  - вітаміни
- 5. Складні ліпіди, які містять у своєму складі білкову частину
  - ліпопротеїди
  - фосфоліпіди
  - гліколіпіди
  - хондроїтинсульфати
  - холестериди
- 6. Яка із перелічених жирних кислот є насиченою?
  - ліноленова
  - лінолева
  - пальмітинова
  - олеїнова
  - арахідонова
- 7. Ненасичена жирна кислота з 1 подвійним зв'язком
  - олеїнова
  - арахідонова
  - масляна



- пальмітинова
  - стеаринова
8. Спільною властивістю цих сполук є здатність розчинятися в органічних розчинниках і нерозчинність у воді
- вуглеводи
  - ліпіди
  - білки
  - гормони
  - вітаміни
9. Насичена жирна кислота з найкоротшим вуглецевим ланцюгом
- олеїнова
  - арахідонова
  - масляна
  - пальмітинова
  - стеаринова
10. Як називається суміш великої кількості різноманітних тригліцеридів?
- віск
  - холестерин
  - жовчні кислоти
  - вітамін F
  - нейтральний жир
11. Яка сполука є похідною циклопентанпергідрофенантрону?
- віск
  - холестерин
  - фосфоліпід
  - гліколіпід
  - ліпопротеїд
  - вітамін F
12. Ці речовини беруть участь у емульгуванні жирів у шлунково-кишковому тракті
- холестерини
  - білки
  - амінокислоти
  - жовчні кислоти
  - вітаміни

13. Як називаються сполуки, які побудовані з залишків високомолекулярних жирних кислот і високомолекулярних одноатомних спиртів?
- стериди
  - ацилгліцериди
  - воски
  - вуглеводи
  - білки
14. Як називаються ефіри циклічних одноатомних спиртів і високомолекулярних жирних кислот?
- воски
  - вуглеводи
  - білки
  - стериди
  - ацилгліцериди
15. Молекули цих сполук містять неполярні гідрофобні і високополярні йонізовані гідрофільні групи
- ацилгліцериди
  - фосфоліпіди
  - стериди
  - вуглеводи
  - нейтральні жири
  - воски
16. Яка із перелічених жирних кислот є ненасиченою?
- каприлова
  - стеаринова
  - ліноленова
  - масляна
  - пальмітинова
17. Які складні ліпіди містять у своєму складі вуглеводи?
- хондроїтинсульфати
  - холестерини
  - ліпопротеїди
  - гліколіпіди
  - фосфоліпіди
18. Які складні ліпіди містять у своєму складі залишок фосфатної кислоти?

- хондроїтинсульфати
- холестерини
- ліпопротеїди
- гліколіпіди
- фосфоліпіди

19. Процес розщеплення складних речовин на більш прості називається...

- метаболізмом
- катаболізмом
- анаболізмом
- асиміляцією
- реплікацією

20. Процес засвоєння клітинами речовин, що споживаються із зовнішнього середовища і стають частиною їх структур називається...

- метаболізмом
- катаболізмом
- реплікацією
- асиміляцією
- дисиміляцією

### 3. Вивчення будови, функцій та обміну білків і амінокислот в організмі гідробіонтів, їх значення для збалансованого живлення риб

**Мета:** ознайомитися з будовою, функціями і значенням ліпідів у метаболізмі гідробіонтів.

#### Завдання

1. Використовуючи рекомендовану літературу складіть перелік амінокислот і заповніть таблицю 3.1.

Амінокислота	Формула	Незамінна для організму	
		риб	людини
Гістидин (приклад)	$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_4\text{H}_3\text{N} \end{array}$	+	-

2. Написати тетрапептид, утворений залишками незамінних амінокислот.
3. Написати структурні формули пептидів:
  - 1) тирозил-триптофаніл-лізил-гістидин;
  - 2) ізолейцил-аланіл- аспарагін;
  - 3) аланіл- цистеїл-фенілаланіл-аргінін.
4. Вкажіть прості білки у списку
  - металопротеїди
  - глікопротеїди
  - фосфопротеїди
  - ліпопротеїди
  - альбуміни
  - глобуліни
  - протаміни
  - нуклеопротеїди
  - хромопротеїди
  - пістони
  - проламіни
5. З яких речовин побудовані біологічні мембрани?
  - білки
  - вуглеводи
  - нейтральні жири
  - фосфоліпіди
  - гліколіпіди
6. Визначити, які з перелічених сполук належать до групи незамінних амінокислот
  - холестерин
  - гліцин
  - валін
  - лейцин
  - тирозин
7. Визначити, які з перелічених сполук належать до групи незамінних амінокислот
  - лізин
  - холестерин
  - гліцин
  - тирозин

- фенілаланін

8. Які амінокислоти м'яса риб належать виключно до групи замісних?

- лейцин, лізин, валін
- фенілаланін, гліцин, серин
- аланін, гліцин, серин
- триптофан, метіонін, аланін
- тирозин, лейцин, фенілаланін

9. Розв'яжіть тести (одна правильна відповідь)

1. Серед функцій яких сполук є ферментативна?

- вуглеводи
- ліпіди
- білки
- гормони
- амінокислоти
- біополімери

2. З яких мономерів побудовані білки?

- жирні кислоти
- карбонові кислоти
- амінокислоти
- ферменти
- ліпіди
- вітаміни

3. Серед функцій яких сполук є транспортна?

