

БІБЛІОТЕКА ЖУРНАЛУ  
БІОЛОГІЯ

О. В. ШАПОВАЛЕНКО

# ДИДАКТИЧНІ КАРТКИ З БІОЛОГІЇ

## 10 КЛАС

Книга скачана с сайта <http://e-kniga.in.ua>



Издательская группа «Основа» —  
«Электронные книги»



Харків  
Видавнича група «Основа»  
2012

УДК 37.016  
ББК 74.262.8  
Ш24

Автор:  
*Шаповаленко О. В.*, учитель біології Стольненської ЗОШ,  
Менський р-н, Чернігівська обл.

**Шаповаленко О. В.**  
Ш24 Дидактичні картки з біології. 10 клас. — Х.: Вид. група «Основа», 2012. — 64 с.: іл., табл. — (Б-ка журн. «Біологія»; Вип. 2 (110)).  
ISBN 978-617-00-1228-9.

Посібник містить дидактичні матеріали у вигляді карток, кожна з яких займає окрему сторінку для зручного ксерокопіювання. Картки розподілено за темами та уроками курсу біології для 10 класу для стандартного та академічного профілів навчання. Набір різних типів завдань дозволяє використовувати картки для учнів різного рівня навчальних досягнень, вибираючи певні завдання для індивідуальної роботи. Посібник можна використовувати також для позакласної роботи з біології та підготовки учнів до біологічних олімпіад.

УДК 37.016  
ББК 74.262.8

*Навчальне видання*

Бібліотека журналу «Біологія»  
Випуск 2 (110)

ШАПОВАЛЕНКО Олена Володимирівна

## ДИДАКТИЧНІ КАРТКИ З БІОЛОГІЇ 10 КЛАС

Навчально-методичний посібник

Головний редактор *К. М. Задорожний*  
Редактор *Л. В. Мариненко*  
Коректор *О. М. Журенко*  
Технічний редактор *О. В. Лебедева*  
Комп'ютерне верстання *Є. С. Островський*

Підп. до друку 07.02.2012. Формат 60×90/8. Папір газет.  
Гарнітура Шкільна. Друк офсет. Ум. друк. арк. 8,0. Зам. № 12—02/13—04.

ТОВ «Видавнича група «Основа»».  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи КВ № 11394–267Р від 26.06.2006.  
Україна, 61001 Харків, вул. Плеханівська, 66.  
Тел. (057) 731-96-32. E-mail: bio@osnova.com.ua

Віддруковано з готових плівок ПП «Тріада+»  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1870 від 16.07.2007.  
Харків, вул. Киргизька, 19. Тел.: (057) 757-98-16, 757-98-15.

ISBN 978-617-00-1228-9

© Шаповаленко О. В., 2012  
© ТОВ «Видавнича група «Основа»», 2012

### ЗМІСТ

Календарне планування «Загальна біологія. 10 клас» . . . . .	5
--	---

### Вступ

Урок 1. Короткий нарис історії розвитку біології. Видатні вчені-біологи . . . . .	7
Урок 2. Рівні організації живої матерії. Розкриття поняття «життя» . . . . .	8
Урок 3. Методи біологічних досліджень . . . . .	9

### Неорганічні речовини

Урок 4. Елементарний склад живих організмів . . . . .	10
Урок 5. Неорганічні речовини: мінеральні солі . . . . .	11
Урок 6. Неорганічні речовини: вода . . . . .	12
Урок 7. Узагальнення й систематизація знань . . . . .	13

### Органічні речовини

Урок 8. Ліпіди . . . . .	14
Урок 9. Моносахариди, полісахариди, їх будова, властивості, функції . . . . .	15
Урок 10. Амінокислоти, білки. Їх будова, властивості. . . . .	16
Урок 11. Функції білків . . . . .	17
Урок 12. Нуклеотиди, нуклеїнові кислоти. Їх будова, властивості, функції. (РНК, АТФ) . . . . .	18
Урок 13. Нуклеотиди, нуклеїнові кислоти. Їх будова, властивості, функції. (ДНК) (початок) . . . . .	19
Урок 13. Нуклеотиди, нуклеїнові кислоти. Їх будова, властивості, функції. (ДНК) (закінчення) . . . . .	20
Урок 14. Єдність хімічного складу організмів . . . . .	21
Урок 15. Узагальнення. Контроль знань з теми . . . . .	22

### Клітина

Урок 16. Історія вивчення клітини. Методи цитологічних досліджень . . . . .	23
Урок 17. Клітинні мембрани, їх будова та функції. . . . .	24
Урок 18. Поверхневий апарат клітини — система отримання інформації із зовнішнього середовища, його функції. . . . .	25
Урок 19. Ядро — система збереження спадкової інформації. Будова та функції ядра . . . . .	26
Урок 20. Нуклеоїд прокариотичних клітин . . . . .	27
Урок 21. Узагальнення й систематизація знань . . . . .	28

### Цитоплазма, її компоненти

Урок 22. Цитозоль. . . . .	29
Урок 23. Одномембранні органели цитоплазми: ендоплазматична сітка, апарат Гольджи, лізосоми, вакуолі. Їх будова та роль у клітині . . . . .	30
Урок 24. Двомембранні органели. Мітохондрії та процес дихання, пластиди та процес фотосинтезу . . . . .	31
Урок 25. Цитоскелет. Клітинний центр. Рибосоми. Синтез білка . . . . .	32
Урок 26. Будова клітин прокариотів і еукаріотів . . . . .	33
Урок 27. Узагальнення й систематизація знань . . . . .	34

**Клітина — цілісна система**

Урок 28. Клітинний цикл. Мітоз . . . . .	35
Урок 29. Мейоз. Каріотип . . . . .	36
Урок 30. Обмін речовин і енергії в клітині (енергетичний обмін) (початок) . . . . .	37
Урок 30. Обмін речовин і енергії в клітині (енергетичний обмін) (закінчення) . . . . .	38
Урок 31. Обмін речовин і енергії в клітині (біосинтез білка та НК) . . . . .	39
Урок 32. Обмін речовин і енергії в клітині (фотосинтез, хемосинтез) . . . . .	40
Урок 33. Сучасна клітинна теорія. Цитотехнології . . . . .	41
Урок 34. Узагальнення й систематизація знань . . . . .	42

**Неклітинні форми життя**

Урок 35. Віруси. Будова . . . . .	43
Урок 36. Віруси. Життєві цикли . . . . .	44
Урок 37. Роль вірусів у природі та житті людини . . . . .	45
Урок 38. Роль вірусів у природі та житті людини . . . . .	46
Урок 39. Пріони та віроїди. . . . .	47
Урок 40. Узагальнення й систематизація знань . . . . .	48

**Одноклітинні організми**

Урок 41. Прокаріоти. Особливості їх організації . . . . .	49
Урок 42. Прокаріоти. Особливості їх організації . . . . .	50
Урок 43. Еукаріоти. Особливості їх організації. Колоніальні організми . . . . .	51
Урок 44. Еукаріоти. Особливості їх організації. Колоніальні організми . . . . .	52
Урок 45. Бактерії. Роль бактерій у природі та житті людини . . . . .	53
Урок 46. Узагальнення й систематизація знань . . . . .	54

**Багатоклітинні організми**

Урок 47. Багатоклітинні організми без справжніх тканин. Багатоклітинні організми зі справжніми тканинами . . . . .	55
Урок 48. Будова й функції тканин. Гістотехнологія (тканини рослин) . . . . .	56
Урок 49. Будова й функції тканин. Гістотехнологія (тканини тварин) . . . . .	57
Урок 50. Багатоклітинні організми: гриби, рослини, тварини. Органи багатоклітинних організмів . . . . .	58
Урок 51. Регуляція функцій у багатоклітинних організмів. . . . .	59
Урок 52. Узагальнення й систематизація знань (початок) . . . . .	60
Урок 52. Узагальнення й систематизація знань (закінчення) . . . . .	61

**Корисна інформація для проведення уроків. Таблиці**

Основні властивості живого . . . . .	62
Значення деяких мінеральних речовин для живих організмів . . . . .	62
Особливості будови й функції оліго- і полісахаридів . . . . .	63
Функції білків . . . . .	63
Будова та функції одномембранних органел . . . . .	64

**КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ «ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ. 10 КЛАС»**

№	Зміст уроку	Кількість годин	Дата	Примітка	№ Д/з
	<b>Вступ</b>	3			
1	Короткий нарис історії розвитку біології. Видатні вчені-біологи	1			1
2	Методи біологічних досліджень	1			2
3	Рівні організації живої матерії. Розкриття поняття «життя»	1			3
<b>Розділ XI. Молекулярний рівень організації життя</b>					
	<b>Тема 1. Неорганічні речовини</b>	3 + 1			
4	Елементарний склад живих організмів	1			4
5	Неорганічні речовини, мінеральні солі	1			5
6	Неорганічні речовини: вода	1			6
7	Узагальнення й систематизація знань. Контроль знань з теми	1			
	<b>Тема 2. Органічні речовини</b>	8			
8	Малі органічні молекули (ліпіди)	1			7
9	Малі органічні молекули (моносахариди), макромолекули (полісахариди), їх будова, властивості, функції	1			8
10	Малі органічні молекули (амінокислоти), макромолекули (білки), їх будова, властивості	1			9
11	Функції білків	1			10
12–13	Малі органічні молекули (нуклеотиди), макромолекули (нуклеїнові кислоти), їх будова, властивості, функції	2			11, 12
14	Єдність хімічного складу організмів	1			13
15	Узагальнення. Контроль знань з теми	1			
<b>Розділ XII. Клітинний рівень організації життя</b>					
	<b>Тема 1. Клітина</b>	5 + 1			
16	Історія вивчення клітини. Методи цитологічних досліджень	1			14
17	Клітинні мембрани, їх будова та функції	1			15
18	Поверхневий апарат клітини — система отримання інформації із зовнішнього середовища, його функції	1			16
19	Ядро — система збереження спадкової інформації. Будова ядра. Функції ядра	1			17
20	Нуклеоїд прокаріотичних клітин	1			18
21	Узагальнення й систематизація знань. Контроль знань з теми	1			
	<b>Тема 2. Цитоплазма, її компоненти</b>	5 + 1			
22	Цитозоль	1			19

**Дидактичні картки з біології. 10 клас. Календарне планування**

№	Зміст уроку	Кількість годин	Дата	Примітка	№ Д/з
23	Одномембранні органели цитоплазми: ендоплазматична сітка, апарат Гольджи, лізосоми, вакуолі, їх будова та роль у клітині	1			20
24	Рибосоми. Синтез білка. Двомембранні органели: мітохондрії та процес дихання, пластиди і процес фотосинтезу	1			21
25	Цитоскелет. Клітинний центр	1			22
26	Будова клітин прокариотів і еукаріотів	1			23
27	Узагальнення й систематизація знань. Контроль знань з теми	1			
	<b>Тема 3. Клітина — цілісна система</b>	5 + 2			
28	Клітинний цикл. Мітоз. Лабораторна робота № 10 «Мітотичний поділ клітин»	1			24
29	Мейоз. Каріотип	1			25
30–32	Обмін речовин і енергії в клітині	3			26–28
33	Сучасна клітинна теорія. Цитотехнології	1			29
34	Узагальнення й систематизація знань. Контроль знань з теми	1			
<b>Розділ XIII. Організменний рівень організації життя</b>					
	<b>Тема 1. Неклітинні форми життя</b>	5 + 1			
35	Віруси. Будова	1			30
36	Віруси. Життєві цикли	1			31
37–38	Роль у природі й житті людини	2			32, 33
39	Пріони	1			34
40	Узагальнення й систематизація знань. Контроль знань з теми	1			
	<b>Тема 2. Одноклітинні організми</b>	5 + 1			
41–42	Прокариоти. Особливості їх організації	2			35, 36
43–44	Еукаріоти. Особливості їх організації. Колоніальні організми	2			37, 38
45	Бактерії. Роль бактерій у природі та житті людини	1			39
46	Узагальнення й систематизація знань. Контроль знань з теми	1			
	<b>Тема 3. Багатоклітинні організми</b>	8			
47	Багатоклітинні організми без справжніх тканин. Багатоклітинні організми зі справжніми тканинами	1			40
48–49	Будова й функції тканин. Гістотехнологія	2			41, 42
50	Багатоклітинні організми: гриби, рослини, тварини. Органи багатоклітинних організмів	1			43
51	Регуляція функцій у багатоклітинних організмів	1			44
52	Узагальнення й систематизація знань. Контроль знань з теми	1			



**Урок 1. КОРОТКИЙ НАРИС ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ БІОЛОГІЇ. ВИДАТНІ ВЧЕНІ-БІОЛОГИ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А.** Біологія — це наука, яка вивчає:
- а) процеси життєдіяльності й розмноження клітин;
  - б) будову та функції тканин багатоклітинних тварин;
  - в) тварин і рослини минулих геологічних епох;
  - г) усі прояви життя: будову та функції живих істот, їхню різноманітність, розвиток, поширення, еволюцію та форми співіснування.
- Б.** Термін «біологія» запропонував у XIX столітті:
- а) Ч. Дарвін;
  - б) Т. Шванн;
  - в) Г. Вірхов;
  - г) Ж. Б. Ламарк.
- В.** Наука, що не є біологічною:
- а) зоологія;
  - б) мікологія;
  - в) гідрологія;
  - г) ботаніка.
- Г.** Термін «біологія» було запропоновано в році:
- а) 1802;
  - б) 1859;
  - в) 1865.
- Д.** Бактеріологія — наука:
- а) про прокаріотів;
  - б) про еукаріотів;
  - в) про всі організми.
- Е.** Екологія — це наука, що вивчає:
- а) тварин і рослини минулих геологічних епох;
  - б) усі прояви життя;
  - в) взаємозв'язки організмів із навколишнім середовищем;
  - г) теоретичні основи й методи створення нових сортів культурних рослин.

2. Упорядкуйте таблицю.

Наука	Об'єкт вивчення
1) Мікологія	а) Комахи
2) Альгологія	б) Павукоподібні
3) Ліхенологія	в) Віруси
4) Ентомологія	г) Гриби
5) Іхтіологія	д) Кліщі
6) Арахнологія	е) Прокаріоти
7) Вірусологія	ж) Лишайники
8) Акарологія	з) Водорості
9) Бактеріологія	и) Риби

3. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про що йдеться.

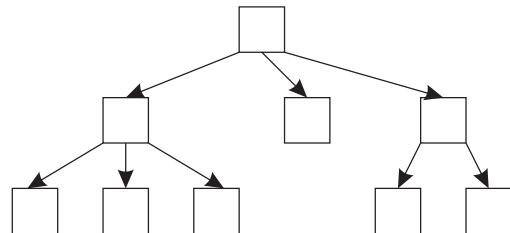
Поняття	Характеристика
	Напрямок біології, що досліджує особливості будови та життєдіяльності організмів з метою створення досконалих технічних систем

Поняття	Характеристика
	Наука, що досліджує вплив різних видів іонізуючого випромінювання на біологічні системи
	Наука, що досліджує вплив на живу матерію низьких температур
	Наука, що досліджує створення нових порід тварин і сортів рослин
	Наука, що досліджує взаємозв'язки організмів між собою й умовами довкілля
	Наука, що досліджує будову та функції тканин
	Наука, що досліджує хімічний склад організмів та їх хімічні процеси
	Наука, яка використовує живі організми в промислових процесах
	Наука, що досліджує зародковий етап розвитку організмів

4. Упорядкуйте таблицю.

Прізвище вченого	Об'єкт вивчення
1) Дмитро Йосипович Івановський	а) Структура ДНК
2) Сергій Гаврилович Навашин	б) Вища нервова діяльність
3) Джеймс Уотсон, Френсіс Крік	в) Гіпотеза еволюції
4) Іван Петрович Павлов	г) Відкриття вірусів
5) Грегор Мендель	д) Подвійне запліднення
6) Чарльз Дарвін	е) Закономірності спадковості

5. Заповніть схему.



1 — зоологія, 2 — мікологія, 3 — іхтіологія, 4 — біологія, 5 — альгологія, 6 — ботаніка, 7 — ліхенологія, 8 — арахнологія, 9 — ентомологія.

6. Як ви розумієте висловлювання Анрі Пуанкаре: «Наука будується з фактів, як будинок із цеглин, але накопичення фактів не є наукою, так само як купа цеглин не є будинком»?





**Урок 2. РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОЇ МАТЕРІЇ. РОЗКРИТТЯ ПОНЯТТЯ «ЖИТТЯ»**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Структурною й функціональною одиницею живих організмів є:  
а) клітина; б) тканина;  
в) орган.
- Б. Неклітинною формою життя є:  
а) віруси; б) найпростіші;  
в) губки.
- В. Пристосування, що виникають унаслідок змін умов довкілля:  
а) адаптація; б) диференціація;  
в) еволюція.
- Г. Клітинний рівень організації збігається з організмом:  
а) у багатоклітинних організмів;  
б) у популяцій;  
в) у одноклітинних організмів.
- Д. Здатність відновлювати втрачені органи:  
а) регенерація; б) денатурація;  
в) деструкція.
- Е. Сталість складу внутрішнього середовища:  
а) конструкція; б) гомеостаз;  
в) подразливість.

2. Упорядкуйте таблицю.

Рівень організації	Приклад
1) Молекулярний	а) Березовий гай
2) Клітинний	б) Нуклеїнова кислота
3) Органо-тканинний	в) Бактерія
4) Організменний	г) Жива речовина планети Земля
5) Екосистемний	д) Стебло рослини
6) Біосферний	е) Кіт

3. Упорядкуйте таблицю.

Рівень організації	Характеристика	Приклад
1) Молекулярний	а) Об'єднання органів та їх систем у єдину саморегулюючу систему	I. Планарія
2) Клітинний	б) Жива оболонка планети	II. Віруси, білки
3) Організменний	в) Елементарна одиниця будови, життєдіяльності й розмноження	III. Зарості кропиви дводомної
4) Популяційно-видовий	г) Завдяки йому зберігається і змінюється спадкова інформація	IV. Жива речовина планети
5) Екосистемний	д) Елементарна одиниця виду та еволюції, висока різноманітність	V. Амеба

Рівень організації	Характеристика	Приклад
б) Біосферний	е) Великі системи, здатні до самовідтворення, для яких характерний кругообіг речовин та енергії	VI. Ставок

4. Закресліть лінію, яка об'єднує поняття з певної теми, та зазначте її.

а)	хлоропласт	вірус	омела
	амеба	ядро	гідра
	цитоплазма	липа	мітохондрія
б)	вірус	губка	хлорела
	кальмар	ген	сфагнум
	палоло	ядро	орляк
в)	ядро	ефа	вольвокс
	рибосома	гюрза	хлорела
	ульва	удав	вірус
г)	хлорела	ядро	хлоропласт
	улотрикс	лізосома	мітохондрія
	цитоплазма	центріолі	фукус

5. Виправте помилки в тексті.

Живі організми — це організми, які здатні рухатися, наприклад дощовий черв'як, гілка дерева, вода в струмку, звірі, птахи і т. д. Усі живі організми складаються з великої кількості клітин. Навіть віруси мають вигляд ланцюжка з декількох клітин. Для всіх живих організмів характерне живлення готовими органічними речовинами. Наприклад, тварини, гриби, бактерії, рослини споживають готові органічні речовини, беручи їх із ґрунту або споживаючи інші організми. Розмноження властиве і живій, і неживій природі. У живій природі воно відбувається лише за наявності чоловічої та жіночої особин. У неживій природі розмноження можна спостерігати під час накопичення пилу на предметах — з часом його кількість збільшується. На цьому прикладі можна паралельно спостерігати й таке явище, як ріст. Процеси дихання, виділення, росту й розвитку не можна назвати основними для живого. Наприклад, під час горіння деревини також споживається кисень (дихання), виділяється вуглекислий газ і відбувається перетворення (тобто розвиток) на іншу речовину (попіл).





**Урок 3. МЕТОДИ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

1. Виберіть правильну відповідь.

- А.** Найдавніший метод біологічних досліджень:  
 а) порівняльно-описовий;  
 б) експериментальний;  
 в) статистичний;  
 г) моделювання;  
 д) моніторинг.
- Б.** Метод, з допомогою якого вивчають зовнішню будову скелета органів у різних тварин:  
 а) порівняльно-описовий;  
 б) експериментальний;  
 в) статистичний;  
 г) моделювання.
- В.** Метод, який дає змогу прогнозувати наслідки різних процесів чи явищ у природі:  
 а) порівняльно-описовий;  
 б) експериментальний;  
 в) статистичний;  
 г) моделювання;  
 д) моніторинг.
- Г.** Метод постійного спостереження за станом біологічних об'єктів у природі чи під час експерименту:  
 а) порівняльно-описовий;  
 б) експериментальний;  
 в) статистичний;  
 г) моделювання;  
 д) моніторинг.
- Д.** ГМО — це організми зі зміненою:  
 а) будовою;  
 б) спадковим матеріалом;  
 в) лише смаковими властивостями.
- Е.** Науково обґрунтоване припущення, що надане для пояснення факту:  
 а) гіпотеза;  
 б) закон;  
 в) закономірність.

2. Упорядкуйте таблицю.

Метод дослідження	Об'єкт
1) Порівняльно-описовий	а) Зміна вмісту CO <sub>2</sub> в атмосфері
2) Експериментальний	б) Вплив інсектицидів
3) Моніторинг	в) Правило екологічної піраміди
4) Моделювання	г) Відкриття існування латимерії
5) Математичне моделювання	д) Акваріум
6) Статистичний	е) Математичні розрахунки масового розмноження шкідників

3. Уважно прочитайте другу колонку таблиці й визначте про що йдеться.

Поняття	Характеристика
	Вид експериментів, які проводять у природних умовах
	Сукупність математичних методів аналізу складних кількісних взаємозв'язків і закономірностей у біологічних системах
	Найдавніший метод біологічних досліджень
	Метод біологічного дослідження, який полягає в активному втручанні в перебіг певних процесів із подальшим спостереженням за наслідками такого втручання
	Метод біологічного дослідження, який полягає в постійному спостереженні за певними процесами, що дає можливість своєчасно виявити негативні тенденції в зміні певних характеристик
	Вид моделювання, за якого можна розглядати певний об'єкт, не втручаючись у його структуру
	Вид експериментів, які проводять у спеціально обладнаних приміщеннях
	Метод дослідження та демонстрування структур, процесів з допомогою їх спрощеної імітації
	Вид моделювання, за якого, змінюючи певну характеристику, можна спостерігати за наслідками змін

4. Харчові зв'язки між організмами можна описати з допомогою математичної моделі. Розв'яжіть задачу. Зайцю, для того щоби збільшити масу на 5 кг, треба з'їсти 50 кг рослин. Лисиця, якщо з'їсть зайця масою 5 кг, збільшить свою масу лише на 500 г. Визначте, яка частина їжі засвоюється, а яка — витрачається.



5. Які сучасні досягнення біологічної науки допоможуть розв'язати проблеми забезпечення людства продовольством та енергією?

6. Для чого біологи застосовують експериментальний метод дослідження?



**Урок 4. ЕЛЕМЕНТАРНИЙ СКЛАД ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. До складу хлорофілу входить:  
 а) Fe; б) Mg;  
 в) Cu.
- B. До складу дихальних пігментів молюсків входить:  
 а) Fe; б) Mg;  
 в) Cu.
- B. Хвоці, діатомові водорості у своєму складі мають сполуки:  
 а) Ca; б) S;  
 в) Si.
- Г. Для нормального функціонування щитовидної залози необхідні:  
 а) йод; б) бром;  
 в) хлор.
- Д. Обов'язковим елементом у білків є:  
 а) Нітроген; б) Ферум;  
 в) Сульфур.
- Е. Аероби й анаероби — це організми, залежні від такої речовини:  
 а) кисню; б) азоту;  
 в) CO<sub>2</sub>.

2. Розподіліть подані хімічні елементи на відповідні групи.

Органогенні елементи	Макро-елементи	Мікро-елементи	Ультрамікроелементи

Сульфур, Цинк, Оксиген, Магній, Аргентум, Гідроген, Калій, Кальцій, Хлор, Нітроген, Аурум, Фосфор.

3. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про який хімічний елемент йдеться.

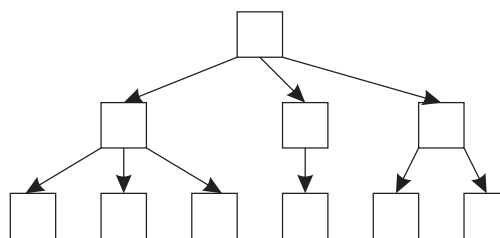
Поняття	Характеристика
	Один із внутрішньоклітинних позитивно заряджених йонів, забезпечує транспорт речовин крізь клітинні мембрани
	Входить до складу емалі зубів
	Структурний компонент білків, нуклеїнових кислот, АТФ та деяких інших біомолекул; головна складова реакцій у бульбочкових бактерій
	Основний негативно заряджений йон в організмі тварин та людини; входить до складу кислоти, яка є складовою частиною шлункового соку
	Входить до складу гормонів щитовидної залози
	Входить до складу молекул води й органічних сполук, забезпечує реакції окиснення, у ході яких виділяється необхідна організму енергія

Поняття	Характеристика
	Входить до складу деяких ферментів, які беруть участь у реакціях окиснення, а також дихальних пігментів деяких безхребетних тварин
	Входить до складу молекул води й органічних сполук
	Входить до складу багатьох біомолекул, у тому числі гемоглобіну

4. Закресліть лінію, яка об'єднує поняття з певної теми, та зазначте її.

a)	Гідроген	Натрій	Оксиген
	Нітроген	Калій	Карбон
	Цинк	Ферум	Магній
b)	Калій	Натрій	Гідроген
	Йод	Купрум	Цинк
	Магній	Карбон	Оксиген
v)	Кальцій	Нітроген	Ферум
	Гідроген	Оксиген	Сульфур
	Аурум	Карбон	Аргентум
г)	Кальцій	Сульфур	Цинк
	Купрум	Хлор	Магній
	Натрій	Калій	Йод

5. Заповніть схему.



1 — органогенні елементи, 2 — Купрум, 3 — хімічні елементи, 4 — Кальцій, 5 — Гідроген, 6 — макроелементи, 7 — Калій, 8 — Сульфур, 9 — мікроелементи, 10 — Цинк.

6. Про що може свідчити той факт, що в організмах живих істот не трапляються хімічні елементи, яких не знайдено в неживій природі?

7. Що спільного між живими та неживими системами?



**Урок 5. НЕОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ: МІНЕРАЛЬНІ СОЛІ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Вміст NaCl у фізіологічному розчині:  
а) 0,095;  
б) 0,9 %;  
в) 9 %.
- Б. Для синтезу АТФ необхідні кислоти:  
а) хлоридна;  
б) сульфатна;  
в) ортофосфатна.
- В. У процесі травлення бере участь кислота:  
а) хлоридна;  
б) сульфатна;  
в) ортофосфатна.
- Г. Канцерогенні речовини — це речовини, які:  
а) покращують травлення;  
б) покращують психічні процеси;  
в) спричиняють доброякісні та злоякісні пухлини.
- Д. Унаслідок порушення обміну речовин розвиваються:  
а) венеричні хвороби;  
б) остеохондроз;  
в) пневмонія.
- Е. Унаслідок порушення обміну речовин не розвивається:  
а) подагра;  
б) сечокам'яна хвороба;  
в) бронхіт.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Концентрація йонів  $K^+$  та  $Na^+$  поза клітинами та всередині них однакова.  
б) Утворення «каменів» у нирках — це звичайний процес сечоутворення.  
в) Порушення кислотно-лужного середовища організму неодмінно призведе до хвороби.  
г) Нітрати — це вітаміни для людини.  
д) Уміст неорганічних речовин у всіх клітинах однаковий.  
е) Неорганічні й органічні кислоти — це одні й ті самі речовини.

3. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про який хімічний елемент йдеться.

Поняття	Характеристика
	Солі металу, що входять до складу скелета людини та більшості хребетних тварин
	Сіль, що визначає концентрацію фізіологічного розчину
	Кислота, яка створює кисле середовище у шлунку

Поняття	Характеристика
	Кислота, що необхідна для синтезу різних типів нуклеїнових кислот
	Один із видів оксидів Сульфуру, що може викликати кислотні дощі
	Сполуки Нітрогену, що часто в надлишкових кількостях містяться в овочах
	Окис Карбону, який утворює стійку сполуку з гемоглобіном крові людини, унаслідок чого вона може померти від задухи.
	Солі важких металів, які є небезпечними для людини й можуть накопичуватись у грибах на узбіччі дороги
	Радіоактивний ізотоп, що порушує роботу щитовидної залози

4. Прочитайте текст та оберіть варіант відповіді, де містяться слова, які слід вписати у вільні місця в цьому тексті.

