

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Л. А. ЛАТИШЕНКО  
Є. М. РЕШЕТНИК

# РОБОЧИЙ ЗОШИТ З БІОЛОГІЇ

9 КЛАС

Рецензенти:

д-р пед. наук, проф. А. А. Марушкевич,  
канд. пед. наук, доц. Н. І. Головка  
(Київський національний університет імені Тараса Шевченка),  
д-р мат. наук, проф. О. І. Плиска  
(Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова)

*Рекомендовано до друку  
науково-методичною радою Українського фізико-математичного ліцею  
(протокол № 2 від 17 листопада 2017 року)*

*Ухвалено науково-методичною радою  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
(протокол № 3-17/18 н. р. від 19 березня 2018 року)*

**Латишенко Л. А.**

Л27 Робочий зошит з біології. 9 клас / Л. А. Латишенко, Є. М. Решетнік. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. – 104 с.

Наведено завдання лабораторних і практичних робіт, які містять схеми, таблиці та ілюстрації, що сприятимуть раціональному використанню часу на уроці, створять умови для самостійної і творчої роботи учнів, систематизації знань та навичок.

Для учнів і педагогів біологічного профілю та всіх зацікавлених.

УДК 57(075.3)

# Вступ

## БІОЛОГІЯ ЯК НАУКА. ПРЕДМЕТ БІОЛОГІЇ, ЇЇ ОСНОВНІ ГАЛУЗІ ТА МІСЦЕ СЕРЕД ІНШИХ НАУК. РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ. ОСНОВНІ МЕТОДИ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### I. Теоретичні відомості

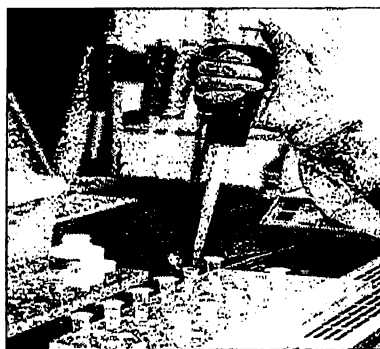
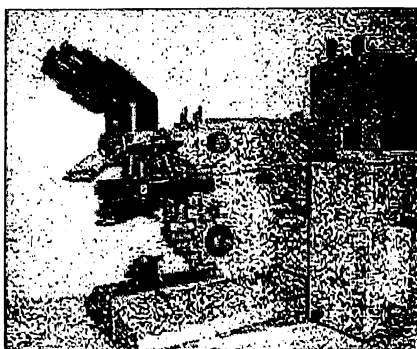
Біологія – це наука про \_\_\_\_\_

Сучасна біологія (від грец. біос – життя, логос – наука) – одна з найважливіших для людства природничих наук. Це пов'язано з тим, що саме біологія

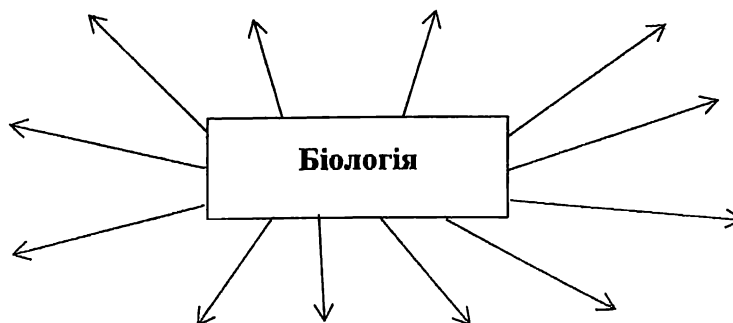
- є основою медицини – науки, одним із напрямків якої є обґрунтування методів запобігання хворобам людини та зміцнення її здоров'я;
- це наукова база для сільського господарства й виробництва продуктів харчування, дефіцит яких на земній кулі стає все відчутнішим;
- це перехід на біопаливо, що, на думку вчених, за потреби допоможе подолати енергетичну кризу;
- ключ до гармонійного існування природи й людини, що є обов'язковою умовою не тільки сталого розвитку сучасної цивілізації, а й існування людства;

*Доповні власними роздумами:*

### II. Зазнач основні методи, які використовуються для біологічних досліджень:



### III. Вкажіть основні біологічні дисципліни, зазначаючи особливості кожної


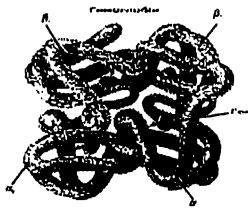
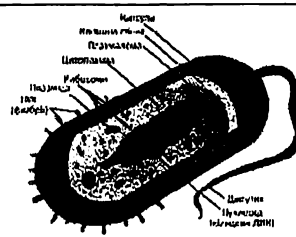
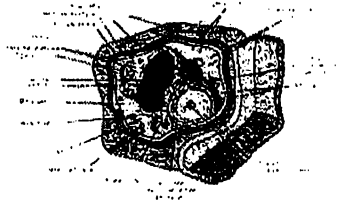