- вуглеводи
- ліпіди
- білки
- гормони
- амінокислоти
- біополімери

4. Серед багатьох функцій цих сполук останньою у списку є енергетична

- вуглеводи
- ліпіди
- білки
- гормони

- амінокислоти
  - біополімери
5. Серед цих сполук є замінні та незамінні для організму тварин
- вуглеводи
  - ліпіди
  - білки
  - гормони
  - амінокислоти
  - біополімери
6. До якої групи органічних речовин відноситься міоглобін?
- білки
  - ліпіди
  - гормони
  - вуглеводи
  - вітаміни
7. До якої групи органічних речовин відноситься аланін?
- білки
  - амінокислоти
  - вітаміни
  - ліпіди
  - нуклеїнові кислоти
  - вуглеводи
8. До якої групи органічних речовин відноситься міозин?
- білки
  - амінокислоти
  - вітаміни
  - ліпіди
  - нуклеїнові кислоти
  - вуглеводи
9. Яка з перелічених амінокислот є замінною?
- триптофан
  - ізолейцин
  - фенілаланін
  - гліцин
  - валін
10. Яка з перелічених амінокислот є незамінною?

- глутамінова кислота
  - аспарагінова кислота
  - валін
  - гліцин
  - тирозин
11. Просторова орієнтація в просторі окремих ділянок поліпептидного ланцюга - це...
- вторинна структура білка
  - первинна структура білка
  - третинна структура білка
  - четвертинна структура білка
  - нульова структура білка
12. Яка з перелічених амінокислот є незамінною?
- глутамінова кислота
  - аспарагінова кислота
  - ізолейцин
  - гліцин
  - тирозин
13. Яка з перелічених амінокислот є незамінною?
- гліцин
  - тирозин
  - глутамінова кислота
  - аспарагінова кислота
  - триптофан
14. Яка з перелічених амінокислот містить у своєму складі сірку?
- гліцин
  - тирозин
  - глутамін
  - аспарагін
  - цистеїн
15. Яка з перелічених амінокислот містить у своєму складі сірку?
- триптофан
  - валін
  - метіонін
  - глутамінова кислота
  - аспарагінова кислота

16. З залишків якої амінокислоти складається цистин?
- цистеїн
  - гліцин
  - тирозин
  - глютамінова кислота
  - аспарагінова кислота
17. Під час процесу денатурації ця структура білкової молекули не руйнується
- первинна структура білка
  - вторинна структура білка
  - третинна структура білка
  - четвертинна структура білка
  - нульова структура білка
18. Який зв'язок виникає між сульфгідрильними (-SH) групами цистеїну?
- водневий
  - іонний
  - гідрофобний
  - гідрофільний
  - ковалентний
19. За допомогою пептидного зв'язку утворюється...
- первинна структура білка
  - вторинна структура білка
  - третинна структура білка
  - четвертинна структура білка
  - нульова структура білка
20. За допомогою водневого зв'язку утворюється...
- первинна структура білка
  - вторинна структура білка
  - третинна структура білка
  - четвертинна структура білка
  - нульова структура білка
21. Кілька поліпептидних ланцюгів з власною просторовою структурою, які зв'язані разом – це...
- первинна структура білка
  - вторинна структура білка



- третинна структура білка
  - четвертинна структура білка
  - нульова структура білка
22. Зі скількох поліпептидних ланцюгів складається молекула гемоглобіну?
- 2 (двох)
  - 3 (трьох)
  - 4 (чотирьох)
  - 5 (п'яти)
  - 6 (шести)
23. Як називається білок, який містить у своєму складі Ферум і переносить кисень у м'язовій тканині?
- гемоглобін
  - актин
  - міозин
  - гепарин
  - міоглобін
24. Які органоїди клітини призначені для синтезу поліпептидних ланцюгів?
- ядра
  - мітохондрії
  - лізосоми
  - рибосоми
  - пластиди
25. Вкажіть прості білки зі списку
- нуклеопротейіди
  - хромопротейіди
  - металопротейіди
  - глікопротейіди
  - фосфопротейіди
  - ліпопротейіди
  - протейіноїди
26. Вкажіть складні білки у списку
- альбуміни
  - глобуліни
  - протаміни

- проламіни
  - протеїноїди
  - нуклеопротеїди
27. Вкажіть білки, до складу яких входять лише залишки амінокислот.
- нуклеопротеїди
  - хромопротеїди
  - металопротеїди
  - глікопротеїди
  - фосфопротеїди
  - ліпопротеїди
  - пістони
28. Вкажіть білки, до складу яких входять лише залишки амінокислот.
- нуклеопротеїди
  - хромопротеїди
  - металопротеїди
  - глікопротеїди
  - фосфопротеїди
  - ліпопротеїди
  - проламіни
29. Яка з перелічених амінокислот належить до групи діаміномонокарбонних?
- лізин
  - аспарагінова кислота
  - серин
  - тирозин
  - триптофан
30. Яка з перелічених амінокислот належить до групи моноаміномонокарбонних?
- серин
  - аргінін
  - лізин
  - аспарагінова кислота
  - глутамінова кислота

31. Визначити, яка з перелічених сполук належать до групи напівнезамінних амінокислот.