Усі хімічні речовини поділяються на \_\_\_\_\_<sup>1</sup> та \_\_\_\_\_<sup>2</sup>. Солі можуть бути \_\_\_\_\_<sup>3</sup> та \_\_\_\_\_<sup>4</sup>. Нерозчинні солі входять до складу \_\_\_\_\_<sup>5</sup>. Важливими неорганічними кислотами є \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_.

- а) 1 — органічні, 2 — неорганічні, 3 — розчинними, 4 — нерозчинними, 5 — кісток, 6 — хлоридна, 7 — сульфатна, 8 — ортофосфатна.  
б) 1 — органічні, 2 — неорганічні, 3 — розчинними, 4 — нерозчинними, 5 — травного соку, 6 — хлоридна, 7 — сульфатна, 8 — ортофосфатна.  
в) 1 — органічні, 2 — неорганічні, 3 — розчинними, 4 — нерозчинними, 5 — травного соку, 6 — хлоридна, 7 — лимонна, 8 — ортофосфатна.

5. Виправте помилки в тексті.

Найважливіше значення серед усіх речовин мають неорганічні речовини. Це солі, нуклеїнові кислоти, білки та ін. Вміст різних видів неорганічних сполук у різних клітинах однаковий. Це пояснюється тим, що різні клітини мають однаковий набір хромосом і виконують однакові функції. Особливу роль у підтриманні нормального стану організму людини відіграють радіоактивні та канцерогенні речовини, які в малих дозах є корисними для організму. Тому слід урахувати це під час складання раціону харчування.



Урок 6. НЕОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ: ВОДА

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. У молекулах води та між ними не існує типу зв'язку:  
а) йонного;  
б) ковалентного;  
в) водневого.
- B. Вода є добрим розчинником, тому що:  
а) до складу молекули входить Оксиген;  
б) наявний йонний зв'язок;  
в) молекула є полярною.
- B. Спосіб захисту рослин від перегрівання:  
а) потовиділення;  
б) транспірація;  
в) трансформація.
- Г. Гідрофільні властивості має:  
а) олія;  
б) тваринний жир;  
в) моносахариди.
- Д. Зневоднення організму — це:  
а) дегідратація;  
б) гутація;  
в) транспірація.
- Е. Якщо витрати води перевищують її надходження, то спостерігається:  
а) водний баланс;  
б) водний дефіцит;  
в) водний показник.
2. Упорядкуйте таблицю.

Функція води	Приклад
1) Терморегуляція	а) Гідрофільність
2) Мاستило	б) Кров
3) Розчинник	в) Фотосинтез
4) Транспорт речовин	г) Транспірація
5) Сировина для хімічних реакцій	д) Тургор
6) Фізичні властивості клітини	е) Суглоб

3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
- I. а) Кількість води в клітинах кісткової тканини;  
б) кількість води в лімфі.
- II. а) Кількість атомів Гідрогену в молекулі води;  
б) кількість атомів Оксигену в молекулі води.
- III. а) Міцність водневого зв'язку;  
б) міцність ковалентного зв'язку.
- IV. а) Частка структурованої (зв'язаної) води в клітині;  
б) частка вільної води в клітині.

- V. а) Значення рН у нейтральному середовищі;  
б) значення рН у кислому середовищі.
- VI. а) Значення рН у нейтральному середовищі;  
б) значення рН у лужному середовищі.
- VII. а) Розчинність гідрофільних сполук у воді;  
б) розчинність гідрофобних сполук у воді.
- VIII. а) Вміст води в організмі новонародженого;  
б) вміст води в організмі людини похилого віку.
- IX. а) Вміст води в жировій тканині;  
б) вміст води в головному мозку.

4. Уважно прочитайте другу колонку таблиці й визначте про що йдеться.

Поняття	Характеристика
	Група методів очищення води від завислих частинок відстоюванням і фільтруванням
	Речовини, одна частина молекули яких має гідрофільні, а інша — гідрофобні властивості
	Сполуки, які є нерозчинними у воді
	Певне співвідношення між надходженням води та її витратами
	Група методів очищення води з використання живих організмів зі включенням їх у штучні ланцюги живлення
	Фізична характеристика, яка визначається кількістю тепла, необхідного для нагрівання тіла або середовища на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$
	Сполуки, які є розчинними у воді
	Хімічні реакції розщеплення органічних сполук із приєднанням до місць розриву йонів $\text{H}^+$ та $\text{OH}^-$
	Група методів очищення води від органічних та неорганічних домішок

5. Які особливості будови молекули води забезпечують її властивості?
6. Які фізико-хімічні властивості води відіграють важливу роль у забезпеченні процесів життєдіяльності окремих клітин і всього організму?



**Урок 7. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Сукупність процесів надходження поживних речовин із зовнішнього середовища, їхнього перетворення в організмі та виділення продуктів життєдіяльності:
- а) фагоцитоз;
  - б) метаболізм;
  - в) гомеостаз;
  - г) подразливість.
- Б. Здатність біологічних систем зберігати відносну сталість складу та властивостей свого внутрішнього середовища:
- а) фагоцитоз;
  - б) метаболізм;
  - в) гомеостаз;
  - г) адаптація.
- В. Організми, яким притаманні рефлексі:
- а) прокаріоти;
  - б) гриби;
  - в) рослини;
  - г) тварини.
- Г. Біологічні системи, які перебувають на молекулярному рівні організації живої матерії:
- а) гриби;
  - б) рослини;
  - в) ціанобактерії;
  - г) віруси.
- Д. Найвищий рівень організації живої матерії:
- а) популяційно-видовий;
  - б) біосферний;
  - в) організменний;
  - г) екосистемний.
- Е. Метод, який учені застосовують для опису нових видів:
- а) експериментальний;
  - б) порівняльно-описовий;
  - в) математичне моделювання;
  - г) моніторинг.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) Біохімія — це наука про клітину;
- б) вода — це органічна речовина;
- в) вода має низьку теплоємність;
- г) у живих клітинах солі містяться в розчиненому вигляді;
- д) гідрофільними сполуками є жири й деякі білки;
- е) водневий показник рН — це показник умісту води у клітинах.

3. Упорядкуйте таблицю.

Об'єкти, процеси та явища	Рівні організації живої матерії
1) Поділ клітини	а) Молекулярний
2) Глобальний кругообіг речовин	б) Клітинний

Об'єкти, процеси та явища	Рівні організації живої матерії
3) Жаба гостроморда	в) Популяційно-видовий
4) Вірус імунодефіциту людини (ВІЛ)	г) Екосистемний
	д) Біосферний

4. Закресліть лінію, яка об'єднує поняття з певної теми, та зазначте її.

а)	альгологія	вірусологія	зоологія
	арахнологія	ботаніка	іхтіологія
	мікробіологія	ентомологія	ліхенологія
б)	мікробіологія	ліхенологія	вірусологія
	ентомологія	зоологія	арахнологія
	мікологія	ботаніка	іхтіологія

5. Виправте помилки в тексті.

Хімічний склад живих організмів постійно змінюється. Наприклад, залежно від часу доби змінюється вміст вуглекислого газу та органічних речовин у клітинах рослин. Удень у них міститься більше органічних речовин, бо відбувається процес фотосинтезу, а вночі — більше вуглекислого газу. Хімічний склад різних живих організмів також різний. Наприклад, у птахів для полегшення маси тіла пристосуванням до польоту є збільшення вмісту легших хімічних елементів (H, C, N), а у тварин морського дна — більше важчих хімічних елементів (Pb, Ag, Au).

Вода є середовищем хімічних реакцій у клітині. Тому для нормального перебігу хімічних процесів установився приблизно однаковий вміст води в усіх органах організмів. Вміст неорганічних речовин є не обов'язковим для організмів. У живих клітинах відсутні йони металів, оскільки вони вповільнюють, а в деяких випадках і зовсім припиняють транспорт речовин. Неорганічні кислоти в клітинах завжди взаємодіють із компонентами клітин, і утворені продукти випадають в осад, що також негативно позначається на видаленні цих сполук із клітин та організму в цілому. Тому в клітинах у великих кількостях завжди є вода та органічні речовини.

6. Що спільного та відмінного в будові й функціонуванні клітин одноклітинних організмів і клітин, які входять до складу тих чи інших тканин?

7. Що спільного та відмінного в проявах подразливості в багатоклітинних рослин і багатоклітинних тварин?





**Урок 8. ЛІПІДИ**

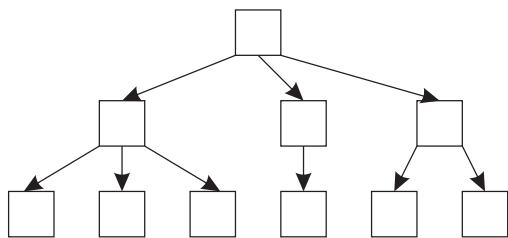
1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Речовини, утворені атомами Карбону, між якими встановлюються тісні ковалентні зв'язки:  
 а) органічні;  
 б) неорганічні;  
 в) мінеральні.
- B. Високомолекулярні органічні сполуки є:  
 а) мономерами;  
 б) полімерами;  
 в) олігомерами.
- B. Ліпіди розчиняються:  
 а) у воді;  
 б) у неполярних розчинниках;  
 в) у полярних розчинниках.
- Г. Холестерин — це сполука, яка:  
 а) не синтезується клітинами печінки;  
 б) не надходить разом із їжею;  
 в) не є шкідливою навіть у великій кількості.
- Д. Поверхню плодів сливи вкривають:  
 а) воски;  
 б) стероїди;  
 в) жири.
- Е. До біологічно активних речовин належать:  
 а) білки;  
 б) вуглеводи;  
 в) ферменти.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) Ліпіди мають гідрофільні властивості;  
 б) ліпіди здатні утворювати складні сполуки з іншими органічними сполуками;  
 в) жироподібну речовину містять деякі вітаміни;  
 г) вміст ліпідів у всіх клітинах однаковий;  
 д) унаслідок розщеплення 1 г жиру утворюється 1 г води;  
 е) ліпіди — це полярні речовини.

3. Заповніть схему.



- 1 — жири, 2 — секрет сальних залоз, 3 — статеві гормони, 4 — жовчні кислоти, 5 — воски, 6 — вітамін D, 7 — стероїди, 8 — жирове тіло комах, 9 — ліпіди, 10 — підшкірна клітковина.

4. Розв'яжіть задачу.

Під час переходу через безводну пустелю верблюд масою 300 кг втратив 5 % своєї маси за рахунок

використання жиру. Скільки він одержав при цьому води, якщо жир окиснився повністю до двоокису Карбону й води? (У разі повного розщеплення 1 г жиру утворюється 1,1 г води.)

5. Установіть відповідність.

Приклади	Характеристика
1) Молоко	а) Насіння і плоди рослин містять велику кількість жирів
2) Сальник	б) Місце накопичення жирів у хребетних тварин
3) Горіх	в) Орган членистоногих, де накопичуються жири
4) Жирове тіло	г) Харчовий продукт, де жири містяться в емульгованому стані
5) Соняшник	
6) Підшкірна клітковина	

6. Установіть відповідність наведених у таблиці даних.

Функції	Характеристика функцій	Приклади речовин
1) Енергетична	а) Основа клітинних мембран, нервових волокон	I. Підшкірна клітковина
2) Захисна	б) Накопичення кінцевих продуктів обміну	II. Жири
3) Будівельна	в) Захист внутрішніх органів від механічних пошкоджень	III. Жирове тіло комах
4) Теплоізоляційна	г) У результаті повного окислення виділяється 38,9 кДж енергії	IV. М'який жировий шар органів
5) Видільна	д) Регуляція обміну речовин	V. Гормони речовин
6) Регуляція життєвих процесів	е) Захист від переохолодження	VI. Фосфоліпіди

7. На підставі ступеня розвиненості жирового тіла комах шкідливих видів восени вчені роблять прогнози про можливі спалахи їхньої чисельності навесні. На чому ґрунтуються такі прогнози?

8. Що спільного та відмінного у фізико-хімічних властивостях вуглеводів і ліпідів?



**Урок 9. МОНОСАХАРИДИ, ПОЛІСАХАРИДИ, ЇХ БУДОВА, ВЛАСТИВОСТІ, ФУНКЦІЇ**

1. Виберіть правильну відповідь.

А. У кондитерських виробках найчастіше використовують дисахарид:

- а) лактозу; б) сахарозу;  
в) глюкозу.

Б. Моносахариди:

- а) добре розчинні у воді;  
б) погано розчинні у воді;  
в) самі є розчинниками.

В. Пентозами не є:

- а) рибоза; б) лактоза;  
в) дезоксирибоза.

Г. Вуглеводи, що вступають у зв'язок з іншими сполуками, є:

- а) складними; б) полімерними;  
в) комплексними.

Д. Полісахаридами є:

- а) лактоза; б) сахароза;  
в) целюлоза.

Е. Грибним цукром є:

- а) лактоза; б) сахароза;  
в) трегалоза.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) Вміст вуглеводів у клітинах рослин менший, ніж у клітинах тварин;  
б) у клітинах різних організмів вміст вуглеводів різний;  
в) кількість мономерів визначає клас вуглеводів;  
г) дисахариди мають гіркуватий присмак;  
д) хітин — це біологічно активна речовина;  
е) вуглеводи можуть виконувати захисну функцію.

3. Розподіліть подані вуглеводи на групи.

Моносахариди	Олігосахариди	Полісахариди

Крохмаль, сахароза, хітин, глюкоза, фруктоза, целюлоза, рибоза, мальтоза, дезоксирибоза, глікоген.

4. Упорядкуйте таблицю.

Вуглевод	Характеристика
	Буряковий (тростинний) цукор
	Запасний полісахарид у тварин
	Запасний полісахарид у рослин
	Входить до складу клітинної стінки рослин
	Молочний цукор
	Є мономером у крохмалю
	Входить до складу покривів комах

Вуглевод	Характеристика
	Є складовою сахарози, але не входить до складу крохмалю
	Входить до складу дезоксирибонуклеїнової кислоти

5. У таблиці позначте знаком «+» характеристики, що відповідають зазначеним типам тканин.

Характеристика	Вуглеводи		
	Моносахариди	Олігосахариди	Полісахариди
Молекулярна маса може сягати кількох мільйонів			
Складаються з невеликої кількості мономерів			
Відкладаються про запас			
Мають найменшу молекулярну масу серед класів вуглеводів			
Складаються з великої кількості мономерів			
Виконують будівельну функцію (клітинна стінка)			
Добре розчиняються у воді			
Погано розчинні у воді			
Є найменшою ланкою вуглеводів			

6. Закресліть лінію, яка об'єднує поняття з певної теми, та зазначте її.

а)	целюлоза	мальтоза	фруктоза
	рибоза	галактоза	хітин
	пектин	трегалоза	глюкоза
б)	лігнін	глікоген	крохмаль
	глюкоза	хітин	целюлоза
	фруктоза	рибоза	пектин

7. Чому паразити внутрішніх органів тварин і людини часто запасують велику кількість глікогену, на відміну від тих, які мешкають на покривах хазяїна?

8. Чому саме вуглеводам належить провідна роль у забезпеченні живих організмів енергією?





**Урок 10. АМІНОКИСЛОТИ, БІЛКИ. ЇХ БУДОВА, ВЛАСТИВОСТІ**

1. Укажіть правильну відповідь.
- А. Мономерами білка є:  
а) Нітроген;  
б) амінокислоти;  
в) моносахариди.
- Б. Усі амінокислоти мають:  
а) аміногрупу;  
б) гідроксогрупу;  
в) гідрат-іон.
- В. Кількість амінокислот, які беруть участь у синтезі білків:  
а) 15;  
б) 8;  
в) 20.
- Г. Тип зв'язку в молекулі білка:  
а) йонний;  
б) водневий;  
в) пептидний;  
г) ковалентний неполярний.
- Д. Кількість структурних рівнів організації білків:  
а) 2;  
б) 3;  
в) 4.
- Е. Прості білки — це:  
а) протеїни;  
б) протеїди;  
в) поліпептиди.
2. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
- I. а) Кількість замінних амінокислот у людини;  
б) кількість незамінних амінокислот у людини.
- II. а) Молекулярна маса білків;  
б) молекулярна маса ліпідів.
- III. а) Кількість амінокислот;  
б) кількість білків.
- IV. а) Кількість структурних рівнів білків;  
б) кількість амінокислот.
- V. а) Кількість амінокислот у тваринних білках;  
б) кількість амінокислот у рослинних білках.
- VI. а) Кількість компонентів небілкової природи у протеїнах;  
б) кількість компонентів небілкової природи у протеїдах.
- VII. а) Кількість рівнів структури, які порушуються під час денатурації;  
б) кількість рівнів структури, які порушуються під час деструкції.
- VIII. а) Кількість структурних рівнів у білка міоглобіну;  
б) кількість структурних рівнів у білка гемоглобіну.
- IX. а) Розчинність фібрилярних білків;  
б) розчинність глобулярних білків.

3. Уважно прочитавши дані таблиці, заповніть її повністю та зазначте правильну послідовність рівнів структурної організації починаючи з найпростішої.

Рівень організації	Тип зв'язку	Схематичне зображення
1	а) Гідрофобні, електростатичні, водневі	I.
2	б) Дисульфідні	II.
3	в) Водневі	III.
4	г) Пептидний	IV.

4. Уважно прочитайте дані таблиці та визначте про які поняття йдеться.

Поняття	Характеристика
	Амінокислоти, які не здатні синтезуватися в організмі тварин
	Процес розгортання поліпептидного ланцюга без порушення його первинної структури
	Білки, які складаються лише з амінокислотних залишків
	Високомолекулярні біополімери, мономерами яких є амінокислоти
	Тип зв'язку, який виникає між карбоксильною й аміногрупою різних амінокислот
	Відновлення свого початкового стану, процес, протилежний денатурації
	Білки, які у своєму складі мають залишки фосфатної, нуклеїнових кислот, вуглеводів, ліпідів та ін.
	Явище розгортання молекули білка з порушенням його первинної структури
	Амінокислоти, які здатні синтезуватися в організмі тварин

5. Порівняйте фібрилярні та глобулярні білки.
6. Поясніть, як властивості білків залежать від їхнього складу.
7. Порівняйте вуглеводи й білки.
8. Порівняйте білки та ліпіди.



Урок 11. ФУНКЦІЇ БІЛКІВ

1. Укажіть правильну відповідь.
- А. Захисну функцію виконують:
- а) антитіла;
  - б) гемоглобін;
  - в) міозин.
- Б. Унаслідок розщеплення 1 г білків звільняється енергії:
- а) 38,9 кДж;
  - б) 17,2 кДж;
  - в) 19,2 кДж.
- В. Будівельну функцію не виконують:
- а) осеїн;
  - б) овальбумін;
  - в) колаген.
- Г. Каталітичну функцію в клітинах виконують:
- а) ферменти;
  - б) вітаміни;
  - в) гормони.
- Д. Зміна швидкості перебігу хімічних реакцій — це:
- а) біотехнологія;
  - б) каталіз;
  - в) біосинтез.
- Е. На активність ферментів впливає:
- а) будова клітини;
  - б) температура;
  - в) умови навколишнього середовища.

2. Упорядкуйте таблицю.

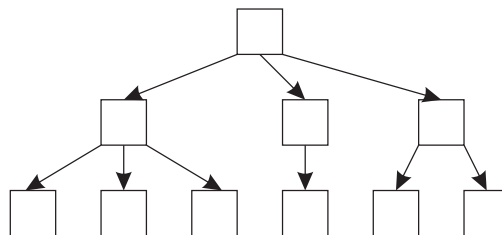
Назва білка	Місцезнаходження
1) Актин	а) Шлунковий сік
2) Овальбумін	б) Джгутики, війки
3) Гемоглобін	в) Еритроцити
4) Тубулін	г) Плазма крові
5) Колаген	д) М'язи
6) Пепсин	е) Лейкоцити
7) Фібрин	ж) Білок курячого яйця
8) Антитіла	з) Кістки
9) Осеїн	и) Хрящі

3. Заповніть пропуски в тексті.

Каталітичну функцію в живих організмах виконують \_\_\_\_\_. Їх відомо понад \_\_\_\_\_. До його складу входять \_\_\_\_\_ та компоненти \_\_\_\_\_ природи. Специфічність ферменту визначає \_\_\_\_\_ частина молекули. Каталітичну активність ферменту зумовлює його невелика ділянка \_\_\_\_\_. Його будова відповідає \_\_\_\_\_. Вони утворюють \_\_\_\_\_ з речовинами, які вступа-

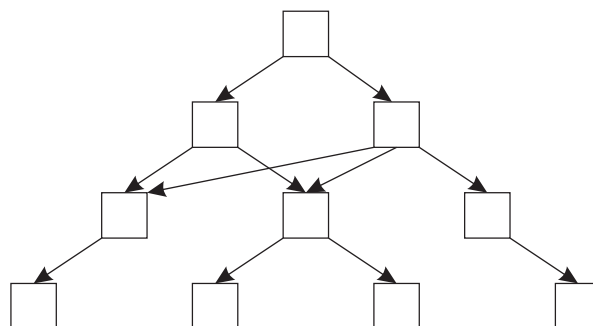
ють у реакцію. На активність ферментів впливають \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

4. Заповніть схему.



1 — будівельна, 2 — скелет клітин, 3 — ферменти, 4 — імуноглобуліни, 5 — каталітична, 6 — кістки, 7 — тромбопластин, 8 — захисна, 9 — мембрани, 10 — функції білків.

5. Визначте залежність між поданими поняттями та заповніть схему.



1 — білки, 2 — каталітична функція, 3 — колаген, 4 — крохмаль, 5 — органічні речовини, 6 — пепсин, 7 — структурна функція, 8 — вуглеводи, 9 — хітин, 10 — енергетична функція.

6. Чому без участі ферментів перебіг більшості біохімічних процесів у клітині був би неможливим?

7. У результаті ферментативних реакцій, на відміну від безферментних, не утворюються побічні продукти, тобто спостерігається майже 100% -й вихід кінцевого продукту. Яке це має значення для нормального функціонування організму?

8. Поясніть навіщо організму потрібні білки. Запропонуйте класифікацію білків.

9. Поясніть, які властивості білків залежать від їхнього складу.

10. Поясніть, навіщо до складу деяких ферментів входять коферменти небілкової природи.



**Урок 12. НУКЛЕОТИДИ, НУКЛЕІНОВІ КИСЛОТИ. ЇХ БУДОВА, ВЛАСТИВОСТІ, ФУНКЦІЇ. (РНК, АТФ)**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Сполука, що не входить до складу нуклеотиду:  
 а) амінокислота;  
 б) азотиста основа;  
 в) пентоза.
- Б. Передачу спадковості здійснюють:  
 а) білки;  
 б) нуклеїнові кислоти;  
 в) АТФ.
- В. Нуклеотиди з'єднані між собою з допомогою зв'язків:  
 а) водневих;  
 б) ковалентних;  
 в) йонних.
- Г. Модель просторової структури ДНК запропоновано:  
 а) К. Функом;  
 б) Дж. Уотсоном і Ф. Кріком;  
 в) Е. Чаргаффом.
- Д. Кількість зв'язків, що утворюються між гуаніновими та цитозиновими азотистими основами, дорівнює:  
 а) 2;  
 б) 3;  
 в) 4.
- Е. Спадкову інформацію про структуру білка несе:  
 а) іРНК;  
 б) тРНК;  
 в) рРНК.

2. Виберіть правильну відповідь («так» або «ні»).

- а) Нуклеїнові кислоти наявні тільки в ядрі;  
 б) у ДНК і РНК пентоза однакова;  
 в) тРНК — найбільша за розміром серед видів РНК;  
 г) до складу триплету входять два нуклеотиди;  
 д) АТФ є нуклеотидом;  
 е) до складу АТФ входить рибоза.

3. Упорядкуйте таблицю.

Полімер	Мономери
1) Білки	а) Моносахариди
2) Вуглеводи	б) Гліцерин та жирні кислоти
3) Нуклеїнові кислоти	в) Амінокислоти
4) Ліпіди	г) Нуклеотиди

4. Уважно прочитайте другу колонку таблиці й визначте, про яке поняття йдеться.

Поняття	Характеристика
	Вид нуклеїнової кислоти, пентозою якої є рибоза
	Мономер нуклеїнових кислот
	Нітратна основа, що входить до складу мономера ДНК і відсутня в РНК
	Вид РНК, яка становить копію певної ділянки ДНК
	Вид нуклеїнової кислоти, пентозою якої є дезоксирибоза
	Назва триплету, що знаходиться на верхівці «листка» т-РНК і за генетичним кодом відповідає певній амінокислоті
	Вид РНК, яка приєднує амінокислоти й переносить їх до місця синтезу білка
	Нітратна основа, що входить до складу мономера РНК і відсутня в ДНК
	Вид РНК, яка входить до складу рибосом

5. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .

- I. а) Кількість аденінових азотистих основ у РНК;  
 б) кількість тимінових азотистих основ у РНК.
- II. а) Кількість тимінових азотистих основ у РНК;  
 б) кількість урацилових азотистих основ у РНК.
- III. а) Розмір іРНК;  
 б) розмір тРНК.
- IV. а) Кількість іРНК;  
 б) кількість тРНК.
- V. а) Кількість тРНК;  
 б) кількість рРНК.
- VI. а) Кількість іРНК;  
 б) кількість рРНК.
- VII. а) Кількість залишків фосфатної кислоти в АТФ;  
 б) кількість залишків фосфатної кислоти в АДФ.
- VIII. а) Кількість залишків фосфатної кислоти в АДФ;  
 б) кількість залишків фосфатної кислоти в АМФ.
- IX. а) Кількість нуклеотидів, що входять до триплету;  
 б) кількість різновидів РНК.

6. Порівняйте будову різних видів РНК.



**Урок 13. НУКЛЕОТИДИ, НУКЛЕЇНОВІ КИСЛОТИ. ЇХ БУДОВА, ВЛАСТИВОСТІ, ФУНКЦІЇ. (ДНК) (початок)**

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Ділянка молекули ДНК — це:  
а) нуклеотид;  
б) рибоза;  
в) ген.
- Б. До складу ДНК не входить азотиста основа:  
а) аденін;  
б) гуанін;  
в) цитозин;  
г) тимін;  
д) урацил.
- В. Комплементарні одна одній азотисті основи:  
а) А-Т;  
б) А-Ц;  
в) А-Г;  
г) Т-Г.
- Г. ДНК у клітині бере участь у виконанні таких функцій:  
а) транспортної;  
б) ферментативної;  
в) розчинника;  
г) рухової;  
д) збереження спадкової інформації.
- Д. У процесі транскрипції відбувається:  
а) синтез іРНК;  
б) синтез білка;  
в) подвоєння ДНК;  
г) синтез тРНК.
- Е. Вкажіть, яка нуклеїнова кислота має найбільшу довжину та молекулярну масу:  
а) ДНК;  
б) іРНК;  
в) тРНК;  
г) рРНК.

2. Виберіть правильну відповідь («так» або «ні»).
- а) Усі гени кодують структуру білків або рибонуклеїнових кислот.  
б) Нуклеотиди сполучаються між собою ковалентним зв'язком.  
в) Суперспіраль утворена третинною структурою.  
г) Дочірня ДНК є точною копією материнської.  
д) Репарація — це процес самоподвоєння ДНК.  
е) Реплікація — це процес відновлення структури ДНК.

3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .

- I. а) Кількість аденінових азотистих основ у молекулі ДНК;  
б) кількість тимінових азотистих основ у молекулі ДНК.
- II. а) Кількість різновидів ДНК;  
б) кількість різновидів РНК.