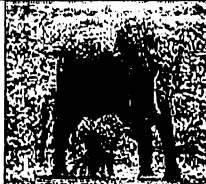

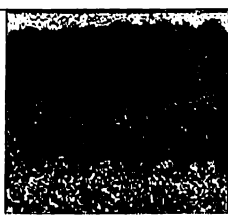





### IV. Запишіть основні закономірності біології та хронології розвитку біології.

V. Заповніть таблицю "Основні властивості живого"

Властивість живого	Характеристика властивості
Певний хімічний склад	
Багаторівневість організації	
Наявність обміну речовин	
Здатність до саморегуляції	
Подразливість	
Здатність до розмноження	
Здатність до розвитку	

VI. Дайте пояснення кожному із зазначених рівнів організації життя:

1	Молекулярний –	 
2	Клітинний –	 
3	Організмовий –	  
4	Популяційно-видовий –	 
5	Екосистемний –	
6	Біосферний -	

## Домашнє завдання:

### I. Дай відповідь на тестові питання:

Тестові питання з однією правильною відповіддю:

1. Термін "клітина" запропонував:  
а) Антоніо ван Левенгук; б) Роберт Гук; в) Арістотель; г) Карл Ліней.
2. Заклав основи систематики живих організмів:  
а) Ж. Б. Ламарк; б) Чарльз Дарвін; в) Карл Ліней; г) Ернест Геккель.
3. Назву "екологія" запропонував:  
а) Чарльз Дарвін; б) Рудольф Вірхов; в) Карл Ліней; г) Ернест Геккель.
4. Вперше описав ядро:  
а) Ян Пуркіне; б) Роберт Броун; в) Теодор Шван; г) Матіас Шлейден.
5. Який вчений запропонував термін "генетика":  
а) Уільям Бетсон; б) Гуго де Фріз; в) Карл Еріх Корренс; г) Еріх Чермак.
6. Основоположником хромосомної теорії спадковості є:  
а) Томас Хант Морган; б) Г. Мендель; в) Уільям Бетсон; г) Теодор Шван.
7. Який вчений вперше відкрив вірусні частинки:  
а) М. В. Бейеринк; б) І. М. Сеченов; в) Стенлі Прюзінер; г) Д. Й. Івановський.
8. Нобілевську премію за вивчення перетворення карбон (II) оксиду на вуглеводи під час темної фази фотосинтезу отримав:  
а) Мелвін Кальвін; б) Ханс Адольф Кребс; в) Фріц Альберт Ліпман; г) Х. Г. Хоран.
9. Явище фагоцитозу відкрив український вчений:  
а) І. І. Мечніков; б) І. П. Павлов; в) О. О. Ковалевський; г) І. І. Шмальгаузен.
10. Відкриття явища подвійного запліднення у рослин належить:  
а) Д. К. Заболотний; б) С. Г. Навашин; в) О. В. Фомін; г) М. М. Гришко.

Тестові питання, що містять декілька правильних відповідей:

1. Які типи біополімерів є основою функціонування біологічних систем:  
а) нуклеїнові кислоти; б) вуглеводи; в) білки; г) ліпіди.
2. Які вчені є авторами клітинної теорії:  
а) Роберт Броун; б) Теодор Шван; в) Матіас Шлейден; г) Р. Вірхов.
3. Які вчені експериментально довели закономірності спадковості, відкриті Г. Менделем:  
а) Гуго де Фріз; б) Карл Еріх Корренс; в) Т. Морган; г) Еріх Чермак.
4. Які вчені були удостоєні Нобілевської премії за відкриття просторової структури молекули ДНК:  
а) Р. Холлі; б) Джеймс Уотсон; в) Френсіс Крік; г) Морріс Уїлкінс.
5. Нобілевську премію за відкриття циклу біохімічних реакцій під час кисневого етапу енергетичного обміну отримали:  
а) Ханс Адольф Кребс; б) Фріц Альберт Ліпман; в) Мелвін Кальвін; г) Джеймс Уотсон.
6. Зелена книга покликана до:  
а) особливого режиму використання рослинних угруповань; б) охорони окремих видів живих об'єктів; в) охорони рослинних угруповань; г) охорони тваринних угруповань.