- тирозин
- лізин
- холестерин
- гліцин
- ізолейцин

32. Ця функція здійснюється в основному за участю білків імуноглобулінів з якими пов'язані імунні реакції організму

- захисна
- каталітична
- транспортна
- механічна
- гормональна
- структурна

33. Ця функція здійснюється за участю таких білків, як актин, міозин, тропоміозин і ряду інших.

- захисна
- каталітична
- транспортна
- механічна
- гормональна
- структурна

34. Ця функція здійснюється за участю ферментів і в клітинах одночасно проходить багато різних хімічних реакцій, які забезпечують синтез і розщеплення різноманітних сполук з досить великою швидкістю за звичайних температури і тиску.

- захисна
- каталітична
- транспортна
- механічна
- гормональна
- структурна

35. Спостерігається під час росту організму, і в усіх випадках збільшення загальної кількості м'язової маси

- позитивний азотистий баланс
- негативний азотистий баланс

- азотиста рівновага
  - регенерація
  - денатурація
36. Спостерігається під час хвороби та у період старіння організму
- позитивний азотистий баланс
  - негативний азотистий баланс
  - азотиста рівновага
  - регенерація
  - денатурація
37. Характерно для організму, що припинив ріст при повноцінному харчуванні
- позитивний азотистий баланс
  - негативний азотистий баланс
  - азотиста рівновага
  - регенерація
  - денатурація

#### **4. Вивчення будови і функцій ферментів та гормонів риб**

**Мета:** ознайомитися з будовою, функціями і значенням ферментів та гормонів в організмі гідробіонтів.

##### **Завдання**

1. Вкажіть відповідність класу ферментів і їх фізіолого-біохімічного значення

КФ1. Ферменти, що каталізують окислення або відновлення.

Приклад: каталаза, алкогольдегідрогеназа

КФ 2. Ферменти, що каталізують перенесення хімічних груп з однієї молекули субстрату на іншу.

КФ 3. Ферменти, що каталізують гідроліз хімічних зв'язків.

Приклад: естерази, пепсин, трипсин, амілаза

КФ 4. Ферменти, що каталізують розрив хімічних зв'язків без гідролізу з утворенням подвійного зв'язку в одному з продуктів.

КФ 5: Ферменти, що каталізують структурні або геометричні зміни в молекулі субстрату.

КФ 6. Ферменти, що каталізують утворення хімічних зв'язків між субстратами за рахунок гідролізу АТФ. Приклад: ДНК-полімераза.

- Лігази

- Оксидоредуктази
- Трансферази
- Ліази
- Ізомерази
- Гідролази

2. Використовуючи рекомендовану літературу складіть перелік коферментів і заповніть таблицю 4.1.

Кофермент	Особливості будови	Функція
Глутатіон (приклад)	Трипептид, містить SH-групи, що легко окиснюються	Бере участь в окисно-відновних процесах і реакціях ізомеризації

3. Написати структурну формулу глутатіону і назвати залишки амінокислот в його складі.
4. Які з перелічених сполук відносяться до групи жіночих статевих гормонів?
- естрадіол
  - соматотропін
  - адреналін
  - норадреналін
  - естрон
5. Фізіологічне значення цих гормонів спрямоване на термінову мобілізацію всіх ресурсів організму для виживання у надзвичайних ситуаціях
- естрадіол
  - соматотропін
  - адреналін
  - норадреналін
  - естрон
6. Вкажіть у списку гормони наднирників
- адреналін
  - естроген
  - соматотропін
  - кортикотропін
  - інсулін

- норадреналін

7. Які із перелічених ферментів є екзопептидазами?

- амінопептидаза
- карбоксипептидаза
- пепсин
- трипсин
- хімотрипсин

8. Розв'яжіть тести (одна правильна відповідь)

1. Як називаються біологічні каталізатори білкової природи або РНК природи, які прискорюють перебіг хімічних реакцій в організмі і мають вибірку дію?

- Вітаміни
- Білки
- Ферменти
- Нуклеїнові кислоти
- Гормони

2. Як називаються біологічні каталізатори білкової природи або РНК природи, які прискорюють перебіг хімічних реакцій в організмі і мають вибірку дію?

- Вітаміни
- Білки
- Ензими
- Нуклеїнові кислоти
- Гормони

3. Як називається розділ біохімії, який займається вивченням ферментів?

- Статична біохімія
- Динамічна біохімія
- Ензимологія
- Молекулярна біологія
- Вітамінологія

4. Які речовини вважаються первісною формою ферментів?

- Ензими
- Теріозими
- Евозими
- Енозими

- Рибозими
  - Палеозими
5. Який учений вважав, що фермент має жорстку структуру «ключа», отже, якщо «ключ» трохи видозмінено, то він уже не підійде до свого «замка» - субстрату?
- Е. Фішер
  - Д. Кошленд
  - Ф.Уотсон
  - Ф.Крік
  - Т. Шлейден
6. Який учений вважав, що конформація молекули ферменту та його активного центру може змінюватися під дією субстрату і коферменту?
- Е. Фішер
  - Д. Кошленд
  - Ф.Уотсон
  - Ф.Крік
  - Т. Шлейден
7. Встановлено, що субстрат зв'язується не є з усією молекулою ферменту, а з окремою її ділянкою, яка називається ...
- активним центром
  - алостеричним центром
  - апостеричним центром
  - пасивним центром
  - кофактором
8. У простих ферментах (протеїнах) ця структура представлена певною комбінацією залишків амінокислот, які розміщені на довільній ділянці молекули ферменту
- активний центр
  - алостеричний центр
  - апостеричний центр
  - пасивний центр
  - кофактор
9. Яка структура є лише у складних ферментах – протеїдах?
- активний центр
  - алостеричний центр
  - апістеричний центр