- III. а) Розмір іРНК;  
б) розмір ДНК.
- IV. а) Розмір тРНК;  
б) розмір ДНК.
- V. а) Маса іРНК;  
б) маса ДНК.
- VI. а) Маса ДНК;  
б) маса тРНК.
- VII. а) Кількість тимінових азотистих основ у молекулі ДНК;  
б) кількість урацилових азотистих основ у молекулі ДНК.
- VIII. а) Кількість аденінових азотистих основ у молекулі ДНК;  
б) кількість урацилових азотистих основ у молекулі ДНК.
- IX. а) Кількість гуанінових азотистих основ у молекулі ДНК;  
б) кількість цитозинових азотистих основ у молекулі ДНК.

4. Уважно прочитайте дані таблиці та визначте про які поняття йдеться.

Поняття	Характеристика
	1) Гени, що кодують структуру білків і рибонуклеїнових кислот
	2) Самоподвоєння ДНК
	3) Одиниця спадковості
	4) Ділянки генів, що кодують спадкову інформацію
	5) Процес перенесення (переписування) інформації з ДНК на іРНК
	6) Ділянки генів, що не кодують спадкової інформації
	7) Принцип чіткої відповідності нуклеотидів у двох ланцюгах ДНК
	8) Гени, які є місцем приєднання ферментів та інших біологічно активних речовин
	9) Уся сукупність генетичної інформації в клітині чи в організмі

5. Які зв'язки будуть насамперед руйнуватися в разі дії на молекулу ДНК різних чинників: між сусідніми нуклеотидами, що входять до складу одного ланцюга, або між комплементарними нуклеотидами різних ланцюгів? Відповідь обґрунтуйте.

6. Завершилося розшифрування генетичного коду ДНК людини. Яке це матиме практичне значення?



**Урок 13. НУКЛЕОТИДИ, НУКЛЕІНОВІ КИСЛОТИ. ЇХ БУДОВА, ВЛАСТИВОСТІ, ФУНКЦІЇ. (ДНК) (закінчення)**

**Задачі**

7. Позначте послідовність азотистих основ, яка має утворитися в процесі подвоєння молекули ДНК на базі полінуклеотидного ланцюга:

- а) АГЦ ГЦЦ ГАТ ГГТ ТАА ТТГ;
- б) ТТЦ ЦГГ ГТЦ ГГЦ АТТ ААЦ;
- в) ТТТ ГГГ ЦТА ЦЦА АТТ ААТ.

8. Визначте послідовність амінокислот, якою починається білок, якщо йому відповідає ділянка гена з такою послідовністю нуклеотидів: АЦГЦЦАТГГЦЦГГТ... Що відбудеться, якщо під впливом опромінення з молекули ДНК буде вибито третій нуклеотид? Яким стане початок ланцюга амінокислот синтезованого білка?

9. Послідовність амінокислот білка рибонуклеази має такий початок: лізин-глутамін-треонін-аланін-аланін-аланін-лізин... Запишіть можливу послідовність нуклеотидів відповідної ділянки гена, якщо знехтувати нульовим кодоном.

10. Хімічний аналіз показав, що іРНК містить 30 % урацилу. Визначте нуклеотидний склад цього фрагмента молекули.

11. У фрагменті ДНК знайшли 1120 аденінових нуклеотидів, що складає 28 % від загальної кількості нуклеотидів. Скільки гуанінових, цитозинових, тимінових нуклеотидів міститься в цьому фрагмен-

ті? Якою є довжина цього фрагмента молекули ДНК? (Відстань між двома сусідніми нуклеотидами спіралізованої молекули дорівнює 0,34 нм.)

12. Білок А у своєму складі має 158 амінокислот. Обчисліть довжину гена, який кодує, якщо відомо, що відстань між двома сусідніми нуклеотидами спіралізованої молекули дорівнює 0,34 нм. (Нульові кодони не враховуйте.)

13. Хімічний аналіз показав, що іРНК містить 30 % урацилу, 26 % гуаніну і 24 % аденіну. Визначте нуклеотидний склад (у %) відповідної ділянки ДНК, «зліпком» якої є досліджена іРНК.

14. Молекула РНК вірусу тютюнової мозаїки (ВТМ) складається із 6500 нуклеотидів. Одна молекула білка ВТМ складається зі 128 амінокислот. Визначте: а) довжину гена, що несе інформацію про структуру цього білка; б) скільки видів білка закодовано в РНК ВТМ.

15. Визначте кількість амінокислот у білку, синтезованому на іРНК, що містить 126 нуклеотидів, у тому числі два нульові кодони.

16. Початковий фрагмент молекули білка має таку будову: ...аспарагін-лейцин-аланін-серин-аланін. Визначте кількісне співвідношення «аденін + тимін» і «гуанін + цитозин» у ланцюзі ДНК, що кодує цю ділянку білка.

Перша основа	Друга основа				Третя основа
	У	Ц	А	Г	
У	ФЕН	СЕР	ТИР	ЦИС	У
	ФЕН	СЕР	ТИР	ЦИС	Ц
	ЛЕЙ	СЕР	—	—	А
	ЛЕЙ	СЕР	—	ТРИ	Г
Ц	ЛЕЙ	ПРО	ГІС	АРГ	У
	ЛЕЙ	ПРО	ГІС	АРГ	Ц
	ЛЕЙ	ПРО	ГЛН	АРГ	А
	ЛЕЙ	ПРО	ГЛН	АРГ	Г
А	ІЛЕ	ТРЕ	АСН	СЕР	У
	ІЛЕ	ТРЕ	АСН	СЕР	Ц
	ІЛЕ	ТРЕ	ЛІЗ	АРГ	А
	МЕТ	ТРЕ	ЛІЗ	АРГ	Г
Г	ВАЛ	АЛА	АСП	ГЛІ	У
	ВАЛ	АЛА	АСП	ГЛІ	Ц
	ВАЛ	АЛА	ГЛУ	ГЛІ	А
	ВАЛ	АЛА	ГЛУ	ГЛІ	Г



### Урок 14. ЄДНІСТЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ОРГАНІЗМІВ

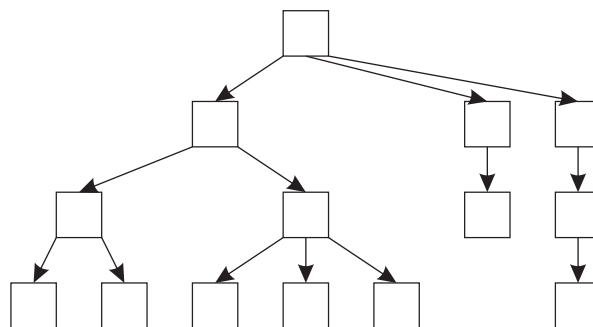
1. Виберіть правильну відповідь.

- А. Мікроорганізми здатні утворювати вітаміни:  
 а) групи В; б) А;  
 в) С.
- Б. Хвороба, яка виникає через надлишок вітамінів:  
 а) авітаміноз; б) гіповітаміноз;  
 в) гіпервітаміноз.
- В. До нейрогормонів належать:  
 а) статеві гормони; б) норадреналін;  
 в) глюкогон.
- Г. Регуляцію життєвих функцій у рослин здійснюють:  
 а) вітаміни; б) гормони;  
 в) фітогормони.
- Д. Алкалоїдом є:  
 а) інсулін; б) хінін;  
 в) пеніцилін.
- Е. До водорозчинних вітамінів належить:  
 а) вітамін С;  
 б) вітамін А;  
 в) вітамін D (кальциферол).

2. Упорядкуйте таблицю «БАР — біологічно активні речовини».

Назва БАР	Характеристика	Приклади
1) Нейрогормони	а) Попередники вітамінів	I. Статеві гормони
2) Гормони ліпідної природи	б) БАР, що пригнічують розвиток або впливають на інші організми	II. Вітамін В <sub>1</sub> (тіамін), В <sub>2</sub> (рибофлавін)
3) Фітогормони	в) Вітаміни, розчинні в неполярних розчинниках	III. Каротин
4) Провітаміни	г) Складовою частиною гормону є ліпіди	IV. Хінін, морфін
5) Антибіотики	д) Складовою частиною гормону є білки	V. Ауксин
6) Водорозчинні вітаміни	е) Гормони, що виробляються нервовими клітинами	VI. Інсулін, глюкогон
7) Алкалоїди	ж) Органічні сполуки, які є отруйними або чинять наркотичну дію	VII. Вітамін А (ретинол)
8) Гормони білкової природи	з) Вітаміни, розчинні в полярних розчинниках	VIII. Адреналін
9) Жиророзчинні вітаміни	и) Гормони, які регулюють життєві функції рослин, грибів	IX. Пеніцилін, цефалоспорин

3. Заповніть схему.



1 — гормони, 2 — тетрациклін, 3 — аскорбінова кислота, 4 — вітаміни, 5 — антибіотики, 6 — ретинол, 7 — фітогормони, 8 — токоферол (вітамін Е), 9 — цитокініни, 10 — кальциферол, 11 — водорозчинні вітаміни, 12 — рибофлавін, 13 — жиророзчинні вітаміни, 14 — біологічно активні речовини.

4. Закресліть лінію, яка об'єднує поняття з певної теми, та зазначте її.

а)	тетрациклін	морфін	адреналін
	цитокініни	ауксин	гібереліни
	тироксин	хінін	глюкогон
б)	аскорбінова кислота	пеніцилін	ністатин
	ауксин	тіамін	адреналін
	інсулін	хінін	глюкогон
в)	пеніцилін	ауксин	морфін
	тироксин	хінін	кальциферол
	нікотин	адреналін	рибофлавін
г)	ауксин	ретинол	ністатин
	пеніцилін	нікотин	цефалоспорин
	морфін	тіамін	тетрациклін

5. Поясніть навіщо людині потрібно вживати вітаміни. Запропонуйте класифікацію вітамінів.

6. Яке значення алкалоїдів та антибіотиків у природі й житті людини? Відповідь підтвердьте прикладами.

7. Як можна з'ясувати вплив на організм людини або тварини певного вітаміну?

8. Чим відрізняються ферменти від інших молекул, до складу яких входять білки?





**Урок 15. УЗАГАЛЬНЕННЯ. КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З ТЕМИ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Антикодони містяться в молекулі:  
а) тРНК; б) іРНК;  
в) рРНК; г) ДНК.
- Б. Укажіть назву процесу відновлення природної структури білка після її порушення:  
а) деструкція; б) денатурація;  
в) ренатурація; г) біосинтез.
- В. Назвіть сполуки, розчинні у воді:  
а) віск; б) глюкоза;  
в) крохмаль; г) кератин.
- Г. Укажіть сполуки, під час розщеплення яких виділяється найбільше енергії:  
а) ліпіди; б) вуглеводи;  
в) білки.
- Д. Сполука, яка передає спадкову інформацію з ядра до місця синтезу білків:  
а) ДНК; б) іРНК;  
в) рРНК; г) тРНК.
- Е. Антитіла мають природу:  
а) білкову; б) ліпідну;  
в) вуглеводневу.
2. Розподіліть подані органічні речовини на групи.

Вуглеводи	Ліпіди

Крохмаль, глікоген, хітин, віск, стероїди, целюлоза, глюкоза, фосфоліпіди, компоненти вітаміну D.

3. Закресліть лінію, яка об'єднує поняття з певної теми, та зазначте її.

а)	глікоген	крохмаль	гемоглобін
	рибоза	хітин	мальтоза
	фруктоза	глюкоза	целюлоза
б)	дезоксирибоза	хітин	рибоза
	сахароза	мальтоза	глюкоза
	целюлоза	крохмаль	фруктоза

4. Виправте помилки в тексті.

До складу органічних сполук входять п'ять хімічних елементів, які називають органогенними. Це Гідроген, Оксиген, Нітроген, Карбон і Фосфор. Останній значною мірою зумовлює хімічні властивості організмів. Органічні сполуки мають відносно невеликі молекули, тому їх іще називають мономерами. Мономерами є білки, нуклеїнові кислоти,

вуглеводи. Жири є досить складними та важчими сполуками, ніж білки й вуглеводи. До органічних сполук належать біологічно активні речовини, які допомагають у виконанні різних життєвих функцій. Наприклад, хлоридна кислота допомагає у травленні, білок гемоглобін транспортує кисень і вуглекислий газ.

**5. Задачі**

5.1. Фрагмент правого ланцюга молекули ДНК має таку структуру: ...АЦААТААААГТТ... Визначте структуру відповідної частини молекули білка, синтезованої з допомогою фрагмента лівого ланцюга ДНК. Яка його довжина?

5.2. Фрагмент одного з ланцюгів ДНК складається з нуклеотидів: АТГАЦЦГАЦАЦГЦАЦ... Визначте послідовність нуклеотидів у молекулі іРНК.

5.3. Білок окситоцин (гормон гіпофіза) має таку саму структуру, як і вазопресин, але на третьому місці має амінокислоту ізoleyцин, а на восьмому — лейцин. Визначте структуру гена, що кодує синтез окситоцину, якщо ген, що кодує вазопресин, такий: ТГТГАТТТТГААГАТТГТЦТЦГТТГТ.

5.4. Визначте довжину (в ангстремах, Å) цього фрагмента ДНК, якщо умовно прийнято, що кожний нуклеотид займає 3–4 Å за довжиною ланцюга ДНК: ААГТЦТАЦГТАГ.

5.5. Скільки і яких видів нуклеотидів буде потрібно для реплікації молекули ДНК, у якій кількість аденіну дорівнює 600 тис., гуаніну — 2400 тис.?

5.6. Ланцюг А в молекулі інсуліну закінчується такою послідовністю амінокислот: ...лейцин-тирозин-аспарагін-тирозин-цистеїн-аспарагін. Визначте можливу комбінацію нуклеотидів відповідної ділянки гена. (Нульовий кодон не враховуйте.)

5.7. Білок В у своєму складі має 201 амінокислоту. Обчисліть довжину гена, який кодує, якщо відомо, що відстань між двома сусідніми нуклеотидами спіралізованої молекули дорівнює 0,34 нм. (Нульові кодони не враховуйте.)

6. Поясніть, від чого залежить просторова структура білка.

7. Відомо, що чим вищий рівень організації білка, тим слабші зв'язки його підтримують. Наведіть дані на підтвердження цього. Яке це має значення для функціонування?





**Урок 16. ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ КЛІТИНИ. МЕТОДИ ЦИТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Елементарною біологічною системою є:  
а) вірус;  
б) клітина;  
в) тканина.
- Б. Наука, яка вивчає клітину:  
а) анатомія;  
б) цитологія;  
в) гістологія.
- В. Термін «клітина» запропонував:  
а) Р. Гук;  
б) А. ван Левенгук;  
в) Т. Шванн.
- Г. Автором клітинної теорії є:  
а) К. Бер;  
б) Т. Шванн і М. Шлейден;  
в) Ч. Дарвін.
- Д. Електронний мікроскоп збільшує в таку кількість разів:  
а) 500;  
б) 5 тис.;  
в) 500 тис.
- Е. Рух цитоплазми вивчають з допомогою методу:  
а) центрифугування;  
б) фіксованих мікропрепаратів;  
в) прижиттєвого вивчення.

2. Упорядкуйте таблицю.

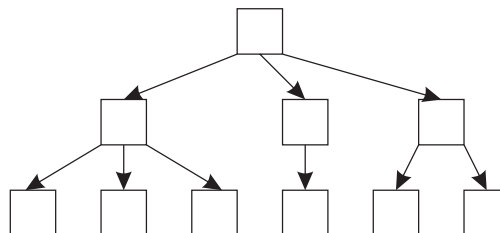
Автор	Заслуга
1) Т. Шванн і М. Шлейден	а) Автори клітинної теорії
2) Я. Пуркінє	б) Увів термін «клітина»
3) А. ван Левенгук	в) Описав ядро в клітинах рослин
4) Р. Броун	г) Конструктори мікроскопа
5) Р. Гук	д) Першим спостерігав ядро в клітинах тварин (яйцеклітина курки)
6) Брати Янсенси	е) Відкрив і описав одноклітинні організми

3. Уважно прочитайте дані таблиці та заповніть її повністю.

Назва методу	Характеристика	Об'єкти досліджень
1	а) Метод, за якого в клітину вводять радіоактивну речовину	I.
2	б) Метод вивчення прижиттєвих процесів клітини	II.

Назва методу	Характеристика	Об'єкти досліджень
3	в) Метод ґрунтується на використанні світлових променів, що, проходячи через систему лінз об'єктива й окуляра, збільшують об'єкт дослідження	III.
4	г) Метод, за якого під час швидких колових рухів відбувається розділення клітинних структур на шари з різною щільністю	IV.
5	д) Метод вивчення клітинних структур, який ґрунтується на попередній фіксації препарату. Можливе зафарбовування	V.
6	е) Метод ґрунтується на використанні руху електронів у магнітному полі. Проходячи через об'єкт, вони потрапляють на люмінісцентний екран і викликають його зображення	VI.

4. Заповніть схему.



1 — планарія, 2 — одноклітинні, 3 — печінковий сисун, 4 — мінога, 5 — малярійний плазмодій, 6 — колоніальні, 7 — дизентерійна амеба, 8 — вольвокс, 9 — багатоклітинні, 10 — організми.

5. На прикладах доведіть правильність положення клітинної теорії про те, що клітини всіх організмів подібні за будовою, походженням, хімічним складом, основними процесами життєдіяльності.

6. Поясніть, чому успіхи сучасної цитології пов'язані з розвитком хімії, фізики, математики?

7. У цитологічних лабораторіях медичних установ аналізують стан клітин, отриманих під час обстеження людини. Яку інформацію можна одержати за такого дослідження?

8. Побудуйте схему взаємозв'язків цитології з іншими галузями науки.



Урок 17. КЛІТИННІ МЕМБРАНИ, ЇХ БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. До складу мембран не входять:  
а) білки; б) ліпіди;  
в) нуклеїнові кислоти.
- Б. Модель, що відображає будову біологічних мембран:  
а) нуклеотидна; б) мозаїчна;  
в) рідинно-мозаїчна.
- В. Між молекулами білків та їх частинками є:  
а) шори; б) трубки;  
в) молекули-переносники.
- Г. Вирости та мікрроворсинки утворює:  
а) клітинна стінка;  
б) плазматична мембрана;  
в) органели цитоплазми.
- Д. Енергія використовується під час таких видів транспорту:  
а) дифузії;  
б) пасивного транспорту;  
в) активного транспорту.
- Е. Поглинання клітиною рідини разом із розчиненими в ній речовинами:  
а) фагоцитоз; б) піноцитоз;  
в) ендоцитоз.
2. Розташуйте у правильному порядку етапи фагоцитозу.  
а) Виведення неперетравлених решток;  
б) огортання об'єкта;  
в) надходження гідролітичних ферментів;  
г) зближення з об'єктом;  
д) проштовхування об'єкта в цитоплазму;  
е) перетравлення об'єкта;  
ж) безпосередній контакт із об'єктом;  
з) утворення пухирця з мембраною.

3. У таблиці позначте знаком «+» характеристики, що відповідають наведеним органелам.

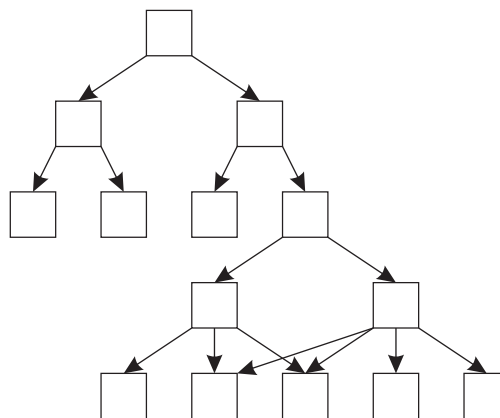
Характеристика	Види транспорту		
	дифузія	пасивний	активний
1) Залежність від концентрації речовин			
2) Вплив концентрації $K^+$ і $Na^+$			
3) Відсутність переносників			
4) Не залежить від концентрації речовин			
5) Наявність переносників			
6) Проникнення через пори чи ділянки мембрани			
7) Транспорт унаслідок хаотичного теплового руху молекул			

Характеристика	Види транспорту		
	дифузія	пасивний	активний
8) Витрата енергії			
9) Транспорт через канали та з допомогою переносників			

4. Заповніть пропуски в тексті.

Біологічні мембрани складаються з \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Приблизно 40 % сухої маси мембран складають \_\_\_\_\_. Основним функціональним компонентом біологічних мембран є \_\_\_\_\_, які виявляють свою активність у комплексах з ліпідами. Якщо вони розташовані на поверхнях мембран, то називаються \_\_\_\_\_, а якщо занурені в товщу мембрани — то \_\_\_\_\_. До складу біологічних мембран входять також \_\_\_\_\_, які пов'язані з білками або ліпідами. Нині загальноприйнятою є \_\_\_\_\_ модель будови біологічних мембран, тому що комплекси з \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_ наче «плавають» у ліпідній масі.

5. Заповніть схему.



1 — клітини рослин, 2 — транспорт кисню, 3 — ендоцитоз, 4 —  $K-Na$  насос, 5 — піноцитоз, 6 — живлення амеби, 7 — транспорт  $CO_2$ , 8 — види транспорту, 9 — фагоцитоз, 10 — активний транспорт, 11 — травні клітини гідри, 12 — клітини печінки та нирок, 13 — лейкоцити, 14 — дифузія.

6. Чи всім клітинам живих організмів притаманний фагоцитоз? Відповідь поясніть.

7. Яке значення має рухливість молекул білків у біологічних мембранах для здійснення їх функцій?

8. Доведіть, що клітинам потрібні мембрани.

9. Під час дослідження мазка крові хворого в лейкоцитах знайдено бактерії. Як вони потрапили в клітину?



**Урок 18. ПОВЕРХНЕВИЙ АПАРАТ КЛІТИНИ — СИСТЕМА ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ІЗ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ЙОГО ФУНКЦІЇ**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Клітинна стінка є:  
 а) надмембранною структурою;  
 б) підмембранною структурою;  
 в) займає місце плазматичної мембрани.
- B. Лігнін — це речовина, що наявна:  
 а) у бактерій; б) у грибів;  
 в) у рослин; г) у тварин.
- B. Явища плазмолізу та деплазмолізу пов'язані з діяльністю:  
 а) клітинної стінки; б) певних органел;  
 в) ядра.
- Г. Муреїн — це речовина, що наявна:  
 а) у бактерій; б) у грибів;  
 в) у рослин; г) у тварин.
- Д. Пелікула — це:  
 а) надмембранна структура;  
 б) підмембранна структура;  
 в) структура, що займає місце плазматичної мембрани.
- Е. Глікокалікс наявний:  
 а) у бактерій; б) у грибів;  
 в) у рослин; г) у тварин.

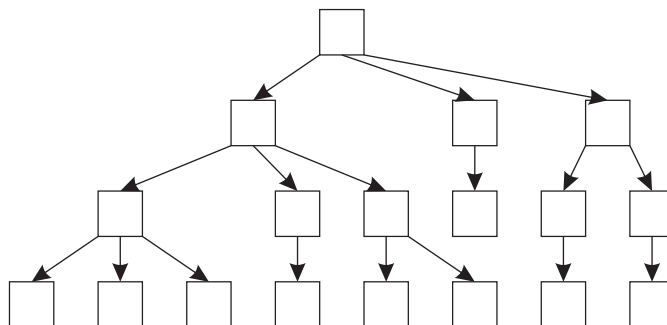
2. Упорядкуйте таблицю.

Назва компонента	Місце поширення
1) Целюлоза	а) Бактерії
2) Муреїн	б) Веретено поділу
3) Глікокалікс	в) Гриби
4) Мікротрубочки	г) Інфузорії
5) Пелікула	д) Рослини
6) Глікоген	е) Тварини

3. Заповніть пропуски в тексті.

У клітинах прокаріотів, грибів, рослин плазматична мембрана вкрита \_\_\_\_\_. У рослин до її складу входить полісахарид \_\_\_\_\_. Можуть також входити неорганічні речовини, такі як \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Клітинні стінки можуть дерев'яніти та заповнюватися речовиною \_\_\_\_\_. Через стінку відбувається транспорт \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_. Завдяки цьому можна спостерігати явище \_\_\_\_\_, за якого відбувається відставання пристінкового шару цитоплазми від клітинної стінки внаслідок виходу води з цитоплазми. Протилежним цьому явищу є \_\_\_\_\_, за якого вода надходить у клітину та зростає внутрішньоклітинний тиск. У тварин надмембранний комплекс представлений \_\_\_\_\_, а підмембранним комплексом є \_\_\_\_\_.

4. Заповніть схему.



1 — пелікула, 2 — поверхневий апарат клітини, 3 — актин, 4 — рослини, 5 — плазматична мембрана, 6 — клітинна стінка, 7 — мікротрубочки, 8 — міозин, 9 — евглена зелена, 10 — еукаріоти, 11 — підмембранні комплекси, 12 — джгутики, 13 — мікронитки, 14 — глікокалікс, 15 — веретено поділу, 16 — тварини, 17 — війки, 18 — надмембранні комплекси.

5. Закресліть лінію, яка об'єднує поняття з певної теми, та зазначте її.

- а) 

війки	глікокалікс	актин
целюлоза	джгутики	муреїн
міозин	глікоген	веретено поділу
- б) 

муреїн	глікоген	мікронитки
хітин	мікротрубочки	целюлоза
пелікула	лігнін	глікоген
- в) 

целюлоза	плазмоліз	муреїн
актин	хітин	деплазмоліз
глікокалікс	міозин	глікоген
- г) 

хітин	актин	міозин
целюлоза	муреїн	веретено поділу
глікокалікс	клітинна стінка	пелікула

6. Порівняйте клітинну стінку та глікокалікс.

7. Одноклітинна водорість хламідомонада й представник одноклітинних тварин — евглена зелена — мають багато спільних особливостей у будові клітини та процесах життєдіяльності. За якими ознаками хламідомонаду відносять до царства Рослини, а евглену — до царства Тварини?



**Урок 19. ЯДРО — СИСТЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ СПАДКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ. БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ ЯДРА**

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Отвори в ядерній оболонці називають:
- ситоподібними трубками;
  - порами;
  - гранами.
- Б. До складу ядерець входять:
- ліпіди;
  - РНК;
  - усі нуклеїнові кислоти.
- В. Еритроцити ссавців є клітинами:
- еукаріотичними;
  - прокаріотичними;
  - змішаного типу.
- Г. Передачу спадкової інформації здійснюють ядра:
- генеративні;
  - вегетативні;
  - усі наявні в клітині.
- Д. Ядерна оболонка:
- є одномембранною структурою;
  - є двомембранною структурою;
  - має немембранну будову.
- Е. Ядро за формою може бути:
- лише кулястим;
  - неправильної форми;
  - усі відповіді правильні.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- Ядро є обов'язковим компонентом клітини.
  - Ядро впливає на обмін речовин.
  - Ядерна мембрана існує весь період життя клітини.
  - До складу ядерного матриксу входить ядерний сік.
  - Існування великої кількості ядер в одній клітині неможливе.
  - У лейкоцитах та еритроцитах ядра мають неправильну форму.
3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
- а) Кількість ядер у інфузорій;  
б) кількість ядер у амеби звичайної.
  - а) Кількість ядер у м'язових волокнах;  
б) кількість ядер у еритроцитах ссавців.
  - а) Величина ядра в одноклітинних;  
б) величина ядра в яйцеклітині земноводних.
  - а) Кількість ядерець у період поділу клітини;  
б) кількість ядерець у період між поділами клітини.
  - а) Кількість ядер у еритроцитах ссавців;  
б) кількість ядер у судинах рослин.
  - а) Кількість мембран, що входять до складу ядерної оболонки;  
б) кількість мембран, що входять до складу лізосом.

- а) Максимальна кількість ядер у деяких водоростей;  
б) кількість ядер у клітинах епітелію шкіри.
- а) Кількість ядер у деяких форамініфер;  
б) кількість мембран, що входять до складу ядерної оболонки.
- а) Товщина мембрани;  
б) ширина простору між ядерними мембранами.

4. Уважно прочитайте дані таблиці та заповніть її повністю.

Компонент ядра	Характеристика
	Назва ядра, яке регулює синтез білків
	Ниткоподібні структури ядра, утворені з білків і нуклеїнових кислот
	Внутрішнє середовище ядра
	Компонент ядра, який за будовою та властивостями нагадує цитоплазму
	Назва ядра, яке зберігає й передає спадкову інформацію
	Забезпечують обмін речовин із цитоплазмою
	Частина ядра, яка може мати кулясту, а також неправильну форму, де відбувається синтез рРНК
	Еукаріотичні клітини, що не мають ядра
	Багатоядерні організми

5. Які особливості будови ядра забезпечують його функції?
6. Доведіть, що еритроцити людини — еукаріотичні клітини. Поясніть чому деякі клітини багатоклітинних еукаріотів не мають ядра.
7. Чи потрібне клітинам ядро? Відповідь обґрунтуйте.
8. У нормальних клітинах тварин (наприклад, печінки) можуть з'явитися двоядерні клітини. Поміркуйте з чим це може бути пов'язане.