*До кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, добери один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.*

1. Установіть відповідність між назвами біологічних дисциплін та їх характеристиками:

1) біохімія;	а) наука про будову та процеси життєдіяльності клітин
2) генетика;	б) наука про хімічний склад організмів;
3) цитологія;	в) наука про мікроорганізми;
4) мікробіологія	г) наука, про молекулярні механізми процесів життєдіяльності; д) наука про закономірності спадковості та мінливості.
2. Установіть відповідність між назвами біологічних дисциплін та їх характеристиками:

1) гістологія;	а) наука про створення нових груп організмів;
2) біофізика;	б) наука про будову та функції тканин;

- 3) селекція; в) наука, яка досліджує вимерлі організми;  
4) мікологія г) наука про фізичні основи функціонування біологічних систем;  
д) наука про гриби.
3. Установіть відповідність між рівнями організації живих організмів та їх характеристиками:
- 1) популяційно-видовий; а) функціонування цілісного організму як інтегрованої біологічної системи;
  - 2) молекулярний; б) сукупність біополімерів, що забезпечують реалізацію спадкового матеріалу;
  - 3) екосистемний; в) популяції різних видів, які населяють спільну територію;
  - 4) організмовий г) сукупність біогеоценозів планети;  
д) сукупність особин одного виду з вільним обміном спадкового матеріалу.
4. Встанови відповідність між методами досліджень і їхніми характеристиками:
- 1) порівняльно-описовий а) постійне стеження за перебігом певних процесів в окремих екосистемах, біосфері в цілому чи за станом певних біологічних об'єктів.
  - 2) експериментальний б) дослідники активно втручаються у будову об'єктів досліджень, перебіг тих чи інших процесів, явищ і спостерігають за наслідками такого втручання.
  - 3) статистичний в) метод дослідження структур, функцій, процесів за допомогою їхньої спрощеної імітації.
  - 4) моніторинг г) за його допомогою описують нові для науки види організмів, процеси чи явища.
  - 5) моделювання д) математична обробка необхідна і для визначення ступеня достовірності отриманих результатів та правильного їхнього узагальнення

**II. Дайте відповідь на питання:**

Чому ж біологія – комплексна наука про живу природу?

**III. Поміркуй:**

Біологію називають провідною наукою XXI сторіччя. Вкажіть, яке значення відіграють біологічні дослідження для сучасного людства? Які переваги живим системам надає їхня багаторівневність?

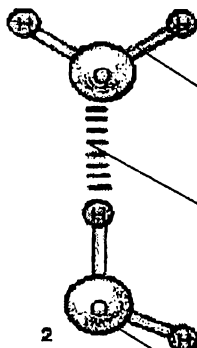
# Тема 1

## ХІМІЧНИЙ СКЛАД КЛІТИНИ

### Урок 1. ВОДА ТА ЇЇ ОСНОВНІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ. ІНШІ НЕОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ

I. Зроби позначення до малюнка:

I.1. Зазнач зв'язки між атомами




---



---



---



---

I.2. Познач заряди на молекулах:

II. Закінчи схему:

За здатністю речовин розчинятися у воді їх поділяють на:

Гідрофільні – це \_\_\_\_\_  
Наприклад:  
\_\_\_\_\_

Гідрофобні – це \_\_\_\_\_  
Наприклад:  
\_\_\_\_\_

Амфіфільні – це \_\_\_\_\_  
Наприклад:  
\_\_\_\_\_

III. Заповни таблицю "Хімічні елементи живих організмів"

Хімічні елементи у складі живих організмів			
	Макроелементи	Мікроелементи	Ультрамикроелементи
Вміст у % від маси тіла			
Приклади			

IV. Заповни схему "Вплив нестачі хімічних елементів на функціонування організму"

Кальцій кісток,	→	Бере участь у регуляції обміну речовин, скорочень м'язів, діяльності серця; у складі солей ходить до складу зубів, кісток і черепашок	→	ламкість рахіт, судоми
Фосфор	→		→	
Ферум	→		→	
Йод	→		→	
Фтор	→		→	
Магній	→		→	

V. Зазнач фізичні властивості води:

VI. Вкажи роль води в живих організмах:

VII. В якому вигляді представлені мінеральні сполуки в живих системах?

## VIII. Зазнач роль мінеральних сполук в живих системах:

### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповідь на тестові питання.