- пасивний центр
  - кофактор
10. Як називається ділянка молекули ферменту, яка в результаті приєднання до неї низькомолекулярної сполуки зумовлює зміну просторової (третинної), а іноді і четвертинної структури ферменту, що зумовлює зміну каталітичної активності, тобто підвищує або знижує?
- активний центр
  - алостеричний центр
  - апістеричний центр
  - пасивний центр
  - кофактор
11. Ферменти, які розщеплюють білки, називаються...
- протеазами
  - ліпазами
  - амілазами
  - риболазами
  - нуклеазами
12. Ферменти, які розщеплюють жири, називаються...
- протеазами
  - ліпазами
  - амілазами
  - риболазами
  - нуклеазами
13. Ферменти, які розщеплюють вуглеводи, називаються...
- протеазами
  - ліпазами
  - амілазами
  - риболазами
  - нуклеазами
14. Ферменти, які розщеплюють нуклеїнові кислоти, називаються...
- протеазами
  - ліпазами
  - амілазами
  - риболазами
  - нуклеазами



15. До якого класу ферментів відноситься кінназа згідно з ієрархічною класифікацією ферментів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
16. До якого класу ферментів відноситься амілаза згідно з ієрархічною класифікацією ферментів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
17. До якого класу ферментів відноситься естераза згідно з ієрархічною класифікацією ферментів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
18. До якого класу ферментів відноситься трипсин згідно з ієрархічною класифікацією ферментів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
19. До якого класу ферментів відноситься пепсин згідно з ієрархічною класифікацією ферментів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази

- Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
20. Як називаються ферменти, що каталізують структурні або геометричні зміни в молекулі субстрату?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
21. Як називаються ферменти, що каталізують утворення хімічних зв'язків між субстратами за рахунок гідролізу АТФ?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
22. До якого класу ферментів відноситься ДНК-полімераза згідно з ієрархічною класифікацією ферментів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
23. Як називаються ферменти, що каталізують розрив хімічних зв'язків без гідролізу з утворенням подвійного зв'язку в одному з продуктів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази

- Лігази
24. Як називаються ферменти, що каталізують окислення або відновлення?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
24. До якого класу ферментів відноситься каталаза згідно з ієрархічною класифікацією ферментів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
25. До якого класу ферментів відноситься алкологольдегідрогеназа згідно з ієрархічною класифікацією ферментів?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
26. Як називаються ферменти, що каталізують перенесення хімічних груп з однієї молекули субстрату на іншу?
- Оксидоредуктази
  - Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
27. Як називаються ферменти, що каталізують гідроліз хімічних зв'язків?
- Оксидоредуктази

- Трансферази
  - Гідролази
  - Ліази
  - Ізомерази
  - Лігази
28. Вкажіть правильне твердження
- Максимальна активність ферментів проявляється при температурі 0°C, повністю зникає при 40°C.
  - Максимальна активність ферментів проявляється при температурі 20°C, повністю зникає при 60°C.
  - Максимальна активність ферментів проявляється при температурі 30°C, повністю зникає при 50°C.
  - Максимальна активність ферментів проявляється при температурі 40°C, повністю зникає при 60°C.
  - Максимальна активність ферментів проявляється при температурі 40°C, повністю зникає при 100°C.
29. Яка із перелічених сполук є гормоном гіпофізу?
- естрон
  - інсулін
  - соматотропін
  - адреналін
  - норадреналін
30. Яка із перелічених сполук є гормоном гіпофізу?
- тиротропін
  - адреналін
  - норадреналін
  - естрон
  - інсулін
31. Яка із перелічених сполук є гормоном гіпофізу?
- кортикотропін
  - адреналін
  - норадреналін
  - естрон
  - інсулін
32. Яка із перелічених сполук є гормоном підшлункової залози?
- тиротропін

- адреналін
  - норадреналін
  - естрон
  - інсулін
33. Яка із перелічених сполук є статевим гормоном?
- адреналін
  - норадреналін
  - кортикотропін
  - інсулін
  - естрон
34. Яка із перелічених сполук є статевим гормоном?
- адреналін
  - естрадіол
  - норадреналін
  - кортикотропін
  - інсулін
35. Чоловічі статеві гормони
- естрогени
  - андрогени
  - норадреналін
  - кортикотропін
  - інсулін
36. Жіночі статеві гормони
- естрогени
  - андрогени
  - норадреналін
  - кортикотропін
  - інсулін

## **5. Вітаміни і мінеральні речовини в організмі гідробіонтів, їх значення для збалансованого живлення риб**

**Мета:** ознайомитися з будовою, функціями і значенням вітамінів та мінеральних речовин в організмі гідробіонтів.

### **Завдання**

1. За джерелами літератури ознайомитися із біологічною роллю водорозчинних вітамінів. Заповнити таблицю 5.1 Водорозчинні вітаміни

Назва	Функції в організмі	Порушення при нестачі	Джерело вітаміну
Вітамін В <sub>4</sub> , або холін (приклад)	Ліпотрофна, утворення ацетилхоліну, донор метильних груп	Жирова інфільтрація печінки	Натуральні корми рослинного і тваринного походження