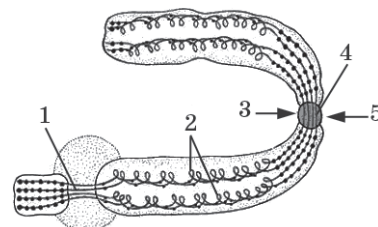
Урок 20. НУКЛЕОЇД ПРОКАРІОТИЧНИХ КЛІТИН

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Ядерна структура, яка визначає спадкові властивості організму:  
а) ядерна оболонка; б) ядерце;  
в) ядерний сік; в) хроматин.
- Б. В одному організмі клітини можуть мати набір хромосом:  
а) однаковий; б) різний.
- В. Хромосоми, що належать до однієї пари, мають назву:  
а) аутосоми; б) гомологічні;  
в) гетерохромосоми.
- Г. Хромосоми, які є однаковими для різностатевих особин, мають назву:  
а) аутосоми; б) гомологічні;  
в) гетерохромосоми.
- Д. Хромосоми, які є різними для різностатевих особин, мають назву:  
а) аутосоми; б) гомологічні;  
в) гетерохромосоми.
- Е. Кількість хромосом у мухи дрозофіли:  
а) 8; б) 10;  
в) 46.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Спадкова інформація може змінюватися внаслідок мутацій.  
б) Хромосоми не можна побачити у світловий мікроскоп.  
в) Кількість хромосом у всіх живих організмів однакова.  
г) Хроматиди в зоні первинної перетяжки розходяться.  
д) Каріотип може змінюватися внаслідок мутацій.  
е) Первинна перетяжка завжди розташована посередині.
3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
- I. а) Величина хромосоми;  
б) величина молекули ДНК.
- II. а) Кількість хроматид, із яких складається хромосома;  
б) кількість гетерохромосом.
- III. а) Кількість аутосом;  
б) кількість гетерохромосом.
- IV. а) Кількість хромосом у диплоїдному наборі;  
б) кількість хромосом у поліплоїдному наборі.
- V. а) Кількість аутосом у чоловіка;  
б) кількість аутосом у жінки.
- VI. а) Кількість хромосом у дрозофіли;  
б) кількість хромосом у людини.
- VII. а) Кількість гетерохромосом у дрозофіли;  
б) кількість гетерохромосом у курей.

- VIII. а) Кількість гетерохромосом у чоловіка;  
б) кількість гетерохромосом у жінки.
- IX. а) Кількість аутосом у дрозофіли;  
б) кількість аутосом у людини.

4. Виправте помилки.

1 — центромера, 2 — місце прикріплення веретена поділу, 3 — хроматини, 4 — вторинна перетяжка, 5 — первинна перетяжка.



5. Уважно прочитайте другу колонку таблиці й визначте про що йдеться.

Поняття	Характеристика
	Поздовжні частини хромосоми, які з'єднані в одну вздовж первинної перетяжки
	Структури, до яких приєднуються веретена поділу в мітозі
	Місце розташування гена
	Структура, що з'єднує сестринські хроматиди
	Структури з ядерних білків, навколо яких накручені нитки ДНК
	Сукупність ознак хромосомного набору
	Позначення порядку розташування й відносної відстані між генами в певній хромосомі
	Спадкова хвороба, що є наслідком появи зайвої хромосоми у 23-й парі хромосом людини
	Ділянки, на які ділиться хромосома первинною перетяжкою

6. Як використовують результати досліджень структури й функцій хромосом у медицині?
7. Коли дослідження каріотипу є обов'язковим, а коли — бажаним?
8. Назвіть галузі біологічної науки, де необхідні знання про будову хромосом та каріотипу в цілому.
9. Поясніть, чому ДНК та РНК в ядрі є не у вільному, а у зв'язаному стані.
10. Проілюструйте на прикладі будь-якого багатоклітинного організму, які набори хромосом будуть у різних клітинах.
11. Поміркуйте, яке значення в розвитку органічного світу мала поява ядра в клітині.





**Урок 21. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАТЬ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Зазначте сполуки, з яких переважно складається плазматична мембрана:  
а) білки й вуглеводи;  
б) вуглеводи й ліпіди;  
в) білки й ліпіди;  
г) ліпіди й мінеральні солі.
- Б. Укажіть організми, клітини яких здатні до фагоцитозу:  
а) бактерії; б) гриби;  
в) рослини; г) тварини.
- В. Назвіть організми, до складу клітинної оболонки яких входить глікокалікс:  
а) бактерії; б) гриби;  
в) рослини; г) тварини.
- Г. Зазначте сполуки, з яких переважно складаються хромосоми:  
а) білки й ліпіди; б) білки й ДНК;  
в) білки й РНК; г) ліпіди й РНК.
- Д. Назвіть прізвище вченого, який запровадив термін «клітина»:  
а) Р. Гук; б) Т. Шванн;  
в) М. Шлейден; г) Р. Вірхов.
- Е. Укажіть, як іще називають статеві хромосоми:  
а) політенні; б) негомологічні;  
в) аутосоми; г) гетерохромосоми.

2. Упорядкуйте таблицю.

Типи хромосом	Назви хромосом
а) Подібні за розмірами та будовою	1) Гетерохромосоми
б) Відрізняються за розмірами та будовою	2) Аутосоми
в) Статеві	4) Гомологічні
г) Нестатеві	5) Негомологічні

3. Виберіть із запропонованих відповідей дві правильні.

- А. Назвіть організми, у клітинах яких є вегетативні й генеративні ядра:  
а) дріжджі; б) улотрикс;  
в) форамініфери; г) інфузорії.
- Б. Назвіть клітини, які не мають ядер:  
а) еритроцити більшості ссавців;  
б) клітини епітелію;  
в) лейкоцити;  
г) тромбоцити ссавців.
- В. Назвіть організми, клітини яких не мають ядер:  
а) ціанобактерії; б) пеніцил;  
в) мукор; г) кишкова паличка.
- Г. Назвіть структури, які трапляються всередині ядра:  
а) субодиниці рибосом; б) нитки хроматину;  
в) пластида; г) мітохондрії.

- Д. Назвіть механізми пасивного транспорту речовин у клітину:  
а) дифузія;  
б) зміна просторової структури білків, які проходять крізь мембрану;  
в) калій-натрієвий насос;  
г) фагоцитоз.
- Е. Назвіть властивості плазматичної мембрани:  
а) напівпроникність;  
б) здатність до самооновлення;  
в) жорсткість;  
г) здатність синтезувати власні білки.
- Ж. До складу підмембранного комплексу клітини інфузорії входить:  
а) глікокалікс; б) пелікула;  
в) клітинна стінка; г) цитоскелет.

4. Упорядкуйте таблиці.

Групи організмів	Органели та структури
а) Еритроцити більшості ссавців	1) Ядра не диференціюються на вегетативні та генеративні
б) Ціанобактерії	2) Відсутність ядра в дозрілих клітинах
в) Клітини шкірки рослин	3) Нуклеоїд
г) Клітини інфузорій	4) Ядра вегетативні та генеративні
	5) Ситоподібні пластинки

Прізвища вчених	Внесок у розвиток цитології
а) Р. Гук	1) Відкрив явище фагоцитозу
б) А. ван Левенгук	2) Відкрив явище піноцитозу
в) Т. Шванн	3) Запропонував термін «клітина»
г) І. Мечников	4) Відкрив і описав клітини бактерій
	5) Заклав основи клітинної теорії

5. Що спільного та відмінного між спадковим матеріалом клітин прокаріотів та еукаріотів?

6. Що спільного та відмінного між процесами піноцитозу й фагоцитозу? Клітини яких організмів можуть здійснювати ці процеси?

7. Як відсутність ядра впливає на властивості клітини? Відповідь обґрунтуйте.

8. Чим можна пояснити, що деякі еукаріотичні клітини позбавлені ядра? Наведіть приклади таких клітин.

9. Яке значення має вивчення каріотипів організмів для систематики? Відповідь обґрунтуйте.

10. Що спільного й відмінного в будові та хімічному складі поверхневого апарату клітин рослин і грибів?



Урок 22. ЦИТОЗОЛЬ

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Цитоплазма — це:  
а) весь внутрішній уміст клітини;  
б) внутрішній уміст клітини без ядра;  
в) рідкий колоїдний уміст клітини без органодів та ядра.
- B. Зовнішній шар цитоплазми, розташований під плазматичною мембраною, перебуває в стані:  
а) золю;  
б) гелю;  
в) рідкому, як і чиста вода.
- B. Фізичний стан цитоплазми на швидкість перебігу реакцій у клітині:  
а) впливає;  
б) не впливає;  
в) не має значення.
- Г. Гіалоплазма — це:  
а) весь внутрішній уміст клітини;  
б) внутрішній уміст клітини без ядра;  
в) рідкий колоїдний уміст клітини без органел та ядра.
- Д. Для гіалоплазми характерний рух:  
а) постійний;  
б) періодичний;  
в) відсутній.
- Е. Непостійні структури, які можуть виникати та зникати в різні періоди життя клітини:  
а) органели;  
б) клітинні включення.

2. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .

- I. а) Густина ектоплазми;  
б) густина ендоплазми.
- II. а) Кількість органел у ектоплазмі;  
б) кількість органел у ендоплазмі.
- III. а) Кількість клітинних включень у ектоплазмі;  
б) кількість клітинних включень у ендоплазмі.
- IV. а) Швидкість хімічних реакцій у густому цитозолі;  
б) швидкість хімічних реакцій у рідкому цитозолі.
- V. а) Тривалість існування клітинних включень у клітині;  
б) тривалість існування клітинних органел у клітині.
- VI. а) Кількість білкових включень у насінні бобових;  
б) кількість білкових включень у насінні.
- VII. а) Кількість жирових включень у насінні арахісу;  
б) кількість жирових включень у бульбі картоплі.

- VIII. а) Кількість крохмальних зерен у бульбі картоплі;  
б) кількість крохмальних зерен у насінні соянишника.

- IX. а) Кількість глікогену в клітинах печінки людини;  
б) кількість глікогену в клітинах щавлю.

3. Упорядкуйте таблицю.

Клітинні включення	Приклади організмів
1) Кристали щавелекислого (оксалату) кальцію	а) Бульби картоплі
2) Глікоген	б) Арахіс
3) Крохмаль	в) Гриби, людина
4) Рідкі жири	г) Пташині яйця
5) Білкові включення	д) Бегонія
6) Овальбумін	е) Боби

4. Заповніть пропуски в тексті.

Цитозоль може перебувати в рідкому (стан \_\_\_\_\_) та драглистому (стан \_\_\_\_\_) стані. Зовнішній шар — це \_\_\_\_\_, відрізняється за щільністю від внутрішнього \_\_\_\_\_. Густина цитозолі впливає на \_\_\_\_\_ хімічних реакцій, а також завдяки переходу цитозолі в різні стани можливий \_\_\_\_\_ організмів та поглинання часточок шляхом \_\_\_\_\_. Це властиво для \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

5. Виправте помилки в тексті.

Весь уміст клітини без органодів та ядра називається цитоплазмою. Він існує лише в рідкому стані, інакше в ньому не можуть відбуватися різні хімічні процеси. Обов'язковим компонентом клітин є внутрішньоклітинний скелет. Він складається з пластинок, які поділяють клітини на зони, де відбуваються хімічні реакції. Крім того, у клітині є непостійні структури, які називаються клітинними органодами. Усі вони мають однаковий хімічний склад, виконують дуже важливі запасальні функції, а тому існують протягом усього життя клітини. Такими є білкові включення в картоплі, запаси глікогену в арахісі та крохмалю, у насінні всіх представників бобових.

6. Як різний склад і стани цитозолі забезпечують його функції?

7. Від чого залежать наявність і хімічний склад включень клітини?





**Урок 23. ОДНОМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ ЦИТОПЛАЗМИ: ЕНДОПЛАЗМАТИЧНА СІТКА, АПАРАТ ГОЛЬДЖИ, ЛІЗОСОМИ, ВАКУОЛІ. ЇХ БУДОВА ТА РОЛЬ У КЛІТИНІ**

1. Виберіть правильну відповідь.

А. Біосинтез білків відбувається на мембранах:

- а) гранулярної ЕПС;
- б) агранулярної ЕПС;
- в) лізосом.

Б. Комплекс Гольджи виконує функцію:

- а) розщеплення білків;
- б) утворення лізосом;
- в) утворення ЕПС.

В. Скоротливі вакуолі характерні для організмів:

- а) прісноводних;
- б) морських;
- в) усіх.

Г. Вакуолі рослин утворюються:

- а) з комплексу Гольджи;
- б) з лізосом;
- в) з ЕПС.

Д. Полярність у функціонуванні простежується:

- а) у комплексі Гольджи;
- б) у лізосомах;
- в) в ЕПС.

Е. Гідролітичні ферменти містяться:

- а) у комплексі Гольджи;
- б) у лізосомах;
- в) в ЕПС.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) Лізосоми містять набір гідролітичних ферментів.
- б) На мембранах ЕПС ніколи не синтезуються білки.
- в) У комплексі Гольджи формуються лізосоми.
- г) ЕПС оточена одинарною мембраною.
- д) Скоротливі вакуолі характерні для всіх прісноводних живих організмів.
- е) Будова одномембранних органел у всіх організмів однакова.

3. Заповніть пропуски в тексті.

У клітині є органели, які оточені одинарною мембраною: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ та ін. Розрізняють два види ЕПС — \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_. Основною структурною одиницею комплексу Гольджи є \_\_\_\_\_ плоских \_\_\_\_\_, вкритих мембран. Лізосоми містять \_\_\_\_\_ ферменти, які забезпечують процеси внутрішньоклітинного \_\_\_\_\_. Вакуолі — це порожнини в цитоплазмі, оточені \_\_\_\_\_ та заповнені \_\_\_\_\_.

4. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про що йдеться.

Назва органели	Характеристика
	Одномембранна органела, названа на честь італійського вченого, який відкрив її 1898 року в нервових клітинах
	Органела, наявна лише в одноклітинних прісноводних організмах
	Частина органели клітини, яка зумовлює солодкий смак м'якоті плоду кавуна
	Різновид органели, що є травною системою клітини й утворюється безпосередньо з комплексу Гольджи
	Одномембранна органела, на поверхні якої відбувається синтез білка
	Плоскі структури, що є елементарною одиницею комплексу Гольджи
	Одномембранна органела, у порожнині якої знешкоджуються шкідливі речовини, що надходять у організм
	Різновид органели, що є травною системою клітини й утворюється внаслідок злиття з травною вакуолею
	Назва органели клітини, вміст якої зумовлює солодкий смак м'якоті плоду апельсина

5. Чому скоротливі вакуолі є лише в клітинах саме прісноводних одноклітинних організмів?

6. У чому полягають функціональні зв'язки між окремими одномембранними органелами клітин?



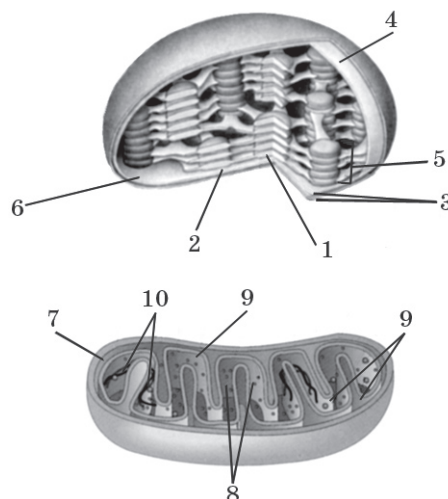
**Урок 24. ДВОМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ. МІТОХОНДРІЇ ТА ПРОЦЕС ДИХАННЯ, ПЛАСТИДИ ТА ПРОЦЕС ФОТОСИНТЕЗУ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Купки тилакоїдів називаються:  
а) ламелами; б) гранами;  
в) хлоропластами.
- B. Вирости внутрішньої мембрани називаються:  
а) ламелами; б) гранами;  
в) кристами.
- B. Напіврідка внутрішня рідина мітохондрій:  
а) кристи; б) матрикс;  
в) внутрішня цитоплазма.
- Г. Безбарвними пластидами є:  
а) хлоропласти; б) хромопласти;  
в) лейкопласти.
- Д. Мітохондрії відсутні:  
а) в одноклітинних;  
б) у деяких багатоклітинних;  
в) у внутрішньоклітинних паразитів.
- Е. АТФ-соми містяться:  
а) у хлоропластах; б) у мітохондріях;  
в) у цитоплазмі.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Двомембранні органели не мають просторових зв'язків з іншими мембранними органоїдами клітини.  
б) Кількість мітохондрій не залежить від активності обмінних процесів у клітині.  
в) Мітохондрії здатні синтезувати всі органічні речовини.  
г) Усі види пластид здатні взаємоперетворюватись.  
д) Забарвлення пластидам надають пігменти.  
е) АТФ не синтезується в хлоропластах.

3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
- I. а) Кількість пластид у клітинах рослин;  
б) кількість пластид у клітинах тварин.
- II. а) Кількість мембран у мітохондріях;  
б) кількість мембран у хлоропластах.
- III. а) Кількість мітохондрій у мікроспориїд;  
б) кількість мітохондрій у одноклітинних.
- IV. а) Протяжність внутрішньої мембрани мітохондрій;  
б) протяжність зовнішньої мембрани мітохондрій.
- V. а) Тривалість життя еритроцитів;  
б) тривалість життя мітохондрій.
- VI. а) Кількість хлоропластів у клітинах коренів злаків;  
б) кількість хлоропластів у фотосинтезуючих тканинах листка тютюну махорки.
- VII. а) Кількість хлоропластів у клітинах зелених плодів;  
б) кількість хлоропластів у клітинах стиглих плодів.

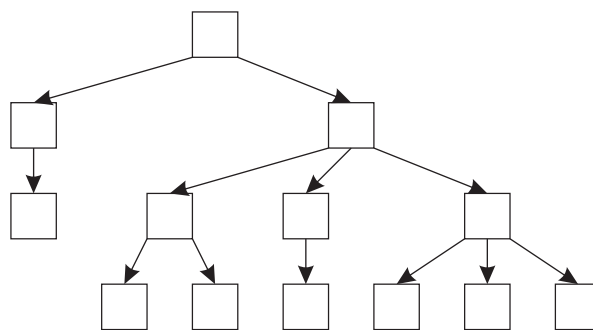
- VIII. а) Кількість хромопластів у клітинах зелених плодів;  
б) кількість хромопластів у клітинах стиглих плодів.
- IX. а) Кількість мітохондрій у мікроспориїд;  
б) кількість мітохондрій у клітинах м'язів.

4. Уважно розгляньте малюнки та зробіть позначення.



A — зовнішня мембрана мітохондрій, Б — грана, В — тилакоїд, Г — внутрішня мембрана мітохондрій, Д — матрикс хлоропласта, Е — внутрішня мембрана хлоропласта, Ж — ламели, З — кристи, И — зовнішня мембрана хлоропласта, К — матрикс мітохондрій.

5. Заповніть схему.



1 — мітохондрії, 2 — лейкопласти, 3 — листок, 4 — достиглий плід, 5 — пластиди, 6 — осіннє листя, 7 — двомембранні органели, 8 — хлоропласти, 9 — бульби картоплі, 10 — квітка маку, 11 — однорічний пагін, 12 — хромопласти, 13 — м'язи.

6. Які особливості будови й властивостей мітохондрій і хлоропластів дають змогу припустити, що виникнення еукаріотів — результат симбіозу давніх одноклітинних організмів?



**Урок 25. ЦИТОСКЕЛЕТ. КЛІТИННИЙ ЦЕНТР. РИБОСОМИ. СИНТЕЗ БІЛКА**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. До немембранних органел належать:  
 а) рибосоми;  
 б) лізосоми;  
 в) мітохондрії.
- Б. В утворенні мікротрубочок цитоплазми беруть участь:  
 а) джгутики;  
 б) війки;  
 в) клітинний центр.
- В. Синтез білка здійснюється:  
 а) рибосомами;  
 б) ядром;  
 в) ендоплазматичною сіткою (ендоплазматичним ретикулюмом).
- Г. Структурні компоненти рибосом утворюються:  
 а) у ядрі;  
 б) у цитоплазмі;  
 в) в ендоплазматичному ретикулюмі.
- Д. Центріолі відсутні у клітинах:  
 а) тварин;  
 б) нижчих рослин;  
 в) вищих рослин.
- Е. Органели руху виконують функцію:  
 а) енергетичну;  
 б) захисну;  
 в) травну.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

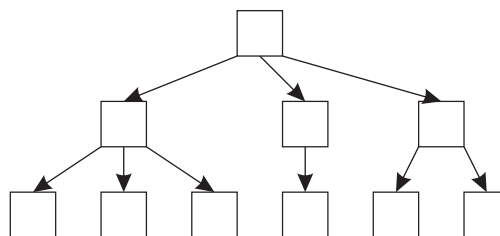
- а) Субодиниці рибосом — це постійно з'єднані частини.  
 б) Кількість рибосом у клітині постійна.  
 в) Рух джгутиків і війок можливий завдяки енергії білків.  
 г) Рибосоми складаються з вуглеводів та ліпідів, які поєднані в комплекси.  
 д) Центріолі беруть участь у процесах поділу клітини.  
 е) Органи руху виконують чутливу функцію.

3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .

- I. а) Кількість рибосом у червоному кістковому мозку;  
 б) кількість рибосом у клітинах бактерій.
- II. а) Кількість мембран у лізосомах;  
 б) кількість мембран у рибосомах.
- III. а) Кількість центріолей у клітинному центрі;  
 б) кількість субодиниць у рибосомах.

- IV. а) Величина рибосом;  
 б) величина хлоропластів.
- V. а) Кількість рибосом у прокариотів;  
 б) кількість рибосом у еукаріотів.
- VI. а) Кількість рибосом у клітинах печінки;  
 б) кількість рибосом у бактерій.
- VII. а) Час існування однієї псевдоподії;  
 б) час існування одного джгутика.
- VIII. а) Розмір рибосом у прокариотів;  
 б) розмір рибосом у еукаріотів.
- IX. а) Кількість рибосом у рослин;  
 б) кількість рибосом у прокариотів.

4. Заповніть схему.



- 1 — псевдоподії, 2 — травні клітини гідри,  
 3 — форамініфери, 4 — джгутики, 5 — інфузорії,  
 6 — лейкоцити, 7 — епітелій дихальних шляхів,  
 8 — війки, 9 — радіоларії, 10 — органели руху.

5. Виправте помилки в тексті.

Рибосоми — це дуже важливі органоїди клітини, тому що на їх мембранах синтезуються білки. Вони являють собою одну неподільну частинку, яка функціонує за потреби. Рибосоми утворюються з мембрани ендоплазматичного ретикулюма. Рибосоми відсутні у клітинах прокариотів. На відміну від рибосом, клітинний центр є обов'язковим компонентом усіх клітин, тому що він бере участь у поділі клітини. За його участі формується ядро в дочірніх клітинах. Для перебування в умовах зовнішнього середовища в одноклітинних існують органи руху. Вони можуть виконувати ще й інші функції (захисну, енергетичну та ін.), але такі органи не характерні для клітин багатоклітинних.

6. Які клітини організму людини й тварин мають псевдоподії, джгутики або війки? Які їх функції?



**Урок 26. БУДОВА КЛІТИН ПРОКАРІОТІВ І ЕУКАРІОТІВ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Внутрішній уміст усіх організмів оточує:  
а) плазматична мембрана;  
б) клітинна стінка;  
в) поверхневий апарат.
- Б. Без'ядерні еритроцити людини — це приклад клітин:  
а) еукаріотів; б) прокаріотів;  
в) змішаного типу.
- В. Куляста форма клітин прокаріотів:  
а) коки; б) вібріони;  
в) спірили.
- Г. Статевий процес у прокаріотів називається:  
а) гаметогенезом; б) кон'югацією;  
в) спорутворенням.
- Д. Вкриття всієї прокаріотичної клітини міцною оболонкою:  
а) брунькування; б) інцистування;  
в) кон'югація.
- Е. Органелами руху деяких бактерій є:  
а) джгутики;  
б) псевдоподії;  
в) скоротливі вакуолі.

2. Розподіліть подані організми на групи.

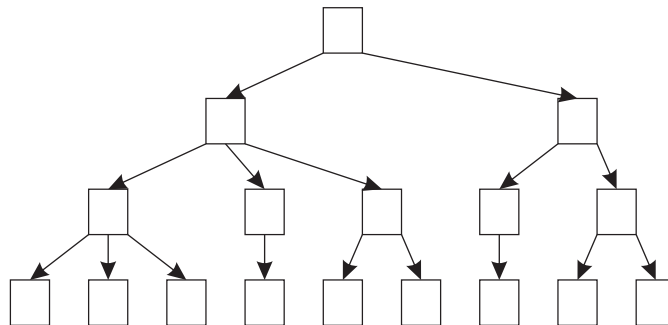
Прокаріоти	Еукаріоти

Вольвокс, молочнокислі бактерії, гострики, плауни, збудник туберкульозу, хроокок, анабена, трутовик, хвощ польовий, туя, синиця.

3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .

- I. а) Кількість органоїдів у еукаріотичних клітинах;  
б) кількість органоїдів у прокаріотичних клітинах.
- II. а) Величина рибосом у еукаріотичних клітинах;  
б) величина рибосом у прокаріотичних клітинах.
- III. а) Величина організмів прокаріотів;  
б) величина організмів еукаріотів.
- IV. а) Кількість мембран у мітохондрій;  
б) кількість мембран у лізосомах.
- V. а) Кількість мембран у ендоплазматичній сітці;  
б) кількість мембран у комплексі Гольджи.
- VI. а) Кількість мембран у вакуолях;  
б) кількість мембран у хлоропластах.
- VII. а) Кількість царств, що належать до еукаріотів;  
б) кількість царств, що належать до прокаріотів.

- VIII. а) Час існування органел у клітинах;  
б) час існування клітинних включень у клітинах.
- IX. а) Міцність поверхневого апарату в клітинах рослин, грибів;  
б) міцність поверхневого апарату в клітинах тварин.
4. Заповніть схему.



1 — рослини, 2 — мукор, 3 — збудник холери, 4 — еукаріоти, 5 — плаун булавовидний, 6 — бактерії, 7 — тритон, 8 — тварини, 9 — ропуха, 10 — синьо-зелені водорості, 11 — орляк, 12 — живі організми, 13 — гриби, 14 — осциляторія, прокаріоти, махаон.

5. Закресліть лінію, яка об'єднує поняття з певної теми, та зазначте її.

а)	попелиця	хроокок	циклоп
	триходесміум	осциляторія	нереїда
	піскожил	анабена	носток
б)	скат	хроокок	дафнія
	носток	мукор	анабена
	тритон	сажка	горихвістка
в)	мукор	бактерії	анемона
	молочнокислі бактерії	збудник туберкульозу	анабена
	аспергіл	гнилісні бактерії	мокриця
г)	слимак	носток	бабка
	анабена	мінога	триходесміум
	хроокок	ефа	протей

6. Чим можна пояснити простішу будову прокаріотів порівняно з клітинами еукаріотів?



**Урок 27. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАТЬ**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Назвіть органели, яким притаманний певний ступінь автономії:  
 а) лізосоми;  
 б) комплекс Гольджи;  
 в) мітохондрії;  
 г) ендоплазматична сітка.
- Б. Зазначте сполуки, які входять до складу рибосом:  
 а) іРНК;  
 б) тРНК;  
 в) рРНК;  
 г) ДНК.
- В. Назвіть органели, які мають поверхневий апарат, що складається з двох мембран:  
 а) рибосоми;  
 б) мітохондрії;  
 в) лізосоми;  
 г) ендоплазматична сітка.
- Г. Зазначте органели, які трапляються у клітинах прокаріотів:  
 а) комплекс Гольджи;  
 б) рибосоми;  
 в) ендоплазматична сітка;  
 г) мітохондрії.
- Д. Укажіть органели, здатні до самовідновлення:  
 а) рибосоми;  
 б) хлоропласти;  
 в) лізосоми.
- Е. Назвіть органели, в яких міститься ДНК:  
 а) рибосоми;  
 б) мітохондрії;  
 в) лізосоми.

2. Установіть відповідність.

Тип будови органел	Властивості
а) Зерниста ендоплазматична сітка	1) Мають кристи
б) Лізосоми	2) Здатні періодично змінювати свій об'єм, виводячи з клітини надлишок води
в) Комплекс Гольджи	3) Основу становить купка пласких одномембранних мішечків
г) Мітохондрії	4) Містять травні ферменти
	5) На мембранах розташовані рибосоми

3. Установіть відповідність між органелами та вмістом у них молекул нуклеїнових кислот.

Вміст нуклеїнових кислот	Органели та структури клітини
а) Тільки ДНК	1) Рибосоми
б) Тільки РНК	2) Лізосоми
в) Як ДНК, так і РНК	3) Мітохондрії
	4) Нуклеоїд

Органели-попередники	Органели, які походять від інших
а) Лізосоми	1) Хлоропласти
б) Ендоплазматична сітка	2) Вакуолі з клітинним соком
в) Комплекс Гольджи	3) Мітохондрії
г) Лейкопласти	4) Травні вакуолі
	5) Скоротливі вакуолі

Тип органел	Структури та сполуки
а) Мітохондрії	1) Тилакоїди
б) Хлоропласти	2) Нитки хроматину
в) Комплекс Гольджи	3) Центріолі
г) Ядро	4) Кристи
	5) Диктіосома

4. Відомо, що у клітин прокаріотів відсутні пластиди, мітохондрії, лізосоми, комплекс Гольджи, ендоплазматична сітка. Яким чином їхні клітини можуть функціонувати без цих органел?

5. Чому вивчення будови та властивостей мітохондрій і пластид наштовхнуло вчених на думку, що еукаріотичні клітини могли виникнути внаслідок симбіозу кількох прокаріотичних клітин?

6. Яке біологічне значення того, що одні типи пластид можуть переходити в інші?

7. Що спільного та відмінного в будові й функціях мітохондрій і хлоропластів?

8. Чому скоротливі вакуолі трапляються переважно в одноклітинних тварин і водоростей — мешканців водойм? Відповідь обґрунтуйте.





Урок 28. КЛІТИННИЙ ЦИКЛ. МІТОЗ

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Період існування від початку одного поділу до наступного:
- мітоз;
  - інтерфаза;
  - клітинний цикл.
- Б. В інтерфазі клітина:
- росте;
  - ділиться;
  - утворюється ядро.
- В. Кількість послідовних фаз мітозу:
- 3;
  - 4;
  - 5.
- Г. Найдовший клітинний цикл:
- в амеби;
  - у бактерій;
  - у ціанобактерій.
- Д. Унаслідок мітозу в еукаріотів зазвичай утворюються клітини:
- гаплоїдні;
  - диплоїдні;
  - усі відповіді правильні.
- Е. Унаслідок одного мітозу утворюється кількість клітин:
- 1;
  - 2;
  - 4.

2. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .

- а) Тривалість інтерфази;  
б) тривалість мітозу.
- а) Тривалість анафази;  
б) тривалість телофази.
- а) Тривалість клітинного циклу в бактерій;  
б) тривалість клітинного циклу у прокариотів.
- а) Тривалість клітинного циклу у прокариотів;  
б) тривалість клітинного циклу в еукаріотів.
- а) Кількість хромосом у постсинтетичному періоді інтерфази;  
б) кількість хромосом у передсинтетичному періоді інтерфази.
- а) Кількість хромосом під кінець інтерфази;  
б) кількість хромосом у телофазі мітозу.
- а) Кількість періодів у інтерфазі;  
б) кількість фаз мітозу.
- а) Інтенсивність синтетичних процесів у інтерфазі;  
б) інтенсивність синтетичних процесів у профазі мітозу.
- а) Тривалість профази мітозу;  
б) тривалість метафази мітозу.

3. За поданою інформацією визначте про які фази йдеться й дайте їм характеристику.

Назва фази	Характеристика	Малюнок
1		
2		
3		
4		
5		

4. Клітина перебуває в мітозі. Чи відбувається синтез білка? Чому?

5. Кількісним методом визначили, що в ядрі інтерфазної клітини міститься подвоєна кількість ДНК. У якому періоді клітинного циклу найімовірніше перебуває клітина? Відповідь обґрунтуйте.

6. У бугая в ядрі соматичної клітини на стадії профази мітозу міститься  $13,68 \cdot 10^9$  мг ДНК. Яка кількість ДНК буде в дочірніх клітинах одразу після завершення мітозу? Відповідь обґрунтуйте.

7. Чим відрізняється метафазна хромосома від інтерфазної?

8. У чому полягає значення мітозу для забезпечення індивідуального розвитку особин і довготривалого існування видів? Відповідь обґрунтуйте.







**Урок 30. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ В КЛІТИНІ (ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН) (початок)**

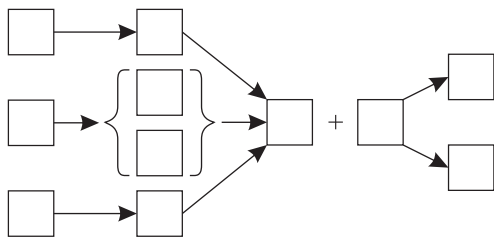
1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Кількість етапів енергетичного обміну:  
 а) 2; б) 3;  
 в) 4.
- Б. Підготовчий етап енергетичного обміну відбувається:  
 а) у мітохондріях; б) у ядрі;  
 в) у шлунково-кишковому тракті.
- В. Однією з речовин розщеплення жирів є:  
 а) амінокислоти; б) гліцерин;  
 в) нуклеотиди.
- Г. Подрібнення жирів — це процес:  
 а) розчинення; б) бродіння;  
 в) емульгації.
- Д. Безкисневий етап енергетичного обміну називають:  
 а) підготовчим; б) аеробним;  
 в) анаеробним.
- Е. Кількість молекул АТФ, що синтезуються в результаті гліколізу:  
 а) 2; б) 5;  
 в) 10.

2. Заповніть пропуски в тексті.

Початковим етапом енергетичного обміну є \_\_\_\_, під час якого відбувається \_\_ складних органічних сполук до мономерів. Енергія, що виділяється в результаті цього етапу, використовується для утворення \_\_, розщеплення жирів, називається \_\_ і здійснюється \_\_ кислотами. Дихання, яке відбувається в умовах відсутності кисню, називається \_\_. У результаті розщеплення глюкози утворюються \_\_ або \_\_ кислоти. Частина енергії, що виділяється внаслідок гліколізу, перетворюється на хімічну, утворюючи \_\_\_\_\_.

3. Заповніть схему.



1 — пірвіноградна кислота, 2 — гліцерин, 3 — білки, 4 — моносахариди, 5 — енергія, 6 — вуглеводи, 7 — жирні кислоти, 8 — жири, 9 — амінокислоти, 10 — теплова енергія, 11 — 2 АТФ.

4. У таблиці позначте знаком «+» характеристики, що відповідають наведеним етапам енергетичного обміну.

Характеристика	Етапи енергетичного обміну	
	Підготовчий	Анаеробний
1) Виділяється мізерна частина енергії		
2) Відбувається лише в клітинах		
3) Утворюється АТФ		
4) Розщеплюється глюкоза		
5) Відбувається в шлунково-кишковому тракті		
6) Уся енергія розсіюється у вигляді тепла		
7) Джерело енергії в умовах дефіциту кисню		
8) Емульгація		
9) Молочнокисле, маслянокисле бродіння		

5. Виправте помилки в тексті.

Весь енергетичний обмін відбувається в чотири послідовні етапи: підготовчий, анаеробний, гліколіз, аеробний. На підготовчому етапі йде розщеплення полімерів до олігомерів, з яких одержують енергію на дві молекули АТФ. Процес розщеплення органічних сполук називається емульгацією. За підготовчим етапом йде аеробний, у результаті якого триває розщеплення олігомерів до мономерів. Етап гліколізу — це розщеплення глюкози з виділенням вуглекислого газу. На цьому етапі не відбувається утворення молекул АТФ. Таким чином, за результатами трьох етапів (підготовчого, аеробного, гліколізу) розщеплюються органічні речовини та утворюються дві молекули АТФ.

6. Виберіть правильну відповідь.

- A. Сукупність реакцій окислення, що відбуваються в живих клітинах:  
 а) біохімія; б) гліколіз;  
 в) біоокиснення.
- Б. У результаті аеробного дихання утворюються:  
 а) 2 АТФ; б) 36 АТФ;  
 в) 38 АТФ.
- В. Кінцевим продуктом окиснення під час аеробного дихання є:  
 а) вода; б) глюкоза;  
 в) пірвіноградна кислота.
- Г. У циклі Кребса бере участь органічна кислота:  
 а) мурашина; б) оцтова;  
 в) лимонна.
- Д. У результаті повного розщеплення глюкози утворюються:  
 а) 36 АТФ; б) 38 АТФ;  
 в) 40 АТФ.



**Урок 30. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ В КЛІТИНІ (ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН) (закінчення)**

Е. Синтез молекули АТФ пов'язаний із концентрацією:

- а)  $H^+$ ;
- б)  $CO_2$ ;
- в) органічних кислот.

7. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) Аеробний етап відбувається в цитоплазмі клітини.
- б) Уся енергія, яка утворюється в результаті циклу Кребса, запасується в АТФ.
- в) Повне окиснення молекули молочної кислоти супроводжується виділенням  $CO_2$ .
- г) Приймає електрон окисник.
- д) Аеробне дихання — це дихання, що відбувається за відсутності кисню.
- е) Енергія, що міститься у вигляді хімічних зв'язків, під час циклу Кребса звільняється поступово.

8. Уважно прочитайте дані таблиці й заповніть її повністю.

Характеристика	Етапи енергетичного обміну	
	?	?
1) Наявність кисню		
2) Кількість утвореної АТФ	2 АТФ	
3) Речовини, що є джерелами енергії		
4) Продукти обміну		$CO_2, H_2O$
5) Місце проходження		
6) Кількість виділеної енергії		
7) На що витрачається		

9. Чому розщеплення органічних сполук за наявності кисню є енергетично ефективнішим, ніж за його відсутності?

10. Поясніть, як функціонально пов'язані мітохондрії та хлоропласти в рослинних клітинах?

11. Під час горіння дров і дихання рослин відбувається одна й та сама хімічна реакція. Поясніть відмінність між цими процесами.

**12. Задачі**

12.1. У процесі дисиміляції в тканинах відбулося розщеплення 6 моль глюкози, з яких повного розщеплення зазнала тільки половина.

- а) Визначте які маси молочної кислоти ( $C_3H_6O_3$ ) і  $CO_2$  утворились унаслідок реакції.
- б) Яка кількість речовини АТФ утворилась?
- в) Яка кількість енергії та в якому вигляді акумулювалась у ній?

12.2. На роботу м'язів протягом 1 хв потрібно 20 кДж енергії. Людина працювала з таким навантаженням 1 год. Яку масу глюкози засвоїли м'язи, якщо половина її зазнала анаеробного, а половина — повного розщеплення?

12.3. Бігун витрачає 24 кДж енергії за 1 хв бігу. Яка маса глюкози потрібна для бігу з такою витратою енергії впродовж години, якщо протягом 50 хв такого бігу відбувається повне розщеплення глюкози, а протягом 10 хв — безкисневе?

12.4. За 50 хв плавання плавець витрачає 1200 кДж енергії. Протягом якого часу він зможе плавати з такою ж інтенсивністю, якщо в його організмі розщепилося 400 г глюкози, половина з якої — у процесі гліколізу?

12.5. У процесі дисиміляції в тканинах утворилося 220 г  $CO_2$  і 450 г молочної кислоти ( $C_3H_6O_3$ ).

- а) Як відбувалося розщеплення глюкози та яка її маса засвоїлася?
- б) Яка кількість речовини АТФ утворилась при цьому? Скільки енергії та в якому вигляді акумулювано в АТФ?

12.6. М'язи ніг під час ходьби за 1 хв витрачають 12 кДж енергії. Яку масу глюкози використають м'язи ніг за 50 хв, якщо першу половину часу відбувається повне розщеплення глюкози, а другу половину — безкисневе?

12.7. У процесі дисиміляції утворилося 24 моль  $CO_2$  і 12 моль  $C_3H_6O_3$ .

- а) Яка кількість речовини глюкози при цьому розщепилась?
- б) Яка кількість речовини АТФ синтезувалась?
- в) Яка кількість енергії акумулювалась у молекулах АТФ?

12.8. У процесі дисиміляції розщепилося 7 моль глюкози, з яких повного (кисневого) розщеплення зазнали 2 моль.

- а) Визначте яка кількість речовини молочної кислоти ( $C_3H_6O_3$ ) і  $CO_2$  при цьому утворилась.
- б) Яка кількість речовини АТФ при цьому синтезувалась?
- в) Скільки енергії акумулювано на окиснення утвореної при цьому молочної кислоти ( $C_3H_6O_3$ )?
- г) Яку кількість речовини кисню витрачено на окиснення утвореної при цьому молочної кислоти ( $C_3H_6O_3$ )?

12.9. За 1 хв бігу бігун витрачає 24 кДж енергії. Визначте масу глюкози, потрібної для бігу з такою інтенсивністю протягом години, якщо протягом 40 хв у організмі бігуна відбувається повне засвоєння глюкози, а протягом 20 хв — неповне?

13. Чому життя неможливе без перетворень енергії?

14. Чому в результаті окиснення виділяється енергія?

15. Чому розщеплення органічних сполук у присутності кисню виявляється енергетично ефективнішим, ніж за його відсутності?



**Урок 31. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ В КЛІТИНІ (БІОСИНТЕЗ БІЛКА ТА НК)**

1. Виберіть правильну відповідь.
  - A. Сукупність реакцій біохімічного синтезу складають:
    - а) біоокиснення;
    - б) пластичний обмін;
    - в) енергетичний обмін.
  - B. Кожна амінокислота кодується:
    - а) триплетом;
    - б) ферментом;
    - в) одним нуклеотидом.
  - B. Першим етапом біосинтезу білків є:
    - а) кодування;
    - б) транскрипція;
    - в) трансляція.
  - Г. Інформація про потрібну амінокислоту розміщується:
    - а) в основі тРНК;
    - б) на верхівці «листка» тРНК;
    - в) по всьому «листку» тРНК.
  - Д. Енергія під час синтезу білка:
    - а) запасується;
    - б) витрачається;
    - в) не бере участі в синтезі білка.
  - Е. Процес відтворення послідовності амінокислот із певної послідовності нуклеотидів називається:
    - а) транскрипцією;
    - б) трансляцією;
    - в) репарацією.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
  - а) Одну амінокислоту кодує один триплет.
  - б) Генетичний код окремий для рослин, тварин і мікроорганізмів.
  - в) Тварини здатні синтезувати всі амінокислоти.
  - г) Інформація про структуру білка міститься в рРНК.
  - д) Синтез іРНК відбувається в ядрі.
  - е) На іРНК завжди може знаходитися лише одна рибосома.
3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
  - I. а) Кількість амінокислот, що здатні синтезуватися у рослин;
  - б) кількість амінокислот, що здатні синтезуватися у тварин.
  - II. а) Кількість нуклеотидів у кодоні;
  - б) кількість нуклеотидів у антикодоні.
  - III. а) Кількість комбінацій, що утворюють нуклеотиди ДНК;
  - б) кількість існуючих амінокислот.
  - IV. а) Кількість триплетів, що кодують триптофан;
  - б) кількість триплетів, що кодують гліцин.
  - V. а) Кількість триплетів, що не кодують жодної амінокислоти;
  - б) кількість триплетів, що кодують існуючі амінокислоти.
  - VI. а) Кількість нуклеотидів у іРНК, які несуть інформацію про білок;
  - б) кількість амінокислот у цьому білку.

- VII. а) Кількість триплетів, що кодують основні амінокислоти;
- б) кількість триплетів, що кодують метіонін.
- VIII. а) Кількість нуклеотидів у генетичному коді;
- б) кількість різних нуклеотидів у ДНК.
- IX. а) Максимальна кількість рибосом, що можуть розташовуватися на іРНК;
- б) кількість триплетів, що входять в один крок рибосом.

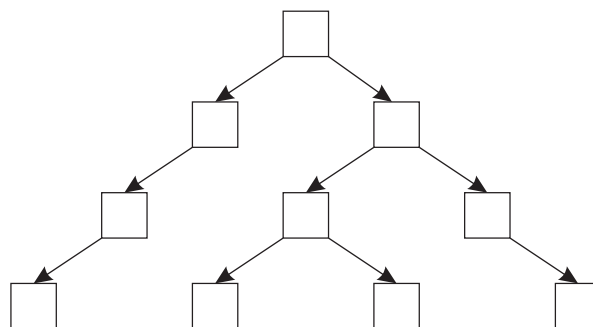
**4. Виправте помилки в тексті.**

Білки складаються з амінокислот, які синтезуються в організмах рослин, тварин та людини. Інформація про первинну структуру білка зберігається в рибосомах, а саме в рРНК. З допомогою генетичного коду, що являє собою сукупність структур із чотирьох нуклеотидів, можна закодувати будь-яку амінокислоту. Оскільки таких варіантів структур більше, ніж самих амінокислот, кожна амінокислота кодується кількома такими триплетами. Для того щоб зупинити процес біосинтезу білка, використовуються три нуклеотиди, які сповіщають про припинення процесу. Біосинтез білка має дуже важливе значення, адже паралельно з цим процесом відбувається синтез АТФ, яка також використовується на процеси життєдіяльності організму.

**5. На одному ланцюзі іРНК можуть одночасно синтезуватися кілька однакових білків. Як це відбувається?**

**6. Чи завжди зміна одного нуклеотиду в певному триплеті на інший супроводжуватиметься змінами в первинній структурі ДНК. Відповідь проілюструйте на прикладі.**

**7. Заповніть схему.**



1 — ДНК-полімераза, 2 — обмін речовин, 3 — РНК-полімераза, 4 — реплікація, 5 — рибосома на РНК, 6 — синтез білків, 7 — синтез ДНК, 8 — транскрипція, 9 — трансляція, 10 — транспорт на РНК.



**Урок 32. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ В КЛІТИНІ (ФОТОСИНТЕЗ, ХЕМОСИНТЕЗ)**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Процес утворення органічних речовин з неорганічних, за якого використовується енергія хімічних реакцій:
- а) фотосинтез;                      б) хемосинтез;  
в) обмін речовин.
- Б. Кількість фотосистем, що бере участь у процесі фотосинтезу в зелених рослин:
- а) 1;                                      б) 2;  
в) 3.
- В. Молекулярний кисень, який утворюється в процесі фотосинтезу, виділяється за рахунок молекули:
- а) води;                                б) вуглекислого газу;  
в) хлорофілу.
- Г. За своєю структурою хлорофіл найбільш подібний:
- а) до актину;                        б) до гемоглобіну;  
в) до дезоксирибози.
- Д. Розпочинає ланцюг хімічних реакцій у процесі фотосинтезу:
- а) збуджений електрон у фотосистемі I;  
б) збуджений електрон у фотосистемі II;  
в) утворення енергетичної сполуки АТФ.
- Е. До хемосинтетиків не належать:
- а) ціанобактерії;  
б) нітрифікуючі бактерії;  
в) безколірні сіркобактерії.
2. У таблиці позначте знаком «+» характеристики, що відповідають наведеним фазам фотосинтезу.

Характеристика	Фази фотосинтезу	
	світлова	темнова
1) Витрачається енергія		
2) Відбувається без світла		
3) Утворюються вуглеводи		
4) Виділення вільного кисню		
5) Характерна хімічна реакція $6\text{CO}_2 + 24\text{H} + 12\text{АТФ} \rightarrow$ $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12\text{АДФ} + 12\text{Ф} + 6\text{H}_2\text{O}$		
6) Відбувається в стромі хлоропласта		
7) Утворюється АТФ		
8) Відбувається за наявності світла		
9) Характерна хімічна реакція $12\text{H}_2\text{O} + 12\text{ФДФ} + 12\text{Ф} \rightarrow$ $\rightarrow 24\text{H} + 12\text{АТФ} + 6\text{O}_2$		
10) Відбувається на мембранах тилакоїдів		

3. Укажіть правильну послідовність процесів під час фотосинтезу.
- а) Синтез глюкози;  
б) транспорт збудженого електрона на поверхню тилакоїда;

- в) утворення сполуки НАДФ Н;  
г) утворення кисню;  
д) поглинання квантів світлової енергії;  
е) збудження електрона у фотосистемі II;  
ж) збудження електрона у фотосистемі I;  
з) взаємодія електрона з протоном Гідрогену;  
и) передача збудженого електрона від фотосистеми II до фотосистеми I;  
к) дисоціація молекули води,  
л) відновлення фотосистеми II.

4. Порівняйте фотосинтез і хемосинтез.

**5. Задачі**

5.1. У процесі фотосинтезу одна рослина поглинає 280 г  $\text{CO}_2$  за світловий день. Яка маса глюкози (теоретично) утвориться в листках і яка маса кисню виділиться за п'ять днів? Процесом дихання знехтувати.

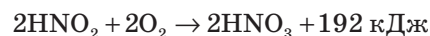
5.2. За добу людина споживає в середньому 430 г  $\text{O}_2$ . Одне дерево середніх розмірів за вегетаційний період поглинає близько 42 кг  $\text{CO}_2$ . На скільки діб вистачить людині кисню, продукованого одним деревом за вегетаційний період?

5.3. Вважають, що шкідливо залишати на ніч у кімнаті кімнатні рослини, бо вони поглинають кисень, необхідний для дихання людини. Щоби перевірити, чи правильна ця думка, обчисліть, наскільки зменшиться вміст кисню в кімнаті об'ємом  $45 \text{ м}^3$  за 10 год унаслідок дихання рослин загальною масою 4 кг, якщо середня інтенсивність їх дихання становить 12 мл  $\text{O}_2$  на 1 г маси за добу (н. у.). Початковий вміст кисню в повітрі — 21 %.

5.4. У процесі фотосинтезу рослина поглинула  $2 \text{ м}^3 \text{ CO}_2$ . Визначте який об'єм  $\text{O}_2$  виділиться при цьому та яка маса глюкози синтезувалась (н. у.).

5.5. Земна поверхня одержує  $2 \text{ Дж/см}^2$  сонячної енергії за хвилину. Яка маса глюкози синтезується в 1000 листках однієї рослини, якщо середня площа листка становить  $10 \text{ см}^2$ , тривалість світлового дня — 16 год, а коефіцієнт переходу сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків — 10 %?

5.6. У нітрифікуючих бактеріях відбуваються процеси, які можна виразити такими рівняннями реакцій:



Визначте яку кількість речовини амоніаку мають окиснити нітрифікуючі бактерії для вивільнення 5768 кДж енергії.

5.7. Яку кількість речовини амоніаку потрібно окиснити нітрифікуючим бактеріям для синтезу певної кількості глюкози, якщо для цього процесу використано  $10\,260 \text{ кДж}$  енергії?





**Урок 33. СУЧАСНА КЛІТИННА ТЕОРІЯ. ЦИТОТЕХНОЛОГІЇ**

1. Виберіть правильну відповідь.

А. Процеси в клітині, що належать до пластичного обміну:

- а) синтез білка;                      б) дихання;
- в) гліколіз;                              г) синтез ліпідів.

Б. Укажіть яке з наведених нижче визначень відповідає поняттю «енергетичний обмін» (дисиміляція):

- а) сукупність усіх реакцій біосинтезу, які здійснюються з поглинанням енергії (ендотермічні реакції);
- б) розщеплення й окиснення органічних сполук, що супроводжуються виділенням енергії (екзотермічні реакції).

В. Укажіть, яке з наведених нижче визначень відповідає поняттю «пластичний обмін» (асиміляція):

- а) сукупність усіх реакцій біосинтезу, які здійснюються з поглинанням енергії (ендотермічні реакції);
- б) розщеплення й окиснення органічних сполук, що супроводжуються виділенням енергії (екзотермічні реакції).

Г. Виберіть із наведених нижче положень ті (декілька), що відповідають клітинній теорії:

- а) клітина — елементарна структурно-функціональна одиниця живих організмів;
- б) клітини різних організмів схожі за будовою;
- в) усі клітини виникають із неживої матерії;
- г) кожна нова клітина утворюється в результаті поділу материнської.

Д. Перші положення клітинної теорії сформулював:

- а) Дж. Уотсон;                      б) К. А. Тимірязев;
- в) Т. Шванн;                              г) О. І. Опарін.

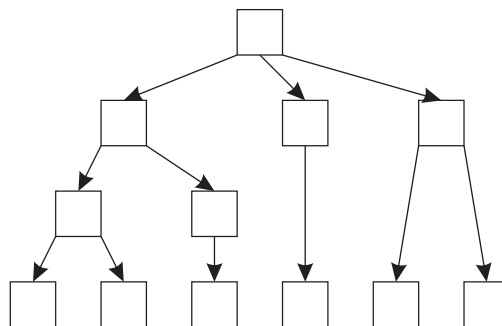
Е. Процеси в клітині, що належать до енергетичного обміну:

- а) синтез білка;                      б) дихання;
- в) гліколіз;                              г) синтез ліпідів.

2. Укажіть на який вид енергії перетворюється енергія зв'язків хімічних сполук під час таких процесів життєдіяльності:

Вид енергії	Приклад
	1) Скорочення м'язів
	2) Підтримання сталої температури тіла
	3) Передача нервового імпульсу
	4) Синтез білка
	5) Світіння глибоководних риб

3. Заповніть схему.



- 1 — автотрофи, 2 — мінога, 3 — евглена зелена,
- 4 — тип живлення, 5 — хемотрофи, 6 — сіркобактерії,
- 7 — гетеротрофи, 8 — опеньки, 9 — фототрофи,
- 10 — гравілат, 11 — конюшина, 12 — міксотрофи.

4. Доведіть основні положення сучасної клітинної теорії, заповнивши таблицю.

Положення	Доказ
Клітина — елементарна одиниця будови й розвитку	
Клітини всіх організмів подібні за будовою, хімічним складом	
Клітини всіх організмів подібні за процесами життєдіяльності	
Кожна нова клітина утворюється шляхом поділу материнської	
Клітини формують тканини, а з них — органи	

5. Виправте помилки в тексті.

Для живлення організмів на нашій планеті основним джерелом енергії є енергія хімічних сполук їжі. Завдяки поглинанню та накопиченню різних речовин (це процес дисиміляції) створюються передумови для синтетичних процесів. Поряд із дисиміляцією відбувається асиміляція, тобто розщеплення певних речовин. Асиміляція й дисиміляція — це протилежні процеси, тому в організмі вони завжди врівноважені. Якщо процеси не врівноважені, то розвиваються різноманітні хвороби. Завдяки обміну речовин підтримується сталість внутрішнього середовища, тобто метаболізм. Процеси перетворення речовин та енергії відбуваються окремо, тому взаємозв'язку між ними немає. Процеси енергетичного обміну характерні для молодого організму, що росте, та людей, які активно займаються спортом.

6. Доведіть взаємозв'язок пластичного та енергетичного обмінів.

7. Доведіть, що клітина є цілісною та відкритою системою.



**Урок 34. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАТЬ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Укажіть процес, під час якого відбувається кон'югація хромосом:
- мітоз;
  - перший мейотичний поділ;
  - другий мейотичний поділ;
  - брунькування клітини.
- Б. Визначте кількість молекул АТФ, що синтезуються під час безкисневого етапу енергетичного обміну:
- 1 молекула;
  - 2 молекули;
  - 4 молекули;
  - 36 молекул;
- В. Визначте кількість молекул АТФ, що синтезуються під час кисневого етапу енергетичного обміну:
- 1 молекула;
  - 2 молекули;
  - 4 молекули;
  - 36 молекул;
- Г. Укажіть коли саме в процесі фотосинтезу синтезуються молекули АТФ:
- під час темної фази;
  - під час світлової фази;
  - молекули АТФ не синтезуються.
- Д. Виберіть правильне визначення терміна «транскрипція»:
- переписування інформації з молекули ДНК на молекулу іРНК;
  - транспорт амінокислотних залишків до місця синтезу білкової молекули;
  - сполучення амінокислотних залишків у поліпептидний ланцюг;
  - набуття молекулою білка активного стану.
- Е. Зазначте на мембранах яких органел відбувається синтез білка:
- комплексу Гольджі;
  - лізосом;
  - травних вакуолей;
  - зернистої ендоплазматичної сітки;
  - незернистої ендоплазматичної сітки.