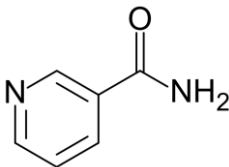
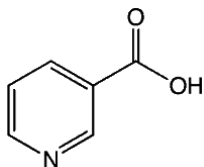
- За джерелами літератури ознайомитися із біологічною роллю жиророзчинних вітамінів. Заповнити таблицю 5.2 Жиророзчинні вітаміни.
- За джерелами літератури ознайомитися із біологічною роллю макро- і мікроелементів. Заповнити таблицю 5.3 Мінеральні речовини гідробіонтів

Елемент, приблизний вміст в організмі	Функції в організмі	Джерело

- Вкажіть у переліку речовини, які входять до групи вітаміну В<sub>6</sub>
  - піридоксол
  - піридоксаль
  - піридоксамін
  - нікотинамід
  - нікотинова кислота
- Вкажіть у переліку речовини, які входять до групи вітаміну В<sub>5</sub>
  - піридоксол
  - піридоксаль
  - піридоксамін
  - нікотинамід
  - нікотинова кислота
- Вкажіть у переліку речовини, які входять до групи вітаміну Е
  - піридоксол
  - піридоксаль
  - піридоксамін
  - токоферол
  - токотриенол
- Вкажіть у переліку речовини, які входять до групи вітаміну К
  - піридоксол
  - піридоксаль
  - піридоксамін

- філохінон
- менахінон

7. Вкажіть назви цих сполук



- нікотинова кислота
- нікотинамід
- цитозин
- урацил
- тимін

8. Які два вітаміни забезпечують процеси кровотворення і беруть участь у біосинтезі метіоніну і холіну?

- А В<sub>1</sub> В<sub>2</sub> В<sub>5</sub> В<sub>9</sub> В<sub>12</sub> С D

9. Розв'яжіть тести (одна правильна відповідь)

1. Яке захворювання виникає через недостатнє надходження до організму вітамінів з продуктами харчування, а також незбалансованість раціону?

- Первинний авітаміноз
- Вторинний авітаміноз
- Первинний гіпервітаміноз
- Вторинний гіпервітаміноз
- Ендогенний авітаміноз

2. Як називається порушення обміну речовин при різних захворюваннях, внаслідок чого навіть при достатньому надходженні в організм вітаміни не засвоюються?

- Первинний авітаміноз
- Вторинний авітаміноз
- Первинний гіпервітаміноз
- Вторинний гіпервітаміноз
- Ендогенний авітаміноз

3. Надмірне надходження вітамінів у організм, яке може мати негативні наслідки у вигляді порушення обміну речовин та захворювання.

- гіпервітаміноз
  - гіповітаміноз
  - поліавітаміноз
  - ендогенний авітаміноз
  - екзогенний авітаміноз
4. Яке захворювання розвивається при недостатньому надходженні кількох вітамінів з продуктами харчування?
- гіпервітаміноз
  - гіповітаміноз
  - поліавітаміноз
  - ендогенний авітаміноз
  - екзогенний авітаміноз
5. Антиневритний вітамін – тіамін
- Вітамін D
  - Вітамін К
  - Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
6. У випадку відсутності або нестачі цього вітаміну виникають порушення, і це особливо відбивається на функціях центральної і периферійної нервової системи.
- Вітамін А
  - Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
7. Який вітамін має назву тіамін, і в організмі перебуває як у вільному, так і в зв'язаному стані, однак високу біологічну активність має лише тіамініпрофосфат?
- Вітамін А
  - Вітамін D
  - Вітамін К
  - Вітамін В<sub>1</sub>



- Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
8. Ця речовина необхідна для нормального росту і розвитку тварин – це фактор росту, рибофлавін.
- Вітамін А
  - Вітамін D
  - Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
9. При авітамінозі за цим вітаміном у риб спостерігається відмова від корму, зменшення маси тіла, крововиливи на зябрових кришках і в очних яблуках, світлобоязнь, потемніння шкіряних покривів, висока смертність.
- Вітамін А
  - Вітамін D
  - Вітамін К
  - Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
10. Який вітамін впливає на стан центральної нервової системи, процеси в рогівці, кришталіку ока, забезпечує світловий і кольоровий зір?
- Вітамін А
  - Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
11. Рибофлавін – це вітамін...
- Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін А
  - Вітамін К

- Вітамін D
12. При нестачі цього вітаміну в організмі зменшується кількість флавінових ферментів, до складу яких входять ФМН і ФАД, внаслідок чого порушуються процеси окиснення різних субстратів і вивільнення енергії, необхідної для забезпечення різноманітних метаболічних процесів, процесів росту і розвитку організму.
- Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
  - Вітамін К
  - Вітамін D
13. Цей вітамін входить до складу коферментів ФМН і ФАД.
- Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
  - Вітамін К
  - Вітамін D
14. Пантотенова кислота
- Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
  - Вітамін К
  - Вітамін D
15. Цей вітамін – антидерматитний фактор
- Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>

- Вітамін К
  - Вітамін D
16. Цей вітамін стимулює ріст дріжджів та запобігає виникненню дерматитів у тварин.
- Вітамін А
  - Вітамін D
  - Вітамін К
  - Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
17. Біологічне значення цього вітаміну полягає в тому, що він входить до складу коензиму А (КоА), який забезпечує найважливіші реакції організму – реакції ацетилювання
- Вітамін А
  - Вітамін D
  - Вітамін К
  - Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
18. Як називають групу речовин, які мають вітамінні властивості (нікотинава кислота, нікотинамід, вітамін РР, ніацин)?
- Вітамін В<sub>1</sub>
  - Вітамін В<sub>2</sub>
  - Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
  - Вітамін К
19. Цей вітамін входить до складу коферментів НАД і НАДФ
- Вітамін А
  - Вітамін В
  - Вітамін К
  - Вітамін D
  - Вітамін В<sub>5</sub>
20. Який вітамін входить до складу коферментів більшості дегідрогеназ у вигляді нікотинамїду?