2. Установіть відповідність між етапами енергетичного обміну та кількістю молекул АТФ, які під час цих етапів синтезуються.

Етапи енергетичного обміну	Кількість синтезованих молекул АТФ
а) Підготовчий	1) 38 молекул
б) Безкисневий	2) 36 молекул
в) Кисневий	3) 2 молекули
	4) Молекули АТФ не синтезуються

3. Установіть відповідність між біохімічними процесами та місцями їх перебігу.

Біохімічні процеси	Місце перебігу
а) Світлова фаза фотосинтезу	1) Зерниста ендоплазматична сітка
б) Цикл трикарбонових кислот	2) Ядро
в) Подвоєння ДНК	3) Мітохондрії
	4) Тилакоїди

Процеси	Визначення
а) Дисиміляція	1) Сукупність біохімічних процесів, спрямованих на утворення й оновлення структурних частин клітин і тканин
б) Асиміляція	2) Сукупність біохімічних процесів, спрямованих на розщеплення складних органічних сполук
в) Трансляція	3) Набуття білковою молекулою специфічної структури
г) Транскрипція	4) Синтез білкової молекули на матриці — молекулі іРНК — відповідно до генетичного коду
	5) Біосинтез молекули іРНК на молекулі ДНК

Процеси	Етапи синтезу білка
а) Переписування інформації з молекули ДНК на молекулу іРНК	1) Ініціація
б) Приєднання амінокислот до відповідних молекул тРНК	2) Термінація
в) Утворення комплексів із молекул іРНК, рибосом і тРНК	3) Транскрипція
г) Переведення послідовності нуклеотидів молекули іРНК в послідовність амінокислотних залишків білкової молекули, що синтезується	4) Трансляція
	5) Активація

4. Чому під час поділу клітини зникає оболонка ядра? Відповідь обґрунтуйте.

5. Чи існує в клітинах прокариотів єдина мембранна система? Відповідь обґрунтуйте.

6. Калій ціанід — небезпечна для людини отрута, яка робить неактивними певні компоненти ланцюга дихальних ферментів, убудованих у внутрішню мембрану мітохондрій. Чим можна пояснити смерть людини, отруєної цією сполукою?

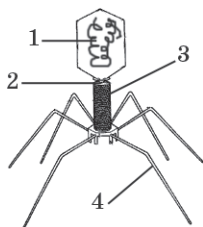




Урок 35. ВІРУСИ. БУДОВА

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Неклітинними формами життя є:  
а) прокаріоти; б) еукаріоти;  
в) віруси.
- Б. Уперше віруси було відкрито в столітті:  
а) XVIII; б) XIX;  
в) XX.
- В. Існування вірусів довів учений:  
а) Л. Пастер; б) І. Мечников;  
в) Д. Івановський; г) Дж. Уотсон;  
д) Ф. Крік.
- Г. Розмноження вірусів відбувається:  
а) у клітині-хазяїна;  
б) незалежно від клітини-хазяїна;  
в) на поверхні клітини-хазяїна.
- Д. Оболонка вірусів складається:  
а) із білків; б) із вуглеводів;  
в) із ліпідів.
- Е. Віруси містять:  
а) тільки РНК; б) тільки ДНК;  
в) ДНК або РНК.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Віруси мають власну систему синтезу білка;  
б) існування вірусів довів І. І. Мечников;  
в) віруси здатні уражати лише певні типи клітин;  
г) хвостові нитки вірусу несуть спадкову інформацію;  
д) складні віруси мають однотипну білкову оболонку;  
е) у разі потрапляння вірусів у клітини останні неодмінно гинуть.

3. Зробіть позначення до малюнка та зазначте функцію кожної з частин. А — порожній стрижень, Б — нитка ДНК, В — хвостові нитки, Г — білковий чохол.



4. Упорядкуйте таблицю.

Учений	Об'єкт вивчення
1) Джеймс Уотсон	а) Вірус сказу
2) Луї Пастер	б) Вірус тютюнової мозаїки
3) Дмитро Іванович Івановський	в) Вірус віспи
4) Едуард Дженнер	г) Гіпотеза «скажених генів»

5. Вставте пропущені слова.

Бактеріофаги \_\_\_\_\_, які уражають \_\_\_\_\_. У вірусів є лише \_\_\_\_\_ вид нуклеїнової кислоти ДНК або \_\_\_\_\_. Віруси — форми життя, які складають окреме \_\_\_\_\_ органічного світу. Віруси проникають в організм із їжею, через шкіру, \_\_\_\_\_ або

\_\_\_\_\_ шляхами. Прикладом вірусних хвороб можна назвати \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ та ін.

6. У таблиці правильно визначте віруси та еукаріоти й позначте знаком «+» характеристики, що відповідають наведеному відділам мозку.

Характеристика	Сенсорна система	
	?	?
1) Неклітинна будова	+	
2) Жодних проявів ознак життя поза живими організмами		
3) Наявні ДНК і РНК		
4) Велика кількість органел цитоплазми		
5) Ікосаедричний, спіральний тип симетрії		
6) Наявний власний білковосинтетичний апарат		
7) Елементарною одиницею будови є клітина		
8) Наявна або ДНК, або РНК		
9) Лише двобічно-або радіально-симетричні		

7. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про що йдеться.

Поняття	Характеристика
	Царство, до якого належать усі віруси
	Тип симетрії вірусів за наявного в будові об'ємного двадцятигранника
	Гіпотеза виникнення вірусів незалежно від клітин
	Група вірусів, у яких молекула ДНК або РНК оточена білковими молекулами
	Окремі частинки вірусів, що перебувають у довкіллі
	Група вірусів, у яких молекула ДНК або РНК додатково оточена зовнішньою оболонкою
	Гіпотеза виникнення вірусів із клітин, що втратили органели
	Віруси в клітинах бактерій

8. Поясніть принципові відмінності вірусів від інших організмів.



### Урок 36. ВІРУСИ. ЖИТТЄВІ ЦИКЛИ

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Життєвий цикл вірусів складається з кількості фаз:  
а) 2;  
б) 3;  
в) 4.
- B. Бактеріофаги розмножуються в клітинах:  
а) бактерій;  
б) грибів;  
в) водоростей;  
г) тварин;  
д) людини.
- B. У разі потрапляння вірусу в клітину в ній синтезуються:  
а) антитіла;  
б) інтерферони;  
в) гормони.
- Г. Віруси не розмножуються:  
а) у клітинах тварин;  
б) у клітинах рослин;  
в) у міжклітинній речовині;  
г) у зовнішньому середовищі.
- Д. Сусідні клітини рослин інфікуються через:  
а) хромосоми;  
б) рибосоми;  
в) плазмодесми.
- Е. Вірусом людини є вірус:  
а) тютюнової мозаїки;  
б) поліомієліту;  
в) бактеріофага.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) Віруси здатні проникнути в рослину навіть через непошкоджений покрив.  
б) Генетична інформація РНК-вмісних вірусів дуже мінлива.  
в) Транспортування РНК вірусу тютюнової мозаїки відбувається з допомогою актину.  
г) Вірус імунодефіциту людини уражає еритроцити.  
д) У ВІЛ-носіїв активно відбуваються процеси синтезу білків ВІЛ.  
е) Вірус поліомієліту є складним вірусом.

3. Зазначте правильну послідовність етапів, які відбуваються під час таких процесів:

*I. Проникнення вірусів у клітину-хазяїна:*

а — синтез вірусних білків, б — піноцитоз, в — вихід вірусних частинок із клітини, г — взаємодія вірусних частинок із мембраною клітини-хазяїна, д — формування вірусних частинок, е — накопичення вірусних білків, ж — передача спадкової інформації від вірусів, з — пригнічення утворення білків хазяїна.

*II. Проходження стадій життєвого циклу поліомієліту:*

а — трансляція іРНК, б — «вихід» вібріонів з інфікованої клітини, в — приєднання до чутливої клітини, г — проникнення вірусної РНК до ядра, д — синтез структурних білків вірусу, е — вгинання цитоплазми клітинної мембрани, ж — самозбирання вірусу, з — утворення пухирця, и — транскрипція вірусної РНК.

*III. Проходження стадій життєвого циклу ВІЛ:*

а — збирання та брунькування вірусу, б — «роздягання» вірусу, в — убудовування геному вірусу в геном клітини, г — приєднання ВІЛ до чутливої клітини, д — синтез іРНК і білків вірусу, е — вихід нових вірусів із клітини, ж — проникнення ВІЛ усередину клітини-«мішені», з — утворення дволанцюгової ДНК вірусу.

4. Заповніть пропуски в тексті.

Вірус імунодефіциту належить до \_\_\_\_\_ вірусів. Його спадковий матеріал (дві молекули \_\_\_\_\_) спочатку оточений \_\_\_\_\_ оболонкою. Зовні є ще одна оболонка, яка утворена з \_\_\_\_\_ клітини-хазяїна. Вона складається з \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_, а також має вірусні рецепторні \_\_\_\_\_. У складі вібріона є специфічний \_\_\_\_\_ (зворотна транскриптаза) \_\_\_\_\_ для здійснення процесу \_\_\_\_\_ генетичної інформації з вірусної РНК-молекули на молекулу ДНК клітини-хазяїна.

5. Виправте помилки в тексті.

Для проникнення вірусів у організм рослин достатньо лише наявності здорової неушкодженої рослини. Віруси є активними в доквіллі організмів, а тому їм не потрібна допомога інших живих істот для проникнення в організм клітини-хазяїна. Під час перебування вірусу в клітині вже синтезовані білки клітини-хазяїна перетворюються під впливом ферментів на вірусні білки, з яких утворюються нові вірусні частинки. Потрапляння вірусних частинок з однієї клітини в іншу можливе завдяки плазмодесмам, які приєднують вірусну частинку до себе і транспортують у певну частину іншої клітини. Таким чином, віруси — це активні організми, завдяки чому в доквіллі вони можуть швидко знаходити потрібні клітини-жертви.

6. Чи можна вважати віруси паразитичними організмами? Відповідь обґрунтуйте.

7. Обґрунтуйте твердження: «Віруси перебувають на межі між живою та неживою природою».



**Урок 37. РОЛЬ ВІРУСІВ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Тип інфекції, коли вірусні частинки не виходять у довкілля з інфікованих клітин:
- а) гостра;
  - б) хронічна;
  - в) прихована.
- Б. У рослинах інфекції поширюються:
- а) лімфою;
  - б) провідними тканинами;
  - в) коренем.
- В. Специфічні для кожного вірусу захисні білки організму-хазяїна:
- а) імуноглобуліни;
  - б) інтерферони;
  - в) гормони.
- Г. Тайговий енцефаліт передається:
- а) кровосисними комахами;
  - б) кліщами;
  - в) повітряно-крапельним шляхом.
- Д. Комплекс процесів, які відбуваються під час взаємодії збудника (вірусів) і організму хазяїна:
- а) інфекція;
  - б) інвазія;
  - в) вакцинація.
- Е. Ізоляція хворих організмів від здорових:
- а) інвазія;
  - б) інфекція;
  - в) карантин.

Поняття	Характеристика
	Заходи, що вживають з метою штучного вироблення імунітету
	Вид інфекції, за якої після утворення нового покоління вірусів клітина, як правило, гине.
	Вид імунітету, який формується завдяки виробленню антитіл
	Заходи, що вживають з метою ізоляції хворих організмів від здорових
	Захисні білки, що пригнічують розвиток вірусів у клітинах і виробляються у відповідь на проникнення вірусів у клітину
	Вид інфекції, за якої послідовні покоління вірусних частинок утворюються в клітині протягом тривалого часу
	Вид імунітету, який ґрунтується на здатності деяких лейкоцитів розпізнавати інфіковані вірусами клітини й знищувати їх
	Віруси, які уражають клітини бактерій

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Віруси рослин здатні заразити людину.
  - б) Переносниками вібріонів є комарі.
  - в) Вірус грипу має РНК-молекулу.
  - г) У клітину не може потрапити два й більше різновидів (штамів) грипу.
  - д) СНІД набув характеру епідемії.
  - е) Вірус грипу залишається незмінним.

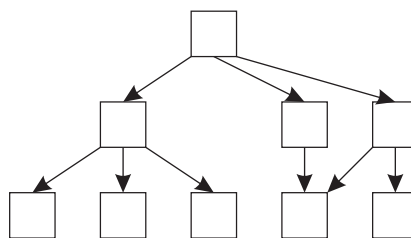
3. Упорядкуйте таблицю.

Шляхи передачі інфекції	Приклад хвороби
1) Їжа	а) Жовта пропасниця
2) Тварини	б) Грип
3) Повітряно-крапельний шлях	в) СНІД
4) Статевий шлях	г) Гепатит А

4. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про які поняття йдеться.

Поняття	Характеристика
	Масове поширення інфекційних хвороб

5. Заповніть схему.



1 — герпес, 2 — повітряно-крапельний, 3 — СНІД, 4 — віспа, 5 — грип, 6 — кров, 7 — кір, 8 — шляхи передачі інфекції, 9 — статевий шлях.

6. Яке практичне значення мають віруси для людини?

7. Відомі дуже негативні прогнози стосовно долі людства в майбутньому через поширення вірусних хвороб. Які властивості вірусів дають підставу для таких прогнозів?

8. Чому найбільше ВІЛ-інфікованих людей реєструють у бідних країнах?



**Урок 38. РОЛЬ ВІРУСІВ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. В організм людини вводять вакцину з культу-рою вірусу:  
а) ослабленою;  
б) активною;  
в) життєздатною.
- Б. Імунізація дала можливість практично позбу-тися:  
а) грипу;  
б) поліомієліту;  
в) СНІДу.
- В. Сьогодні не створено ефективної вакцини проти:  
а) сказу;  
б) кліщового енцефаліту;  
в) грипу.
- Г. Білки, що виробляються В-лімфоцитами у від-повідь на дію антигена:  
а) гормони;  
б) фітогормони;  
в) антитіла.
- Д. Після вакцинації розвивається імунітет:  
а) специфічний;  
б) неспецифічний клітинний;  
в) неспецифічний гуморальний.
- Е. Інтерферон — це речовина, що:  
а) пригнічує розмноження вірусів;  
б) виробляється вірусами;  
в) в організмі людини не виробляється.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) У деяких випадках можлива вакцинація не всього населення.  
б) Вакцинація проти жовтої пропасниці обов'яз-кова для всіх.  
в) Противірусні ліки мають впливати на обмін ре-човин хазяїна.  
г) В інактивованих вакцинах віруси оброблені токсичними речовинами.  
д) Вакцинація проти гепатиту В обов'язкова для всіх.  
е) Фунгіциди — це специфічні ліки.

3. Упорядкуйте таблицю.

Термін	Характеристика
1) Синтетична вак-цина	а) Речовина, що пригнічує роз-множення вірусів
2) ДНК-вакцина	б) Вид вакцини, до складу якої входять не цілі вірусні час-тинки, а тільки окремі вірусні білки

Термін	Характеристика
3) Жива вакцина	в) Вид імунітету, що дозволяє боротися з будь-яким вірусом незалежно від його видової при-належності.
4) Неспецифічний імунітет	г) Вид вакцини, для якої анти-гени синтезують хімічним шляхом
5) Імунна пам'ять	д) Вид вакцини, за якої в орга-нізм вводять генетичну інфор-мацію про антиген у вигляді дволанцюгової ДНК
6) Інтерферон	е) Вид вакцини, що містить «по-слаблені» вірусні частинки, які здатні проникати в клітини ха-зяїна, але втратили патогенність
7) Субодиничні вакцини	ж) Процес, що характеризуєть-ся швидким утворення великої кількості антитіл у разі повтор-ного потрапляння в організм певного гена

4. Заповніть пропуски в тексті.

У разі потрапляння вірусу в організм люди-ни деякі види білих кров'яних тілець (\_\_\_\_\_) розпізнають його як чужорідну структуру, тобто \_\_\_\_\_, і виробляють у відповідь специфічні білки — \_\_\_\_\_. Якщо організм має \_\_\_\_\_, то швидко й у великій кількості утворюються анти-тіла на цей антиген. Це можна досягти \_\_\_\_\_. Саме завдяки цьому людство перестало страждати від \_\_\_\_\_ і т. д. Але цей метод не є ефективним для вірусів \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Тому зараз розробля-ють ліки-пригнічувачі — \_\_\_\_\_ синтезу білків ВІЛ. Такі ліки мають назву \_\_\_\_\_.

5. виправте помилки в тексті.

Віруси мають тільки негативне значення. Вони є збудниками небезпечних хвороб людини та рос-лин, але не здатні заражати бактерії. Проникненню вірусів у клітину запобігають інтерферони, які є су-воро специфічними для кожного вірусу. У випадку, коли проникнення в клітину все ж таки відбулося, виробляються захисні білки універсального характе-ру — імуноглобуліни. Віруси здатні виробляти імунітет до пережитої хвороби (наприклад грип, СНІД). Через свої малі розміри вони не використовуються людиною в науці та народному господарстві.

6. Що спільного та відмінного у вірусних і бак-теріальних інфекціях?



Урок 39. ПРІОНИ ТА ВІРОЇДИ

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. До складу віроїдів входять:
- а) білки;
  - б) нуклеїнові кислоти;
  - в) вуглеводи;
  - г) ліпіди.
- Б. Інфекційні частинки, що являть собою низькомолекулярні одноланцюгові молекули РНК, які не кодують власні білки:
- а) віроїди;
  - б) пріони;
  - в) віруси.
- В. Віроїди відкрито:
- а) у 1930-х рр.;
  - б) у 1971 р.;
  - в) у ХХІ ст.
- Г. До складу пріонів входять:
- а) білки;
  - б) нуклеїнові кислоти;
  - в) вуглеводи;
  - г) ліпіди.
- Д. Куру — це хвороба, спричинена:
- а) віроїдами;
  - б) пріонами;
  - в) вірусами.
- Е. У разі потрапляння в організм пріон змінює будову:
- а) білка;
  - б) ліпиду;
  - в) вуглеводу;
  - г) нуклеїнової кислоти.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) Пріонові білки є у дріжджів.
- б) Пріони можуть самочинно утворюватись.
- в) Пріони не успадковуються.
- г) Пріони спричиняють хвороби дихальної системи.
- д) Пріони є швидкими інфекціями.
- е) Віроїди містять білкову оболонку.

3. Розподіліть подані хвороби на групи.

Віроїдна природа	Пріонова природа

Куру, хвороба Крейтцфельда — Якоба, сонячний опік авокадо, екзокортіс цитрусових, синдром Герстмана — Штрауслера, «каданг-каданг» кокосових пальм, губкоподібна енцефалопатія.

4. Упорядкуйте таблицю.

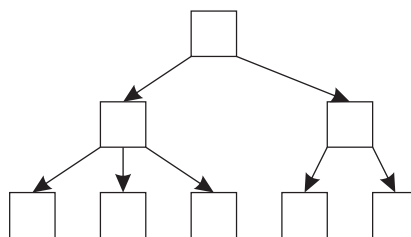
Поняття	Характеристика
1) Спорадична форма пріонової хвороби	а) Особлива форма білка

Поняття	Характеристика
2) Родинна форма хвороби	б) Форма пріонової хвороби, зумовлена спонтанними перетвореннями нормального білка на пріоновий
3) Ятрогенна форма пріонової хвороби	в) Пріонова хвороба
4) Хвороба Куру	г) Форма пріонової хвороби, яка виникає після пересадки пацієнту тканин або органів інфікованої людини
5) Губкоподібна енцефалопатія	д) Віроїдна хвороба
6) Пріон	е) Форма пріонової хвороби, яка характеризується змінами в гені, що кодує природний білок

5. Заповніть пропуски в тексті.

Віроїди — це частинки, які мають у своєму складі лише одноланцюгову нитку \_\_\_\_\_. Ця нитка не кодує жодного \_\_\_\_\_. У клітині хазяїна вона використовує фермент \_\_\_\_\_ для відтворення власних молекул. Вона може проникати в рослині організми \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, для використання необхідних ферментів. Віроїдні хвороби не властиві \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_ організмам. В організм хазяїна вони проникають унаслідок \_\_\_\_\_ тканини. Прикладами пріонових хвороб є \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

6. Заповніть схему.



1 — екзокортіс цитрусових, 2 — хвороби організмів, 3 — куру, 4 — пріонові хвороби, 5 — синдром Герстмана — Штрауслера, 6 — віроїдні хвороби, 7 — губкоподібна енцефалопатія, 8 — хвороба Крейтцфельда — Якоба.

7. Порівняйте між собою віроїди, пріони, віруси, з'ясуйте спільні та відмінні риси.

8. Як могли виникнути віроїди?

9. Чому пріонові хвороби характеризуються тривалим прихованим (латентним) періодом?





**Урок 40. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАТЬ**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Наука, що вивчає будову та властивості вірусів, шляхи їхньої передачі від одного хазяїна до іншого, способи лікування і профілактики вірусних інфекцій:  
 а) біотехнологія; б) цитологія;  
 в) біохімія; г) вірусологія.
- Б. Сполуки, які входять до складу простих вірусів:  
 а) білок і нуклеїнова кислота;  
 б) лише нуклеїнова кислота;  
 в) білок, нуклеїнова кислота й ліпіди;  
 г) білок, нуклеїнова кислота й вуглеводи.
- В. Віруси розмножуються з допомогою:  
 а) партеногенезу; б) статевим шляхом;  
 в) самозбирання; г) брунькування.
- Г. Назвіть прізвище вченого, який відкрив віруси:  
 а) Е. Дженнер;  
 б) Л. Пастер;  
 в) Д. Івановський;  
 г) Дж. Уотсон.
- Д. Укажіть властивості, за якими віруси відносять до живого:  
 а) відсутність власних систем, здатних синтезувати білки;  
 б) можливість кристалізації;  
 в) наявність власного спадкового матеріалу;  
 г) наявність органел.
- Е. До складу вірусних частинок входить:  
 а) тільки ДНК;  
 б) тільки РНК;  
 в) або ДНК, або РНК;  
 г) одночасно і ДНК, і РНК.

2. Уважно прочитайте дані таблиці та визначте про яку хворобу йдеться.

Назва	Характеристика вірусної хвороби
	Інфекційні хвороби, які виникають унаслідок порушення роботи печінки
	Хвороби викликають підвищення температури тіла, головний біль та захворювання верхніх дихальних шляхів
	Збудник розвивається на шкірі, спричиняючи появу рубців
	Хвороба проявляється у вигляді пухирцеподібних висипів на шкірі, губах, сечостатевих органах
	Хвороба, яка руйнує імунну систему людини
	Захворювання нервової системи. Збудник передається через слину або під час контакту з хворою твариною

3. Установіть відповідність.

Біологічні системи	Ознаки
а) Віруси	1) Складаються лише з молекули нуклеїнової кислоти
б) Пріони	2) Містять нуклеоїд
в) Клітина прокариотів	3) Містять ендоплазматичну сітку
г) Клітина еукаріотів	4) Складаються з білків і молекули нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК)
	5) Складаються лише з білкової молекули

Біологічні системи	Ознаки
а) Віруси прості	1) Складаються тільки з молекули білка
б) Віруси складні	2) Складаються з молекул білків та нуклеїнової кислоти
в) Пріони	3) Складаються тільки з молекули нуклеїнової кислоти
г) Віроїди	4) Складаються з молекули білків, ліпідів, вуглеводів і нуклеїнової кислоти

4. Виправте помилки в тексті.

Віруси — це дуже дрібні прокариотичні організми, які відкрито у ХХ ст. У них відсутнє ядро, але спадкова інформація зберігається у спіральній нитці ДНК. Віруси мають складну оболонку, яка складається із шарів білків, ліпідів, а інколи й вуглеводів. Завдяки ускладненій будові клітини вірусів здатні тривалий час існувати в довкіллі. У цей період усі процеси обміну речовин відбуваються на мінімальному рівні. За певної температури середовища відбувається взаємодія вірусу з мембраною клітини-хазяїна, що призводить до обов'язкового зараження останнього. У них інтенсивно починає працювати власна синтетична система білків вірусу, що призводить до утворення нових вірусних частинок. При цьому клітини-хазяї внаслідок негативного впливу вірусних білків гинуть. Таким чином, віруси — це паразити, здатні викликати лише хвороби організмів.





**Урок 41. ПРОКАРІОТИ. ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ОРГАНІЗАЦІЇ**

1. Виберіть правильну відповідь.

- А. Прокаріоти вивчає:
  - а) вірусологія;
  - б) мікробіологія;
  - в) цитологія.
- Б. Обмін спадкової інформації у прокаріотів можливий завдяки:
  - а) кон'югації;
  - б) копуляції;
  - в) вегетативному розмноженню.
- В. Використовують для живлення відмерлі органічні рештки:
  - а) сапротрофи;
  - б) мутуалісти;
  - в) коменсалісти.
- Г. Хемосинтетики є представниками:
  - а) автотрофів;
  - б) гетеротрофів;
  - в) сапротрофів.
- Д. Метаноутворюючі бактерії є:
  - а) архебактеріями;
  - б) еубактеріями;
  - в) еукаріотами.
- Е. До складу клітинної клітинної стінки ціанобактерій входить:
  - а) целюлоза;
  - б) глікоген;
  - в) муреїн.

2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).

- а) Ціанобактерії є переважно морськими мешканцями.
- б) У прокаріотів відсутні колоніальні форми.
- в) У прокаріотів основним типом розмноження є статеве.
- г) Спора прокаріотів здатна проростати за сприятливих і несприятливих умов.
- д) Кон'югація підвищує пристосованість до умов довкілля.
- е) Цисти прокаріотів стійкі до радіації та перегрівання.

3. Упорядкуйте таблицю.

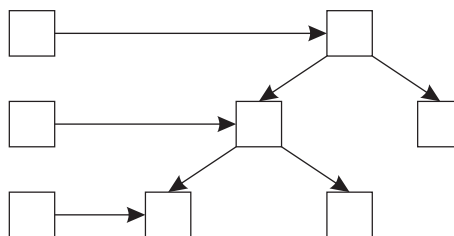
Тип організмів	Приклади
1) Фототрофи	а) Нітрифікуючі, залізобактерії
2) Хемотрофи	б) Рід Парамеціум
3) Сапротрофи	в) Зелені, пурпурові бактерії
4) Симбіотрофи	г) Молочнокисле, маслянокисле бродіння
5) Анаероби	д) Бактерії гниття, бродіння

4. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про що йдеться.

Поняття	Характеристика
	Процес, за якого прокаріоти вкриваються щільною оболонкою для перенесення несприятливих умов
	Царство прокаріотів, представники якого мають відмінності в будові від справжніх бактерій
	Процес, властивий прокаріотам, за якого зменшується вміст води в клітині та припиняються всі життєві процеси задля перенесення несприятливих умов
	Група організмів, які утворюють органічні речовини з неорганічних, використовуючи енергію хімічних реакцій
	Статевий процес, за якого відбувається передача спадкового матеріалу іншій клітині
	Царство прокаріотів, представниками якого є ціанобактерії
	Процес передачі спадкової інформації на відстані з допомогою розчинних ДНК, що переходять від клітини до клітини
	Вид симбіозу бульбочкових бактерій із бобовими рослинами
	Вид нестатевого розмноження, який зрідка використовують прокаріоти

5. Заповніть схему «Система прокаріотів».

Систематичні категорії



1 — царство, 2 — еубактерії, 3 — ціанобактерії, 4 — надцарство, 5 — прокаріоти, 6 — бактерії, 7 — підцарство, 8 — археї.

6. Чому бактеріальний фотосинтез відбувається без виділення кисню?



**Урок 42. ПРОКАРІОТИ. ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ОРГАНІЗАЦІЇ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. До хвороботворних бактерій людини не належать бактерії:  
а) скарлатини; б) тифу;  
в) кисломолочні.
- Б. У біотехнології не використовують бактерії:  
а) кисломолочні; б) кишкову паличку;  
в) дифтерію.
- В. Санітарна роль бактерій полягає в такому:  
а) поширенні хвороб;  
б) розкладанні мертвої органіки;  
в) синтезі хімічних сполук.
- Г. Співжиття в рубці жуйних деяких бактерій — це приклад:  
а) мутуалізму; б) коменсалізму;  
в) паразитизму.
- Д. Симбіоз бульбочкових бактерій-азотфіксаторів із бобовими рослинами — це приклад:  
а) мутуалізму; б) коменсалізму;  
в) паразитизму.
- Е. Бактерії використовують для отримання промислової продукції:  
а) у біотехнології; б) у цитології;  
в) у гістології.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Бактерії лептоспіри допомагають травленню людини.  
б) Кишкова паличка — це небезпечний паразит людини.  
в) Ціанобактерії можуть спричинити цвітіння води.  
г) Вестиментифери мешкають на поверхні водойми.  
д) Травлення у жуйних можливе без допомоги бактерій.  
е) Бактерії можуть утворювати гумус.

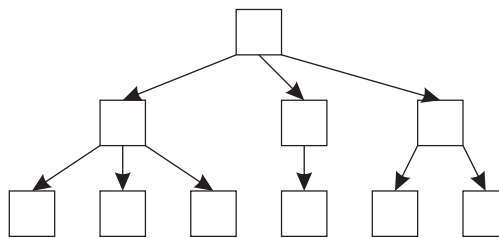
3. Упорядкуйте таблицю.

Шлях передачі	Приклад хвороби
1) Шлунково-кишковий тракт	а) Висипний тиф
2) Статева система	б) Чума
3) Воші	в) Сифіліс, гонорея
4) Дихальні шляхи	г) Дизентерія
5) Пошкодження покривів	д) Ангіна, дифтерія
6) Блохи	е) Хвороби шкіри, нігтів

4. Уважно прочитайте другу колонку таблиці й визначте про що йдеться.

Поняття	Характеристика
	Група бактерій, завдяки яким відбувається силосування корму, квашення капусти
	Галузь, що розробляє методи використання живих організмів для отримання продукції в промисловості та сільському господарстві
	Метод повного знищення мікроорганізмів під впливом високих температур, хімічних сполук, ультрафіолету
	Придонні червоподібні тварини, у яких відсутні органи травлення, а сам процес здійснюється з допомогою органа з хемотрофними бактеріями
	Штучна популяція мікроорганізмів, отриманих унаслідок розмноження окремих клітин
	Метод знищення мікроорганізмів, що використовує теплову обробку за температури +60...+70 °C
	Вид бактерій, які мешкають у кишечнику людини, сприяючи травленню та синтезуючи деякі вітаміни
	Речовини, які знешкоджують дію отруйних речовин
	Комплекс заходів, спрямованих на обмеження поширення хвороби через ізоляцію хворих організмів і т. д.

5. Заповніть схему.



1 — тиф, 2 — хвороботворні бактерії, 3 — молочнокислі бактерії, 4 — вільноживучі бактерії, 5 — дизентерія, 6 — бульбочкові бактерії, 7 — мутуалістичні бактерії, 8 — холера, 9 — бактерії, 10 — кишкова паличка.

6. Яка роль прокаріотів в утворенні гірських порід і підтриманні постійного газового складу повітря?

7. Розробіть пам'ятку для населення «Як уникнути бактеріальних хвороб.»

8. У народі поширена думка, що всі бактерії шкідливі. Чи можна так однозначно стверджувати? Відповідь проілюструйте прикладами.



**Урок 43. ЕУКАРІОТИ. ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ОРГАНІЗАЦІЇ. КОЛОНІАЛЬНІ ОРГАНІЗМИ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Третє царство виділене:  
а) Ч. Дарвіном;  
б) Е. Геккелем;  
в) Л. Пастером.
- Б. Скоротливе стебельце мають:  
а) споровики;  
б) сувійки;  
в) вольвокс.
- В. Захисну черепашку мають:  
а) сувійки;  
б) форамініфери;  
в) вольвокс.
- Г. Ксантофіли зумовлюють забарвлення:  
а) зелене;  
б) синє;  
в) червоне.
- Д. В оболонці мікроспоридій виявлено:  
а) целюлозу;  
б) муреїн;  
в) хітин.
- Е. Пелікула наявна:  
а) в амеб;  
б) в інфузорій;  
в) у форамініфер.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) В еукаріотів наявне лише одне ядро.  
б) Представники роду Зоотамніум — це колоніальні організми.  
в) Поверхневий апарат у всіх представників царства однаковий.  
г) Мікроспоридії — це вільноживучі тварини.  
д) Гриби здатні утворювати псевдоніжки.  
е) Еукаріоти організовані простіше за прокаріотів.
3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
- I. а) Кількість ядер у інфузорії;  
б) кількість ядер у форамініфер.
- II. а) Міцність поверхневого апарату в амеб;  
б) міцність поверхневого апарату в одноклітинних водоростей.
- III. а) Кількість органоїдів цитоплазми у прокаріотів;  
б) кількість органоїдів цитоплазми в еукаріотів.
- IV. а) Кількість мембран у мітохондріях;  
б) кількість мембран у ендоплазматичній сітці;
- V. а) Кількість мембран у мітохондріях;  
б) кількість мембран у пластидах.
- VI. а) Кількість ядер у форамініфер;  
б) кількість ядер у амеб.

- VII. а) Розвиток шару зі скоротливими волоконцями в амебоїдних тварин;  
б) розвиток шару зі скоротливими волоконцями у водоростей.
- VIII. а) Кількість мембран у вакуолі;  
б) кількість мембран у комплексі Гольджи.
- IX. а) Міцність поверхневого апарату в амеб;  
б) міцність поверхневого апарату в грибів.

4. У таблиці позначте знаком «+» характеристики, що відповідають наведеним організмам.

Характеристика	Організми	
	Прокаріоти	Еукаріоти
1) Наявне ядро		
2) Мешкають у екстремальних умовах		
3) Поверхневий апарат містить глюкозу, хітин		
4) Споровики, слизівки		
5) Наявні кілька ядер		
6) Гриби, водорості		
7) Наявність великої кількості органел		
8) Відсутнє ядро		
9) Стрептококи, стафілококи		

5. Заповніть пропуски в тексті.

Поверхневий апарат різних протистів \_\_\_\_\_. У рослин він представлений \_\_\_\_\_, яка містить вуглеводи \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. У грибів до складу входить інший полісахарид \_\_\_\_\_. У тваринних протистів поверх плазматичної мембрани розташований \_\_\_\_\_. Постійна форма деяких одноклітинних підтримується завдяки підмембранному щільному шару цитоплазми \_\_\_\_\_, що присутня в \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ та ін.

6. Чому одноклітинна істота побудована загалом складніше, ніж будь-яка окремо взята клітина багатоклітинного організму?

7. Представники однієї систематичної групи повинні мати спільні ознаки. Чи є в них відмінні ознаки? Проілюструйте обидві групи ознак прикладами.



**Урок 44. ЕУКАРІОТИ. ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ОРГАНІЗАЦІЇ. КОЛОНІАЛЬНІ ОРГАНІЗМИ**

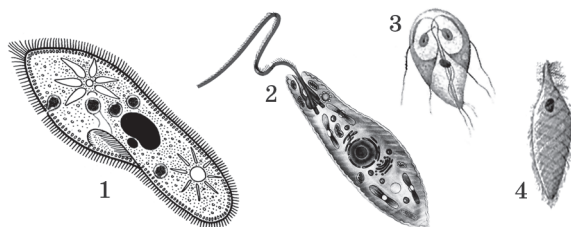
1. Виберіть правильну відповідь.
- A. Ловильна сітка утворюється:  
а) із псевдоподій;  
б) зі сплетень джгутика;  
в) з особливих органів (порошиці).
- Б. Ковзний рух не характерний:  
а) для грегарин;  
б) для сувійок;  
в) для діатомових водоростей.
- В. Хризоламінарин — це сполука, що виконує функцію:  
а) бактерицидну;  
б) запасальну;  
в) захисну.
- Г. Скоротливі вакуолі наявні у форм:  
а) прісноводних;  
б) морських;  
в) паразитичних.
- Д. Множинний поділ властивий:  
а) амебі протею;  
б) інфузорії-туфельці;  
в) малярійному плазмодію.
- Е. Кон'югація — це вид розмноження:  
а) статевого;  
б) нестатевого;  
в) вегетативного.
2. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Джгутики є лише органами руху.  
б) Амебоїдний рух здійснюється завдяки псевдоподіям.  
в) Для одноклітинних характерне лише нестатеве розмноження.  
г) Таксис — це форма рухових реакцій.  
д) Цисти забезпечують поширення протистів.  
е) Протисти ведуть лише рухливий спосіб життя.

3. Упорядкуйте таблицю.

Характеристика	Приклад
1) Поділ навпіл	а) Малярійний плазмодій, форамініфери
2) Множинний поділ	б) Хламідомонада
3) Спори	в) Спірогіра, гриби, інфузорії
4) Зооспори	г) Амеба протеї
5) Гетерогамія	д) Вольвокс, малярійний плазмодій
6) Кон'югація	е) Гриби

4. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
- I. а) Кількість води в цитоплазмі в стані цисти;  
б) кількість води в цитоплазмі в стані активності.
- II. а) Щільність цитоплазми в стані цисти;  
б) щільність цитоплазми в стані активності.
- III. а) Кількість захисних оболонок у стані цисти;  
б) кількість захисних оболонок у стані активності.
- IV. а) Величина чоловічих гамет у хламідомонади;  
б) величина жіночих гамет у хламідомонади.
- V. а) Величина чоловічих гамет у малярійного плазмодія;  
б) величина жіночих гамет у малярійного плазмодія.
- VI. а) Величина ґрунтових протистів;  
б) величина прісноводних протистів.
- VII. а) Швидкість синтетичних процесів у стані цисти;  
б) швидкість синтетичних процесів у стані активності.
- VIII. а) Кількість скоротливих вакуолей у інфузорії;  
б) кількість скоротливих вакуолей у амеби.
- IX. а) Кількість скоротливих вакуолей у паразитичних форм;  
б) кількість скоротливих вакуолей у прісноводних форм.

5. Назвіть істот, зображених на малюнку, та визначте їх систематичне положення.



6. Що спільного та відмінного в розмноженні прокариотів та одноклітинних еукаріотів?

7. Хто швидше пристосується до змінених умов довкілля — амеба, протеї чи інфузорія? Відповідь обґрунтуйте.



**Урок 45. БАКТЕРІЇ. РОЛЬ БАКТЕРІЙ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Внутрішньоклітинний скелет мають:
- форамініфери;
  - променяки;
  - діатомові водорості.
- Б. Збудником стригучого лишая є:
- гриби;
  - тварини;
  - прокаріоти.
- В. Симбіоз терміта й одноклітинної багатоджгутикової тварини — це приклад:
- мутуалізму;
  - коменсалізму;
  - паразитизму.
- Г. Утворення масивного вапнякового скелета в коралових поліпів можливе завдяки симбіозу:
- із грибами;
  - із тваринами;
  - з водоростями.
- Д. Антибіотики продукує:
- піроплазма;
  - пеніцилін;
  - трихофітон.
- Е. Токсоплазми:
- викликають хворобу;
  - беруть участь у ґрунтоутворенні;
  - виробляють антибіотики.

2. Виберіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- Протисти беруть участь в очищенні водойм.
  - Протисти — важливий біотехнологічний об'єкт.
  - Одноклітинні водорості входять до складу лишайників.
  - Серед протистів відсутні автотрофи.
  - Серед протистів відсутні сапротрофи.
  - Протисти в природі є ланками в ланцюгах живлення.

3. Установіть відповідність між осадовими породами та їх утворювачами, вкажіть значення осадових порід для людини.

№	Осадові породи	№	Організми, що брали участь
1	Природний газ	а	Радіолярії
2	Сірка	б	Хемотрофні сіркобактерії
3	Крейда та вапняки	в	Гетеротрофні метаноутворюючі бактерії
4	Діатоміт	г	Хемотрофні залізобактерії
5	Радіолярити	д	Форамініфери
6	Залізна руда	е	Вимерлі тварини, у яких черепашка складалася з кальцій фосфату

№	Осадові породи	№	Організми, що брали участь
7	Фосфорити й апатити	ж	Діатомові водорості

4. Уважно прочитайте дані таблиці та заповніть її повністю.

Протисти	Значення
1) Дизентерійна амеба	
2)	Токсоплазмоз
3) Трипаносома	
4)	Піроплазмоз
5) Трихофітон	
6)	Малярія

5. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про які поняття йдеться.

Поняття	Характеристика
	Біологічно активні речовини, які в невеликих кількостях вибірково пригнічують життєдіяльність певних мікроорганізмів або затримують розмноження онкоклетин
	Методи визначення стану довкілля з допомогою видового складу організмів
	Група корисних копалин, з допомогою яких можна визначити час утворення тих чи інших порід
	Захворювання шкіри, волосся та нігтів, яке спричиняє грибок роду Трихофітон
	Відділ водоростей, що мають панцир із високим вмістом SiO <sub>2</sub>
	Протисти, з покладів яких утворені напівкоштовні камені, яшма, опал, халцедон
	Поклади, утворені водоростями, які людина використовує для виробництва вибухівки
	Збудник сонної хвороби, що розносить муха це-це
	Хвороба великої рогатої худоби, собак, зрідка людини, що супроводжується недокрів'ям; збудник переносять кліщі

6. Що таке біоіндикація? Які організми є індикаторами у вашій області?





**Урок 46. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАТЬ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Назвіть метод, з допомогою якого можна визначити санітарний стан доквілля:
- а) порівняльно-описовий;
  - б) біологічної індикації;
  - в) математичної статистики;
  - г) електронно-мікроскопічні дослідження.
- Б. Визначте, які з біологічних систем перебувають на організменому рівні організації:
- а) пріони;
  - б) дріжджі;
  - в) віруси;
  - г) віроїди.
- В. Подразливість — це здатність організмів:
- а) до фотосинтезу;
  - б) до сприйняття певних впливів зовнішнього та внутрішнього середовища й відповіді на них;
  - в) до виділення продуктів обміну речовин;
  - г) до розмноження.
- Г. Реакції на подразники доквілля, що відбуваються у формі руху всього організму в напрямку подразника або від нього:
- а) таксиси;
  - б) тропізми;
  - в) настії;
  - г) нутації.
- Д. Клітини прокаріотів відрізняються від клітин еукаріотів відсутністю:
- а) клітинної стінки;
  - б) плазматичної мембрани;
  - в) мітохондрій;
  - г) рибосом.
- Е. Органели, притаманні як клітинам прокаріотів, так і клітинам еукаріотів:
- а) ядро;
  - б) мітохондрії;
  - в) рибосоми;
  - г) ендоплазматична сітка.

2. Упорядкуйте таблицю.

Групи організмів	Органели та структури
а) Зелені водорості	1) Псевдоподії
б) Ціанобактерії	2) Хлоропласти
в) Амеба протей	3) Нуклеоїд
г) Клітини інфузорій	4) Ядра вегетативні й генеративні
	5) Вакуолі з клітинним соком

3. Визначте які типи живлення притаманні наведеним видам одноклітинних еукаріотичних організмів.

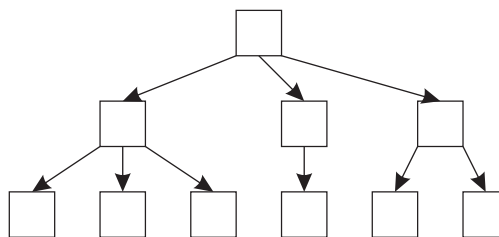
Тип живлення	Представники
а) Автотрофи	1) Евглена зелена
б) Мікотрофи	2) Амеба протей

Тип живлення	Представники
в) Гетеротрофи	3) Кишкова паличка
	4) Вольвокс

4. Установіть відповідність між групами прокаріотів і притаманними їм ознаками.

Групи прокаріотів	Ознаки
а) Бульбочкові бактерії	1) Паразитичний спосіб життя
б) Ціанобактерії	2) Здатність до хемосинтезу
в) Зелені бактерії	3) Фотосинтез із виділенням кисню
г) Нітрифікуючі бактерії	4) Фотосинтез без виділення кисню
	5) Здатність фіксувати атмосферний азот

5. Заповніть схему.



1 — хламідомонада, 2 — хлорела, 3 — тип живлення, 4 — дідній, 5 — автотрофний тип, 6 — гетеротрофний тип, 7 — евглена зелена, 8 — мікотрофний тип, 9 — амеба, 10 — сувійки.

4. Виправте помилки в тексті.

До царства Протисти входять одноклітинні, колоніальні та ґрунтові багатоклітинні організми. У їхніх клітинах не завжди є ядро. У природі в минулому вони утворювали корисні копалини, але такого роду протист сьогодні не існує. Для живих істот сучасні протисти є лише шкідливими, бо пристосувалися тільки до паразитичного способу життя й викликають небезпечні хвороби. Оскільки вони малі й не мають сили проникнути крізь цілісні покриви, то потрапити в організм хазяїна вони можуть лише через пошкоджені покриви, тому довго чекають цього слушного моменту в стані цисти. Нині вчені намагаються створити хімічні препарати для повного знищення мікроорганізмів, які тільки шкодять людині.

5. Про що свідчить наявність у прісній водоймі великої кількості планктонних гетеротрофних протистів?





**Урок 47. БАГАТОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ БЕЗ СПРАВЖНІХ ТКАНИН.  
БАГАТОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ ЗІ СПРАВЖНИМИ ТКАНИНАМИ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Нитки у грибів:  
а) гіфи;  
б) міцелій;  
в) талом.
- Б. Комірцеві клітини мають:  
а) гриби;  
б) губки;  
в) водорості.
- В. Наука про тканин:  
а) цитологія;  
б) гістологія;  
в) біохімія.
- Г. Органи всіх організмів, призначені для розмноження:  
а) репродуктивні;  
б) статеві;  
в) вегетативні.
- Д. Запасна речовина у грибів:  
а) крохмаль;  
б) глікоген;  
в) сечовина.
- Е. Мікориза — це приклад:  
а) мутуалізму;  
б) коменсалізму;  
в) паразитизму.

2. Виберіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Губки — це представники рослин.  
б) Диференціація характерна не лише для тварин.  
в) Стовбурові клітини наявні в рослин і тварин.  
г) Тканини добре сформовані в усіх багатоклітинних еукаріотів.  
д) Тканини рослин і тварин однакові.  
е) Стовбурові клітини здатні необмежено ділитись.

3. У таблиці знайдіть ознаки багатоклітинних рослин, тварин і грибів і позначте знаком «+» характеристики, що відповідають наведеним організмам.

Характеристика	Організми		
	?	?	?
1) Відсутність виражених тканин			
2) Поверхневий апарат — глікокалікс			
3) Клітинна стінка містить целюлозу			
4) Сапротрофи			
5) Автотрофи			
6) Наявні актинові й міозинові білки			
7) Клітинна стінка містить хітин	+		

Характеристика	Організми		
	?	?	?
8) Наявність пластидів			
9) Тканини утворюються з меристеми		+	
10) Слабка взаємодія клітин між собою			
11) Лише гетеротрофні організми			
12) Зв'язок між клітинами здійснюється плазмодесмами			
13) Є стовбурові клітини			
14) Тканини утворюються із зародкових листків			
15) Наявний ксантофіл, каротин, антоціан			
16) Об'єкт вивчення мікроскопічної анатомії			
17) Наявні гіфи			

4. Уважно прочитайте другу колонку таблиці й визначте про що йдеться.

Поняття	Характеристика
	Частина організму, яка має певну будову, виконує певну функцію й розміщується в певному місці
	Зовнішній зародковий листок тварин
	Сукупність клітин, подібних за будовою, функціями та походженням
	Клітини в дорослому організмі, які мають властивість необмежено ділитися, даючи початок будь-яким тканинам, і здатні до самопідтримання
	Внутрішній зародковий листок тварин
	Твірна тканина в рослин
	Тіло багатоклітинних водоростей, не диференційоване на тканини й органи
	Середній зародковий листок тварин
	Індивідуальний розвиток організмів від моменту зародження до смерті

5. Що спільного в організації багатоклітинних тварин, рослин, грибів? Про що це свідчить?



**Урок 48. БУДОВА Й ФУНКЦІЇ ТКАНИН. ГІСТОТЕХНОЛОГІЯ (ТКАНИНИ РОСЛИН)**

1. Виберіть правильну відповідь.

- A. Воскоподібна речовина входить до складу:  
 а) продихів; б) судин;  
 в) кутикули.
- B. Система провідних клітин, якими рухається латекс:  
 а) гідатоди; б) молочники;  
 в) нектарники.
- B. Водний розчин глюкози та фруктози:  
 а) сахароза; б) нектар;  
 в) бурштин.
- Г. Скам'яніла смола хвойних дерев:  
 а) флоема; б) бурштин;  
 в) ксилема.
- Д. Суміш летких речовин, які пригнічують життєдіяльність хвороботворних бактерій:  
 а) ефірні олії; б) фітонциди;  
 в) фітогормони.
- Е. Клітини-супутники наявні в тканині:  
 а) механічній; б) провідній;  
 в) покривній.

2. Розподіліть подані організми на групи, у яких:

наявні тканини	відсутні тканини

Гравілат, мукор, пшінка весняна, опеньки, росичка, ламінарія, граб, дріжджі, туя, улотрикс, жовтець, лишайники.

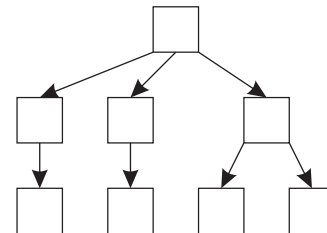
3. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про які поняття йдеться.

Поняття	Характеристика
	Тоненька прозора плівка, яка складається з одного або декількох шарів живих клітин
	Вид тканини, який забезпечує ріст у довжину
	Вид тканини, який забезпечує ріст у товщину
	Багаторічна покривна тканина
	Тканина, утворена клітинами, що містять хлоропласти
	Тканина з безбарвними клітинами, у яких запасуються поживні речовини
	Елементи провідної тканини, що забезпечують висхідний рух поживних речовин
	Тканини, що виконують опорну функцію в рослин
	Елементи провідної тканини, що забезпечують нисхідний рух поживних речовин

4. Уважно прочитайте дані таблиці й заповніть її повністю.

Ознаки тканин рослин і тварин	Тканини	
	?	?
1) Різні тканини формуються із зародкових листків		
2) Наявна міжклітинна речовина	+	
3) Типи тканин вивчає гістологія		
4) Виникають із твірної тканини		
5) Наявні міжклітинники		
6) Вивчає анатомія		
7) Клітини сполучаються між собою з допомогою цитоплазматичних місточків		
8) Після відмирання клітин залишаються їх стінки		

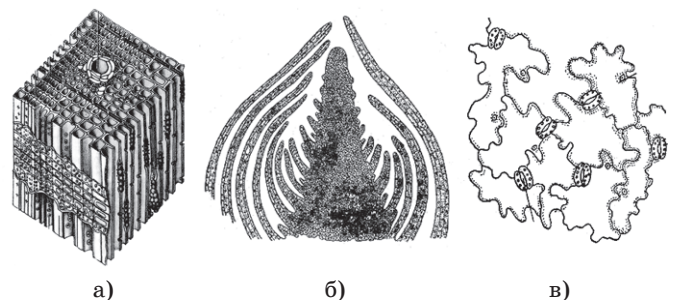
5. Заповніть схему.



1 — покривна тканина, 2 — флоема, 3 — продихи, 4 — тканини рослин, 5 — ксилема, 6 — епідерма, 7 — трахеїди, 8 — провідна тканина, 9 — судини, 10 — ситоподібні трубки.

6. Чому тканини виникли в наземних рослин, а не у мешканців водойм?

7. Назвіть тканини рослин, позначені на малюнку.





**Урок 49. БУДОВА Й ФУНКЦІЇ ТКАНИН. ГІСТОТЕХНОЛОГІЯ (ТКАНИНИ ТВАРИН)**

1. Виберіть правильну відповідь.
  - A. Функцію живлення нейронів виконує:
    - а) аксон;
    - б) дендрит;
    - в) нейроглія.
  - B. Стінки шлунка складаються з м'язів:
    - а) гладеньких;
    - б) посмугованих;
    - в) гладеньких і посмугованих.
  - B. У міжклітинній речовині хрящової тканини містяться речовини:
    - а) мінеральні;
    - б) органічні;
    - в) плазма.
  - Г. Кісткова тканина є різновидом тканини:
    - а) епітеліальної;
    - б) сполучної;
    - в) м'язової;
    - г) нервової.
  - Д. Тканина, з якої переважно складаються ендокринні залози:
    - а) епітеліальна;
    - б) сполучна;
    - в) м'язова;
    - г) нервова.
  - Е. Тканина, що утворює внутрішній шар порожнистих органів:
    - а) епітеліальна;
    - б) сполучна;
    - в) м'язова;
    - г) нервова.
2. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a > b$ ,  $a < b$ .
  - I. а) Кількість типів тканин у рослин;  
б) кількість типів тканин у тварин.
  - II. а) Кількість міжклітинної речовини в епітеліальній тканині;  
б) кількість міжклітинної речовини у сполучній тканині.
  - III. а) Швидкість скорочення посмугованих м'язів;  
б) швидкість скорочення гладеньких м'язів.
  - IV. а) Кількість ядер у клітинах посмугової м'язової тканини;  
б) кількість ядер у клітинах гладенької м'язової тканини.
  - V. а) Довжина аксона;  
б) довжина дендрита.
  - VI. а) Кількість аксонів у нервовій тканині;  
б) кількість дендритів у нервовій тканині.
  - VII. а) Здатність до регенерації епітеліальної тканини;  
б) здатність до регенерації нервової тканини.

- VIII. а) Здатність до регенерації серцевого м'яза;  
б) здатність до регенерації посмугової м'язової тканини.
- IX. а) Довжина м'язового волокна посмугової тканини;  
б) довжина м'язового волокна гладенької тканини.

3. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про які поняття йдеться.

Поняття	Характеристика
	Клітини тканини мають веретеноподібну форму й одне ядро, їх скоротливі волокна однорідні за забарвленням
	Клітини тканини не здатні до регенерації, але сприймають подразнення, за формою можуть бути зірчасті, округлі
	Різновид сполучної тканини, який утворює основу кровотворних органів; у ній формуються клітини рідких тканин
	Різновид епітеліальної тканини, які утворюють та виділяють різноманітні речовини
	Клітини тканини мають видовжену форму й багато ядер, їх скоротливі волокна неоднорідні за забарвленням
	Різновид сполучної тканини, яка розміщується під шкірою й навколо деяких органів, виконує теплоізолюючу, запасальну, захисну функції
	Клітини тканини характеризуються збудливістю та скоротливістю, але волокна не мають сполучнотканинних оболонок
	Речовина, що виділяється епітеліальною тканиною й виконує захисну й опорну функцію
	Вид тканини, клітини якої полярні

4. Як ви вважаєте, чому в будь-яких органах тварин завжди є сполучна тканина.

5. У процесі загоювання рана заповнюється клітинами, а потім і волокнами. Поміркуйте, за рахунок якої тканини це відбувається.

6. Чи відрізняються за розмірами клітини одних і тих самих тканин слона й миші? Відповідь обґрунтуйте.



**Урок 50. БАГАТОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ:  
ГРИБИ, РОСЛИНИ, ТВАРИНИ. ОРГАНИ БАГАТОКЛІТИННИХ ОРГАНІЗМІВ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Тип травлення, за якого травні ферменти вводять у тіло інших організмів:
- а) внутрішньоклітинний;
  - б) порожнинний;
  - в) позакишковий.
- Б. Органами виділення не є:
- а) жирове тіло;
  - б) сальні залози;
  - в) гіпоталамо-гіпофізарна система.
- В. Судини, що несуть кров до серця:
- а) артерії;
  - б) вени;
  - в) капіляри.
- Г. Тип кишечника, за якого неперетравлені рештки викидаються через ротовий отвір:
- а) замкнутий;
  - б) наскрізний;
  - в) змішаний.
- Д. Представниками гаметофітної лінії є:
- а) мохи, папороті;
  - б) голонасінні.
- Е. Кутикула — це речовина, що виконує функцію:
- а) захисну;
  - б) енергетичну;
  - в) запасальну.