- Вітамін В<sub>1</sub>
- Вітамін В<sub>2</sub>
- Вітамін В<sub>3</sub>
- Вітамін В<sub>5</sub>
- Вітамін В<sub>12</sub>
- Вітамін К

21. Потреби у цьому вітаміні певною мірою можна компенсувати за рахунок вживання кристалічної солі пантотенової кислоти — пантотенату кальцію.

- Вітамін В<sub>2</sub>
- Вітамін В<sub>3</sub>
- Вітамін В<sub>5</sub>
- Вітамін В<sub>12</sub>
- Вітамін К

22. Обмін якого вітаміну в організмі дуже тісно пов'язаний з вітаміном В<sub>12</sub>?

- Вітамін В<sub>9</sub>
- Вітамін А
- Вітамін В
- Вітамін К
- Вітамін D

23. Ніацин, який це вітамін?

- Вітамін В<sub>1</sub>
- Вітамін В<sub>2</sub>
- Вітамін В<sub>3</sub>
- Вітамін В<sub>5</sub>
- Вітамін В<sub>12</sub>
- Вітамін К

24. Нікотинамід, який це вітамін?

- Вітамін В<sub>3</sub>
- Вітамін В<sub>5</sub>
- Вітамін В<sub>12</sub>
- Вітамін А
- Вітамін В
- Вітамін К
- Вітамін D

25. Нікотинова кислота

- Вітамін B<sub>3</sub>
- Вітамін B<sub>5</sub>
- Вітамін B<sub>12</sub>
- Вітамін А
- Вітамін В
- Вітамін К
- Вітамін D

26. Яку речовину називають також вітаміном PP?

- Вітамін B<sub>3</sub>
- Вітамін B<sub>5</sub>
- Вітамін B<sub>12</sub>
- Вітамін А
- Вітамін В
- Вітамін К
- Вітамін D

27. Назва речовин групи піридоксину

- Вітамін А
- Вітамін B<sub>6</sub>
- Вітамін B<sub>12</sub>
- Вітамін К
- Вітамін D

28. Назва речовин, які є похідними піридину.

- Вітамін А
- Вітамін B<sub>6</sub>
- Вітамін B<sub>12</sub>
- Вітамін К
- Вітамін D

29. Яка назва вітаміну – групи речовин, до яких відноситься піридоксол, піридоксаль, піридоксамін?

- Вітамін А
- Вітамін B<sub>6</sub>
- Вітамін B<sub>12</sub>
- Вітамін К
- Вітамін D

30. Як називають вітамін B<sub>1</sub>?

- нікотинамід
- тіамін
- рибофлавін
- холін
- ціанкобаламін

31. Як називається вітамін B<sub>12</sub>?

- нікотинамід
- тіамін
- рибофлавін
- холін
- ціанкобаламін

32. Як називають вітамін B<sub>5</sub>?

- нікотинамід
- тіамін
- рибофлавін
- холін
- ціанкобаламін

33. Як називають вітамін B<sub>2</sub>?

- нікотинамід
- тіамін
- рибофлавін
- холін
- ціанкобаламін

34. Який вітамін бере участь у кровотворенні, регулює вуглеводний і жировий обмін в організмі, а при авітамінозі розвивається анемія?

- ціанкобаламін
- тіамін
- нікотинамід
- рибофлавін
- холін

35. Який вітамін бере участь у кровотворенні, регулює вуглеводний і жировий обмін в організмі, а при авітамінозі розвивається анемія?

- Вітамін B<sub>3</sub>
- Вітамін B<sub>5</sub>
- Вітамін B<sub>12</sub>
- Вітамін А

- Вітамін К
  - Вітамін D
36. Група антианемічних речовин, до складу яких входить кобальт
- Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
  - Вітамін А
  - Вітамін К
  - Вітамін D
37. Група антианемічних речовин, до складу яких входить ціаногрупа
- Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
  - Вітамін А
  - Вітамін К
  - Вітамін D
38. Цей вітамін не синтезується вищими рослинами, чим пояснюється відсутність вітаміну у кормах рослинного походження. Головним продуцентом є мікроорганізми, серед яких провідна роль належить бактеріям і актиноміцетам.
- Вітамін В<sub>3</sub>
  - Вітамін В<sub>5</sub>
  - Вітамін В<sub>12</sub>
  - Вітамін А
  - Вітамін К
39. Антисеборейний фактор
- біотин
  - тіамін
  - нікотинамід
  - рибофлавін
  - холін
40. Який вітамін за структурою близький до моносахаридів?
- Вітамін А
  - Вітамін В
  - Вітамін С
  - Вітамін D

- Вітамін К
- 41. Який вітамін бере участь в утворенні сполук (колагену), регулює окисно-відновні процеси, відіграє важливу роль у вуглеводному і білковому обміні і перешкоджає розвитку інфекції в організмі?
  - Вітамін А
  - Вітамін В
  - Вітамін С
  - Вітамін D
  - Вітамін К
- 42. Як називають антиксерофтальмічний вітамін?
  - Вітамін D
  - Вітамін Е
  - Вітамін А
  - Вітамін К
  - Вітамін В
- 43. Антиксерофтальмічний вітамін.
  - ретинол
  - ціанкобаламін
  - нікотинамід
  - аскорбінова кислота
  - пантотенова кислота
- 44. Цей вітамін входить до складу зорового пурпуру (родопсину).
  - ретинол
  - ціанкобаламін
  - нікотинамід
  - аскорбінова кислота
  - пантотенова кислота
- 45. Нестача цього вітаміну призводить до втрати гостроти зору при слабкому освітленні.
  - ретинол
  - ціанкобаламін
  - нікотинамід
  - аскорбінова кислота
  - пантотенова кислота
- 46. Як називається провітамін вітаміну А?
  - каротин



- ретинол
- ціанкобаламін
- нікотинамід
- дегідрохолестерин

47. Як називають провітамін вітаміну D?

- каротин
- ретинол
- ціанкобаламін
- нікотинамід
- дегідрохолестерин

48. Як називають антирахітичний вітамін?

- Вітамін А
- Вітамін В
- Вітамін D
- Вітамін Е
- Вітамін К

49. Як називають вітамін, який бере участь у регулюванні обміну мінеральних речовин, сприяє засвоєнню солей кальцію?

- Вітамін А
- Вітамін В
- Вітамін D
- Вітамін Е
- Вітамін К

50. Як називають вітамін, дефіцит якого спричинює порушення у процесах кісткоутворення, що супроводжується демінералізацією кістяка риби і, як наслідок, гальмує загальний ріст організму?

- Вітамін А
- Вітамін В
- Вітамін D
- Вітамін Е
- Вітамін К

51. Як називають вітамін, дефіцит якого крім сповільнення росту, у риби спричинює викривлення тіла (рахіт), недорозвинення зябрових кришок, атонія м'язів, судоми?

- Вітамін А
- Вітамін В

- Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін K
52. Як називають вітамін, стабільним джерелом якого можуть бути опромінені ультрафіолетовим світлом порошокподібні дріжджі?
- Вітамін A
  - Вітамін B
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін K
53. Як називають вітамін, який продукується деякими живими організмами під впливом ультрафіолетового випромінювання сонячного спектра з 7-дегідрохолестерину, який міститься у крові, шкірі, нервовій і жировій тканинах вищих тварин (у тому числі риб) і деяких видів двостулкових молюсків?
- Вітамін A
  - Вітамін B
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін K
54. Як називають антигеморагічну речовину, яка відіграє важливу роль у процесах зсідання крові?
- Вітамін A
  - Вітамін B
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін K
55. Як називають антигеморагічну речовину, яка входить до складу коферментів, які каталізують утворення тромбокіназу і протромбіну?
- Вітамін A
  - Вітамін B
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін K
56. Як називають антигеморагічну речовину?
- Вітамін A

- Вітамін В
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін К
57. Як називають вітамін, антагоніст якого (дикумарин) іноді утворюється у запліснявілих кормах?
- Вітамін А
  - Вітамін В
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін К
58. Як називають вітамін розмноження?
- Вітамін А
  - Вітамін В
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін К
59. Як називають групу речовин до складу яких відноситься токоферол?
- Вітамін А
  - Вітамін В
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін К
60. Як називають групу речовин до складу яких відноситься токотриенол?
- Вітамін А
  - Вітамін В
  - Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін К
61. При нестачі цього вітаміну у риб спостерігається дистрофія м'язів, недорозвинення статевих залоз, склеювання зябрових пелюсток, випуклість очей, висока смертність.
- Вітамін А
  - Вітамін В

- Вітамін D
  - Вітамін E
  - Вітамін K
62. Встановити один мікроелемент серед списку макроелементів.
- Cu N O C H
63. Який мікроелемент (метал) входить до складу гемоціаніну – дихального пігменту?
- Cu Fe Co Pb Ag
64. Встановити один макроелемент серед списку мікроелементів.
- H Cu Zn Mn Co
65. Встановити один макроелемент серед списку мікроелементів.
- Cu Zn Mn Co C
66. Цей мікроелемент є складовою частиною вітаміну B<sub>12</sub>, який відіграє важливу роль у процесах кровотворення.
- Co O Cu Zn Mn P
67. В кістковій тканині міститься понад 75% цього макроелемента – його кальцієві солі входять до складу кісткової тканини, виконуючи структурну функцію.
- Co O Cu Zn Mn P
68. Йони цього мікроелемента входять до складу залізопорфіринових комплексів, які є складовою частиною гемоглобіну, міоглобіну, цитохромів, цитохромоксидази та інших ферментів.
- Cu Zn Fe Mn Co
69. Це екстрацелюлярний елемент, який міститься в міжклітинному просторі у вигляді йонів. Його йони разом з йонами хлору забезпечують підтримання сталості осмотичного тиску та об'єму фізіологічних рідин організму, сприяють затримці води в ньому.
- Co Fe K N Na
70. Це інтрацелюлярний елемент, що міститься в усіх тканинах організму та травних соках. Він відіграє важливу роль у передачі нервових імпульсів у м'язових і нервових клітинах, забезпеченні осмотичних явищ, стимулює діяльність серцевих м'язів.
- Co Fe K N Na