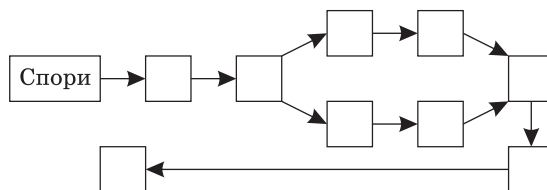
2. Виберіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
- а) Підземною видозміною кореня є кореневище.
  - б) Наскрізний тип травної системи наявний у планарії.
  - в) Гермафродитом є дощовий черв'як.
  - г) Процес виведення неперетравлених решток називається мутацією.
  - д) Статеве покоління у вищих спорових рослин називається гаметофітом.
  - е) Репродуктивним органом є брунька.

3. Упорядкуйте таблиці.

Тип нервової системи	Приклади тварин
1) Дифузний	а) Щука
2) Система поздовжніх стовбурів	б) Планарія
3) Черевний нервовий ланцюжок	в) Хрущ
4) Розкидано-вузловий тип	г) Гідра
5) Відсутня взагалі	д) Беззубка
6) Трубочастий	е) Скляна губка

Тип порожнини тіла	Приклади тварин
1) Ацеломічний	а) Аскарида
2) Гастроцель	б) Планарія
3) Первинна	в) Дощовий черв'як
4) Змішана (міксоцель)	г) Медуза
5) Вторинна (целом)	д) Метелик

4. Заповніть схему.



1 — спорофіт, 2 — гаметофіт, 3 — спорангії, 4 — гаметангії, 5 — архегонії, 6 — зигота, 7 — антеридії, яйцеклітина, 8 — сперматозоїд.

5. Уважно розгляньте таблицю та заповніть її повністю.

Відділи	Переважає стадія	Спорангії	Вегетативні органи	Представники
			Надземні пагони з кремнеземом, а також...	
	Гаметофіт			
				Баранець звичайний
		Соруси		

6. Чому заповнену рідиною порожнину тіла круглих і кільчастих червів інколи називають гідроскелетом?

7. Порівняйте шляхи виведення з організму продуктів життєдіяльності в рослин і тварин.

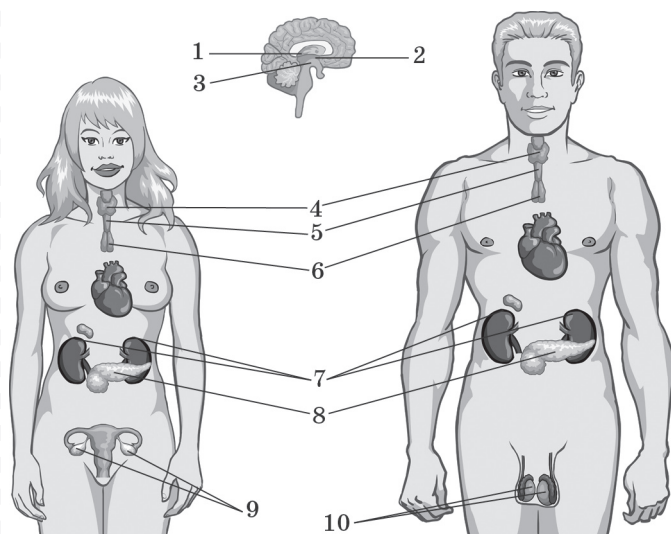
8. Знайдіть у рослин аналогічні структури (якщо такі існують), які виконують подібні функції систем органів у тварин.



**Урок 51. РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ У БАГАТОКЛІТИННИХ ОРГАНІЗМІВ**

1. Виберіть правильну відповідь.
- А. Переміщення органів під час росту у відповідь на дію спрямованого подразника:  
а) тропізми; б) настії;  
в) рефлекс.
- Б. Пригнічують процеси життєдіяльності організмів інших видів:  
а) фітогормони; б) фітонциди;  
в) ферменти.
- В. Реакція організму на подразники зовнішнього та внутрішнього середовища, що відбувається за участі нервової системи:  
а) імунітет; б) рефлекс;  
в) відчуття.
- Г. Швидка відповідь на зміни довкілля можлива завдяки:  
а) нервовій системі; б) імунітету;  
в) гуморальній регуляції.
- Д. Хімічні речовини, що сприймаються організмом як чужорідні та викликають імунну відповідь:  
а) антитіла; б) антигени;  
в) гормони.
- Е. Клітинний імунітет здійснюється:  
а) гормонами; б) еритроцитами;  
в) лейкоцитами.

2. Установіть відповідність підписів до малюнка та позначень на них.



А — сім'яники, Б — виличкова, В — гіпофіз, Г — надниркові, Д — яєчники, Е — епіфіз, Ж — щитовидна, З — підшлункова, И — гіпоталамус, К — прищитовидні.

3. Упорядкуйте таблицю.

Поняття	Характеристика
1) Інтерферон	а) Не властивий організму людини високомолекулярний агент
2) Вакцина	б) Протівірусна речовина білкової природи

Поняття	Характеристика
3) Анти-тіло	в) Вид лейкоцитів, що відповідають за клітинний імунітет, утворюються в червоному кістковому мозку
4) Антиген	г) Клітини крові, які виконують захисну функцію
5) В-лімфоцити	д) Білки крові, здатні знищувати не тільки самі бактерії або віруси, але й знешкоджувати їхні отрути чи інші хімічні речовини
6) Лейкоцити	е) Препарат, який отримують із живих ослаблених або вбитих мікроорганізмів чи їх отрути

4. Упорядкуйте таблицю.

Гормони, що виділяє гіпофіз	Органи мішені
1) Меланотропін	а) М'язи матки
2) Окситоцин	б) Надниркова залоза
3) Гонадотропін	в) Щитовидна залоза
4) Кортикотропін	г) Кістка
5) Вазопресин	д) Шкіра
6) Соматотропін	е) Ниркові каналці
7) Тиреотропін	ж) Яечко та яєчник

5. Заповніть таблицю повністю.

Залоза	Характеристика	Гормони
	Залоза внутрішньої секреції, яка регулює дозрівання лімфоцитів, процеси росту й обміну кальцію	
	Залоза змішаної секреції, яка регулює рівень глюкози в крові	
	Частина залози внутрішньої секреції, яка визначає ріст людини	
	Залоза внутрішньої секреції, яка для утворення своїх гормонів потребує сполук Йоду	
	Залоза внутрішньої секреції, яка виконує роль «біологічного годинника»	
	Залоза внутрішньої секреції, яка регулює роботу інших залоз	
	Частина залози внутрішньої секреції, яка виробляє гормон, що збільшує концентрацію утвореної сечі	
	Частина залози внутрішньої секреції, яка виробляє гормони, що мобілізують резервні сили організму в надзвичайних ситуаціях	
	Залоза змішаної секреції, яка регулює розвиток статевих органів і формування статевих ознак	

6. Поясніть чому гіпофіз називають «диригентом оркестру залоз внутрішньої секреції».





**Урок 52. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ (початок)**

1. Укажіть правильну відповідь («так» чи «ні»).
  - а) Травна система існує в усіх живих організмів.
  - б) Гормони не впливають на роботу нервової системи.
  - в) Гуморальна регуляція функцій можлива лише з допомогою гормонів.
  - г) До імунної системи хребетних входить вилочкова залоза.
  - д) Зникнення нервового гальмування шкідливе для організму.
  - е) Серце є в усіх організмів, у яких розвинута кровоносна система.

2. Установіть відповідність термінів і визначень.

Терміни	Визначення
а) Вентиляційна тканина	1. Структура, утворена судинами, трахеїдами й ситоподібними трубками разом із тяжами механічної тканини
б) Аксон	2. Основна тканина, що виконує функцію газообміну та проведення газів до різних тканин
в) Судинно-волоконистий пучок	3. Тонкий щільний шар, пучок міжклітинної речовини, утворений клітинами епітелію
г) Базальна мембрана	4. Подовжений, розгалужений на кінці відросток нейрона

Терміни	Визначення
а) Гормон	1. Ростовий рух комахоїдної рослини у відповідь на рух комахи
б) Сейсмонастія	2. Ростовий рух рослини у відповідь на виникнення градієнта концентрації речовини
в) Медіатор	3. Біологічно активна речовина, що виробляє залоза внутрішньої секреції
г) Хемотропізм	4. Сполука, що здійснює передачу нервового імпульсу в синапсі

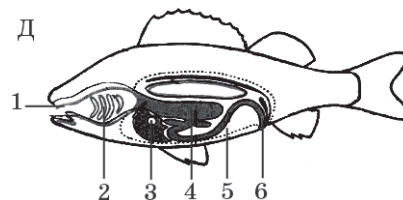
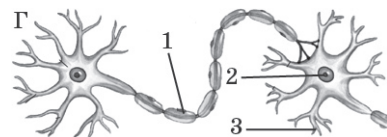
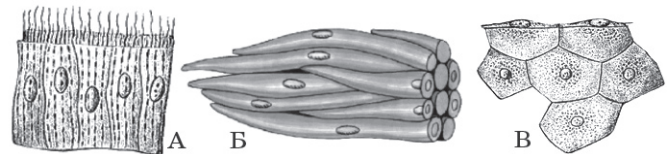
Терміни	Визначення
а) Антитіло	1. Ростовий рух рослин у відповідь на рух джерела світла
б) Фотонастія	2. Речовина, яка викликає імунну реакцію організму
в) Фагоцит	3. Ростовий рух рослини у відповідь на зміну освітленості
г) Фототропізм	4. Лімфоцит, який бере участь у реакції клітинного імунітету

3. Зіставте подані показники (а і б) та дайте відповідь у формі:  $a = b$ ,  $a < b$ ,  $a > b$ .

- I. а) Кількість міжклітинної речовини в сполучній тканині;  
б) кількість міжклітинної речовини в епітеліальній тканині.
- II. а) Кількість живих клітин у коленхімі;  
б) кількість живих клітин у склеренхімі.

- III. а) Кількість міжклітинної речовини в тканинах рослин;  
б) кількість міжклітинної речовини в тканинах тварин.
- IV. а) Інтенсивність фотосинтезу в асиміляційній паренхімі;  
б) інтенсивність фотосинтезу в запасуючій паренхімі.
- V. а) Значення для механізмів імунітету еритроцитів;  
б) значення для механізмів імунітету лейкоцитів.
- VI. а) Кількість дендритів у біполярних нейронах;  
б) кількість дендритів у мультиполярних нейронах.
- VII. а) Роль тимуса в забезпеченні імунітету;  
б) роль легень у забезпеченні імунітету.
- VIII. а) Кількість автотрофних видів рослин;  
б) кількість автотрофних видів тварин.
- IX. а) Кількість клітин у організмі амеби;  
б) кількість клітин у організмі жаби.
- X. а) Кількість гетеротрофних видів рослин;  
б) кількість гетеротрофних видів тварин.

4. Назвіть малюнки (А–В) та зробіть позначення до Г, Д.



5. Знайдіть «зайвий» термін, поясніть чому він «зайвий».

- 1) Коленхіма, склеренхіма, кісткова тканина, запасуюча паренхіма, провідна тканина.
- 2) Нектарник, стовбурова клітина, тромбоцит, амебоцит, еритроцит.
- 3) Нейроглія, сіра речовина, біла речовина, склера, нервова тканина.
- 4) Плесканий епітелій, кубічний епітелій, циліндричний епітелій, війчастий епітелій.

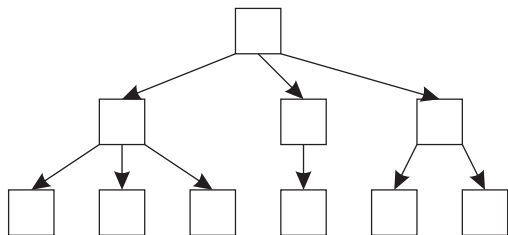




**Урок 52. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ (закінчення)**

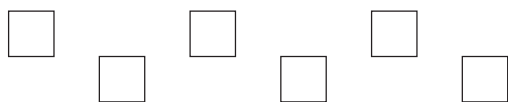
- 5) Гладкий м'яз, серцевий м'яз, флоема, міофібрила, м'язова тканина.
- 6) Скипидар, каніфоль, бурштин, каучук, нектар.
- 7) Нектар, камбій, глюкоза, сахароза, квітка.
- 8) Еритроцит, тромбоцит, лейкоцит, нейрон, сполучна тканина, міжклітинна речовина.
- 9) М'язова тканина, сполучна тканина, епітелій, паренхіма, нервова тканина.
- 10) Продих, тромбоцит, сочевичка, кутикула, покривна тканина.
- 11) Антигени, тимус, гуморальний імунітет, шлунок, антитіла.
- 12) Пагін, корінь, брунька, листок, кореневище.
- 13) Ацетилхолін, вуглекислий газ, медіатор, синапс, нервова система.
- 14) Кореневий чохлик, бічний корінь, придатковий корінь, головний; корінь, кореневище.
- 15) Серце, гемолімфа, кров, замкнена кровоносна система, кільчасті черви.
- 16) Внутрішній скелет, хітин, хорда, хребетні, хрящ, кістка, хрящові риби.
- 17) Грибниця, головний корінь, стебло, листок, брунька, бічний корінь.
- 18) Серце, гемолімфа, кров, незамкнена кровоносна система, павукоподібні.
- 19) Гетеротроф, гриб, автотроф, грибниця.
- 20) Потові залози, трахеї, легені, зябра.

6. Заповніть схему.



- 1 — змішане, 2 — губки, 3 — зебра, 4 — гідра,  
 5 — саламандра, 6 — порожнинне, 7 — внутрішнє,  
 8 — ланцетник, 9 — типи травлення, 10 — інфузорія.

7. Заповніть таблиці, відобразивши стрілками по вертикалі й горизонталі зв'язок між поняттями.



- а) 1 — кісткова тканина, 2 — кров, 3 — плесканий епітелій, 4 — склеренхіма, 5 — продих, 6 — флоема.
- б) 1 — коленхіма, 2 — ксилема, 3 — лімфа, 4 — багатошаровий епітелій, 5 — хрящова тканина, 6 — сочевичка.
- в) 1 — алкалоїди, 2 — антитіла, 3 — нейрогормони, 4 — рефлекторна дуга, 5 — фітогормони, 6 — хемотропізм.

8. Поясніть як відбувається координація роботи органів у організмі вищих рослин і тварин.

9. Розкрийте механізм хімічної регуляції функцій організму на будь-якому прикладі в рослин і тварин.

10. Прочитайте та визначте про які системи органів йдеться.

I. а) Система відрізняється в різних особин одного виду.

б) Складається з двох частин, одна з яких утворює клітини, а інша — виводить.

в) Забезпечує безперервну послідовність поколінь.

II. а) Частина організму, що забезпечує регуляцію різних життєвих функцій.

б) Складові не пов'язані між собою просторово.

в) Як наслідок організм повільно реагує на зміни.

III. а) Система представлена в різних тварин різними органами залежно від середовища існування.

б) Виконує, крім основної, ще й видільну та терморегуляційну функції.

в) Може бути відсутня, але основні процеси, що вона виконує, характерні для всіх живих істот.

IV. а) Система, що забезпечує гомеостаз.

б) У різних організмів спеціалізовані структури різноманітні за будовою.

11. Уважно прочитайте другу колонку таблиці та визначте про які поняття йдеться.

Поняття	Характеристика
	Клітини тканини мають веретеноподібну форму й одне ядро, їх скоротливі волокна однорідні за забарвленням
	Клітини тканини не здатні до регенерації, але сприймають подразнення, за формою можуть бути зірчасті, округлі
	Різновид сполучної тканини, який утворює основу кровотворних органів; у ній формуються клітини рідких тканин
	Різновид епітеліальної тканини, який утворює та виділяє різноманітні речовини
	Клітини тканини мають видовжену форму та багато ядер, їх скоротливі волокна неоднорідні за забарвленням
	Різновид сполучної тканини, яка розміщується під шкірою та навколо деяких органів, виконує теплоізоляційну функцію
	Клітини тканини характеризуються збудливістю та скоротливістю, але волокна не мають сполучнотканинних оболонок
	Речовина, що виділяється епітеліальною тканиною й виконує захисну й опорну функції
	Вид тканини, клітини якої полярні

**Основні властивості живого**

<b>Властивість живого</b>	<b>Характеристика властивості</b>
Певний хімічний склад	Для всіх живих систем є характерним певне співвідношення за вмістом різних хімічних елементів, яке відрізняється від співвідношення за вмістом хімічних елементів у неживих системах, і наявність певних груп речовин, які називають органічними речовинами
Багаторівневість організації	Біологічні системи мають кілька рівнів організації, кожному з яких притаманні певні риси й особливості
Наявність обміну речовин	Усі живі системи можуть функціонувати лише за умови існування обміну речовин та енергії з навколишнім середовищем. Припинення обміну призводить до припинення життєдіяльності живої системи
Здатність до саморегуляції	Наявність обміну речовин вимагає від живих систем здійснення постійної регуляції своїх внутрішніх процесів та процесів взаємодії з навколишнім середовищем. Відсутність або порушення саморегуляції призводить до припинення процесів обміну
Подразливість	Це здатність адекватно реагувати на зовнішні або внутрішні впливи. Подразливість живої системи є основою її ефективної саморегуляції, бо без одержання адекватної інформації щодо впливів будь-яка регуляція неможлива
Здатність до розмноження	Будь-яка жива система здатна до самовідтворення. Неможливість розмноження призводить до вимирання певної живої системи
Здатність до розвитку	Усі живі системи протягом індивідуального існування поступово видозмінюються (процес онтогенезу). Крім того, вони змінюються і в процесі еволюції

**Значення деяких мінеральних речовин для живих організмів**

<b>Мінеральна речовина</b>	<b>Значення для живих організмів</b>
Mg	У рослинних і тваринних організмах магній міститься в кількостях близько 0,01 %, а до складу хлорофілу входить до 2 % Mg. За нестачі магнію припиняється ріст і розвиток рослин. Накопичується він переважно в насіннях. Уведення магнієвих сполук у ґрунт помітно підвищує врожайність деяких культурних рослин. У тварин магній є будівельним матеріалом для кісткової тканини (приблизно 70 % усього магнію). Крім цього він бере участь у багатьох процесах клітинного метаболізму й необхідний для правильного функціонування різноманітних ферментів
Na	Натрій є основним позаклітинним катіоном. Він бере участь у підтриманні кислотно-лужної рівноваги і входить до складу бікарбонатної, фосфатної буферних систем. Обмін Натрію є основою водно-сольового обміну організму. Натрій забезпечує постійність осмотичного тиску в організмі. За участі його йонів передається збудження по нервовому волокну, від них залежить нервово-м'язова активність. Разом з Калієм Натрій відіграє основну роль у скоротливій функції міокарда
Ca	Кальцій є основним структурним елементом кісткових тканин, впливає на проникність клітинних мембран, бере участь у роботі багатьох ферментних систем, передачі нервових імпульсів, м'язовому скороченні, відіграє важливу роль на всіх стадіях зсідання крові. У крові кальцій міститься в неорганічних сполуках і білкових комплексах. Його йони, наявні в різних білкових структурах, керують функціями, життєвим циклом клітин. У рослинній клітині кальцій регулює фізико-хімічний стан цитоплазми: підтримує колоїдний стан, визначає поряд із магнієм та іншими елементами кислотність середовища. Завдяки стабільності стану цитоплазми спостерігається тургор рослини, відбувається активний обмін та синтез сполук відбувається
K	Калій є у складі тканин рослинних і тваринних організмів. Однією з найважливіших функцій калію є підтримка потенціалу клітинної мембрани. Концентрація йонів Калію впливає на осмотичний тиск у клітинах — тиск розчину на напівпроникну перетинку, яка відокремлює його від розчинника або розчину меншої концентрації. Конкурентність між йонами Калію та Натрію обумовлює участь калію в регуляції кислотно-лужної рівноваги в організмі
Cl	Хлор у формі хлорид-аніону бере участь у регуляції тургору в деяких рослинах. Переміщаючись разом із Калієм, він підтримує в клітинах електронейтральність. Однак уміст хлориду рідко досягає такого високого рівня, як уміст Калію. Відомо також, що хлор стимулює фотосинтетичне фосфорилування, але його точну біохімічну роль у цьому процесі ще не встановлено

Мінеральна речовина	Значення для живих організмів
I	Основною фізіологічною роллю іоду є участь у метаболізмі щитовидної залози та гормонів, які вона виробляє. Нестача іоду призводить до виникнення характерних симптомів: слабкості, пожовтіння шкіри, відчуття холоду й сухості. Лікування тиреоїдними гормонами або іодом усуває ці симптоми. Недолік тиреоїдних гормонів може призвести до збільшення щитовидної залози. В окремих випадках утворюється зоб. Нестача іоду особливо сильно відбивається на здоров'ї дітей — вони відстають у фізичному й розумовому розвитку. Надлишок гормонів щитовидної залози призводить до виснаження, нервозності, тремору, втрати ваги та підвищеної пітливості. Це пов'язано зі збільшенням пероксидазної активності та, внаслідок цього, зі збільшенням іодування тиреоглобуліном. Надлишок гормонів може бути наслідком пухлини щитовидної залози. Для лікування використовують радіоактивні ізотопи Іоду, що легко засвоюються клітинами щитовидної залози
Хлоридна кислота	Виробляється у шлунку хребетних тварин. Відіграє важливу роль у процесах травлення

#### Особливості будови й функції оліго- і полісахаридів

Назва речовини	Особливості будови	Функції
Сахароза	Дисахарид, який складається із залишків двох молекул — глюкози і фруктози	Дуже поширена речовина, що широко використовується рослинами як транспортна форма вуглеводів
Лактоза	Дисахарид, який складається із залишків двох молекул — глюкози й галактози	У великій кількості міститься в молоці ссавців, може входити до складу гліколіпідів
Мальтоза	Дисахарид, який складається із залишків двох молекул глюкози	Основний структурний елемент ряду полісахаридів (наприклад, крохмалю і глікогену). У великій кількості міститься у пророслих насінинах злаків
Трегалоза	Дисахарид, який складається із залишків двох молекул глюкози, але, через інший спосіб їх з'єднання, відрізняється за властивостями від мальтози	Головний вуглевод гемолимфи багатьох видів комах. Трапляється в клітинах ряду водоростей, грибів і вищих рослин
Рафіноза	Трисахарид, який складається із залишків трьох молекул — глюкози, фруктози й галактози	Один з основних запасуючих вуглеводів рослин. У великій кількості цю речовину містять цукровий буряк і цукрова тростина
Інулін	Полісахарид, який складається із залишків фруктози	Запасуючий полісахарид рослин, який відкладається у підземних органах представників родини Айстрові та деяких інших родин
Крохмаль	Полісахарид, який складається із залишків глюкози. Складається з полімерних молекул двох типів — лінійної амілози (приблизно на 25 %) та розгалуженого амілопектину (приблизно на 75 %)	Основний резервний вуглевод більшості рослин
Глікоген	Полісахарид, який складається із залишків глюкози. Має сильно розгалужені молекули	Основний резервний вуглевод більшості тварин і грибів
Целюлоза	Полісахарид, який складається із залишків глюкози. На відміну від крохмалю та глікогену молекули целюлози утворені іншим оптичним ізомером глюкози	Основний структурний полісахарид клітинних стінок рослин та покривних структур деяких тварин (наприклад, асцидій)
Хітин	Полісахарид, який складається із залишків N-ацетил-D-глюкозаміну	Основний структурний полісахарид клітинних стінок більшості грибів; основа зовнішнього скелета членистоногих

#### Функції білків

Група білків	Функції	Приклади
Структурні білки	Є компонентами опорних структур і покривів. Входять до складу сполучних тканин. Беруть участь в утворенні скелета, зв'язок, шкіри, пір'я, шерсті та інших похідних епідермісу	Колаген, кератин, еластин, мукопротеїни
Ферменти	Є каталізаторами біохімічних реакцій. Забезпечують життєдіяльність організму	Трипсин, пероксидаза, алкогольдегідрогеназа

Група білків	Функції	Приклади
Гормони	Регулюють обмін речовин в організмі	Інсулін, глюкагон
Транспортні білки	Забезпечують в організмі транспорт кисню, жирних кислот, ліпідів та інших сполук	Гемоглобін, гемоціанін, альбумін
Захисні білки	Утворюють комплекси із чужими білками, інактивуючи їх. Беруть участь у процесі зсідання крові	Антитіла, фібриноген, тромбін
Скоротливі білки	Забезпечують скорочення м'язів	Актин, міозин
Запасні білки	Беруть участь у створенні в організмі запасу речовин, які необхідні для забезпечення подальшої життєдіяльності	Ячний альбумін, казеїн
Токсини	Залежно від способу життя організму, який їх виробляє, можуть бути як засобом захисту, так і засобом нападу	Зміїна отрута, дифтерійний токсин

**Будова та функції одномембранних органел**

Органели	Особливості будови	Основні функції
Ендоплазматична сітка	Складається із системи дрібних вакуолей і каналців, які з'єднані між собою. Обмежене одинарною мембраною товщиною 5–7 нм. Розрізняють два основні типи ендоплазматичної сітки — гладеньку і гранулярну. На мембранах гранулярної ендоплазматичної сітки розташовані рибосоми	Гладенька ендоплазматична сітка здійснює синтез тригліцеридів і ліпідів та стероїдних гормонів. Крім того, вона бере участь у метаболізмі деяких полісахаридів. Основна функція гранулярної ендоплазматичної сітки — синтез білків
Апарат Гольджи	Ця органела утворена системою діктіосом. Діктіосоми мають вигляд стовпчиків із 5–20 плоских мембранних мішечків (цистерн), які розподілені в цитоплазмі окремо або з'єднуються в одну структуру	Модифікація білків, упаковування секретованих продуктів у гранули, синтез деяких полісахаридів, формування клітинної мембрани, утворення лізосом
Вакуолі	Мають вигляд порожнин, розташованих у цитоплазмі й заповнених рідиною	Залежно від складу рідини, яка їх заповнює, виконують різні функції. Травні вакуолі займаються травленням їжі, а вакуолі рослин накопичують продукти життєдіяльності. Крім того вакуолі беруть участь у регуляції водно-сольового обміну, підтримці тургорного тиску в клітинах і накопичують резервні речовини
Лізосоми	Мають вигляд пухирців, які оточені одинарною мембраною. Містять набір гідролітичних ферментів. Комплекс Гольджи синтезує первинні лізосоми, які містять неактивні форми ферментів. Після злиття лізосом з ендоцитозними пухирцями або зі структурами клітини, які треба зруйнувати, утворюються вторинні лізосоми, ферменти в яких активізуються	Травлення харчових часток, руйнування клітинних структур після закінчення терміну їхнього функціонування

**КУПУЙТЕ У ВАШОМУ МІСТІ!**

Вінниця Маг. «Ранок», т. (0432) 67-46-05; Донецьк РП Присада І. М., ДІМЦО т. (062) 304-67-02; Івано-Франківськ Маг. «Дім книги», т. (0342) 71-34-72; Київ Представництво, т. (044) 377-73-22; Кіровоград Маг. «Шкільний світ», т. (097) 439-54-42; Ковель Маг. «АВС», т. (067) 332-58-87; Луганськ РП Зецер С. Ю., фірмовий маг. (СП № 5), т. (0642) 71-09-46; Луцьк «Дім книги», т. (0332) 71-66-97; Львів «Гуртівня», т. (067) 416-16-56; Мелітополь «КанцтовариЩ», т. (0619) 42-07-87; Миколаїв Маг. «Книги», т. (051) 225-70-55; Одеса Маг. «Книги», т. (050) 392-28-46, Маг. «Методична та дитяча література», т. (050) 392-14-92; Полтава Маг. «Оріяна», т. (093) 183-75-17; Рівне Маг «Слово», т. (0946) 670-601; Сімферополь Філія, т. (0652) 54-21-38; Суми Маг. «Книголюб», т. (0542) 22-53-00; Тернопіль Торговий дім «Книги», т. (0352) 251-600; Ужгород Маг. «Едельвейс», т. (050) 131-98-67; Харків Маг. «Книголенд», т. (057) 757-26-42, Книжковий ринок «Райський куточок», т. (050) 757-96-70; Херсон РП Одайник С. Ф., магазин «Книжковий меридіан», т. (0552) 37-01-85; Хмельницький Маг. «Книжковий світ», т. (0382) 79-25-45; Черкаси Маг. «Шкільний світ», т. (0472) 51-22-51, (067) 472-77-97; Чернівці Маг. «Книги», т. (050) 081-19-12.