## **6. Вивчення будови, функцій та обміну нуклеїнових кислот в організмі гідробіонтів**

**Мета:** ознайомитися з будовою, функціями і значенням ДНК і РНК, етапами передачі спадкової інформації.

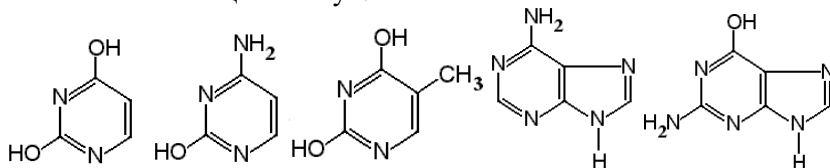
### Завдання

1. Пояснити різницю між структурою і функціями ДНК і РНК.

Заповнити таблицю 6.1.

Нуклеїнова кислота	Азотисті основи	Пентоза	Функції

2. Вказати назви цих сполук:



- аденін
- гуанін
- цитозин
- тимін
- урацил

3. Зобразити процес утворення водневих зв'язків між комплементарними основами.

4. Описати первинну, вторинну і третинну структуру ДНК і РНК.

5. Проаналізувати молекулярні механізми передачі генетичної інформації. Заповнити таблицю 6.2.

Етап	Визначення	Особливості

6. Розв'яжіть тести (одна правильна відповідь)

1. Яка з перелічених азотистих основ НЕ входить до складу РНК

- аденін
- гуанін
- тимін
- цитозин
- урацил
- інсулін

2. Яка з перелічених азотистих основ входить лише до складу РНК?

- аденін
- гуанін

- тимін
  - цитозин
  - урацил
3. Яка з перелічених азотистих основ НЕ входить до складу ДНК?
- аденін
  - гуанін
  - урацил
  - цитозин
  - тимін
4. Пентоза, яка входить до складу РНК
- рибоза
  - дезоксирибоза
  - глюкоза
  - фруктоза
  - сахароза
5. Пентоза, яка входить до складу ДНК
- рибоза
  - дезоксирибоза
  - глюкоза
  - фруктоза
  - сахароза
6. Механізм якого процесу є напівконсервативним?
- реплікація
  - транскрипція
  - трансляція
  - денатурація
  - елонгація
7. Механізм якого процесу каталізує фермент ДНК-залежна-РНК-полімераза?
- реплікація
  - транскрипція
  - трансляція
  - денатурація
  - елонгація
8. Нуклеотид ДНК
- аденозинмонофосфорна кислота

- гуанозинмонофосфорна кислота
  - дезоксиаденозинмонофосфорна кислота
  - цитидилова кислота
  - уридилова кислота
9. Нуклеотид ДНК
- гуанозинмонофосфорна кислота
  - аденілова кислота
  - уридилова кислота
  - дезоксигуанозинмонофосфорна кислота
  - аденозинмонофосфорна кислота
10. Яка макроергічна сполука має найбільше фізіологічне значення?
- АТФ ГТФ УТФ ЦТФ УМФ
11. Яка сполука є активатором багатьох ферментів?
- УТФ ЦТФ УМФ цАМФ цГМФ
12. Яка сполука пригнічує активність ферментів?
- УТФ ЦТФ УМФ цАМФ цГМФ
13. Яка із перелічених азотистих основ є виключно у складі ДНК?
- аденін
  - гуанін
  - цитозин
  - тимін
  - урацил
14. Механізм цього процесу напівконсервативний
- реплікація
  - транскрипція
  - трансляція
  - елонгація
  - термінація
15. Як називається процес сполучення амінокислот з “своїми” тРНК за участю ферменту аміноацил-тРНК-синтетази?
- рекогніція
  - реплікація
  - термінація
  - транскрипція
  - трансляція
  - елонгація

16. Як називається процес послідовного включення залишків амінокислот у склад поліпептидного ланцюга, що росте?

- рекогніція
- реплікація
- термінація
- транскрипція
- трансляція
- елонгація

17. Як називається процес припинення росту ДНК?

- рекогніція
- реплікація
- термінація
- транскрипція
- трансляція
- елонгація

18. Як називається процес перенесення інформації від ДНК до РНК?

- рекогніція
- реплікація
- термінація
- транскрипція
- трансляція
- елонгація

19. Як називається процес декодування мРНК?

- рекогніція
- реплікація
- термінація
- транскрипція
- трансляція
- елонгація

20. Який енергетичний рівень макроергічних зв'язків?

- 10 кДж
- 8-10 Дж
- 25-40 кДж
- 25-40 Дж
- 8 Дж



## Рекомендована література

1. Гроховська Ю. Р. Біохімія гідробіонтів: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2008. 180 с.
2. Кононський О. І. Біохімія тварин. К. : Вища школа, 2006. 454 с.
3. Bone Q., Moore R. H. Biology of fishes. 2008. 3rd ed. 478 p.
4. Farrell A. P., Pieperhoff S. Encyclopedia of fish physiology: from genome to environment / Editor-in-Chief A. P. Farrel. London, 2011. Vol. 1-2
5. Fish Disease: Diagnosis and Treatment. Edward J. Noga, 2010. Wiley-Blackwell. ISBN 978-0813806976