Тестові питання з однією правильною відповіддю:

1. Вкажіть, які хімічні елементи є органогенними:  
а) O, P, S, C; б) O, H, N, C; в) F, I, Mn, Cu; г) Ca, S, Fe, P.
2. До макроелементів належать:  
а) O, P, Si, C; б) O, H, N, C; в) F, I, Mn, Cu; г) Ca, S, Fe, P.
3. До мікроелементів належать:  
а) O, P, S, C; б) O, H, N, C; в) F, I, Mn, Cu; г) Ca, S, Fe, P.
4. Обов'язковим компонентом амінокислот, а відтак і білків є органогенний елемент:  
а) N; б) S; в) Fe; г) P.
5. Обов'язковими компонентами нуклеотидів, а відтак нуклеїнових кислот є органогенні елементи:  
а) N; б) S; в) Fe; г) K.
6. Входить до складу кісткової тканини, необхідний для скорочення м'язових клітин та регулює розвиток листків у рослин макроелемент:  
а) S; б) K; в) Fe; г) Ca.
7. Входить до складу гормонів щитовидної залози такий мікроелемент:  
а) Cu; б) Zn; в) I; г) F.
8. Речовина, якої найбільше в живих клітинах:  
а) ДНК; б) білок; в) крохмаль; г) вода.

#### II. Розв'яжи біологічні задачі:

**Задача 1.** Чому під час зберігання насіння воно не проростає, адже в ньому є вода? У якому стані вона там перебуває? Який вміст води має бути у зерні, яке закладають на зберігання?

**Задача 2.** Щоб дізнатися, як пов'язаний вміст води в клітинах з інтенсивністю життєдіяльності організму, зробіть деякі розрахунки та дайте відповіді на наступні питання: 1) скільки води у тілі плода людини? 2) скільки води у тілі людини похилого віку? Чому найбільший відсоток води у організмі людини саме під час її внутрішньоутробного розвитку? Чому після 40 років, коли починається біологічне старіння організму, кількість води у тканинах зменшується? Чому втрата більше 20 % маси за рахунок води для людини смертельна? (Відомо, що в клітинах ембріона міститься 95 % води, в клітинах молодого організму до 80 %, а до старості знижується до 60 %).

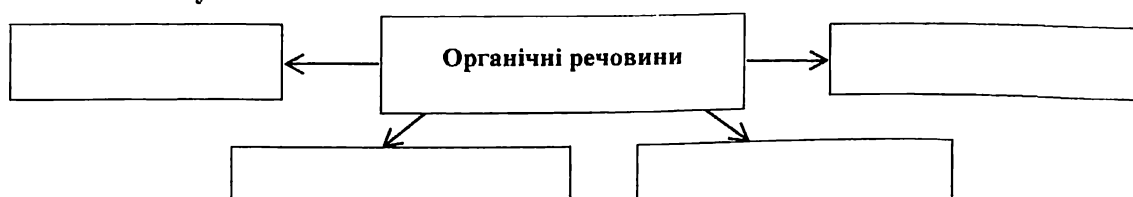
**Задача 3.** Коли спека поєднується з високою вологістю повітря, при дуже важкому фізичному навантаженні випарування води з потом може досягати 9–10 літрів на добу. При такому сильному потовиділенні відбувається порушення багатьох фізіологічних функцій. Чому це відбувається і в чому проявляється? (Відповідь підтвердити розрахунками, наприклад для людини з Вашою масою тіла).

#### III. Поміркуй:

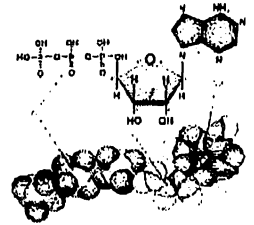
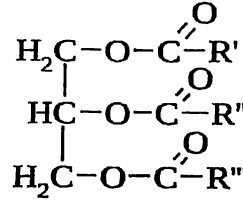
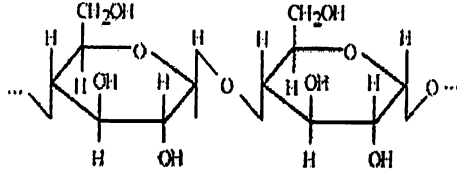
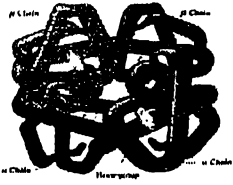
1. Як ви вважаєте, з чим пов'язаний відносно більший вміст води в мозку, порівняно з іншими органами і тканинами?
2. Як виникає осмотичний тиск?

## Урок 2. ОРГАНІЧНІ МОЛЕКУЛИ. БІОЛОГІЧНІ МАКРОМОЛЕКУЛИ – БІОПОЛІМЕРИ. БІЛКИ, ЇХНЯ СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ

#### I. Заповніть схему:







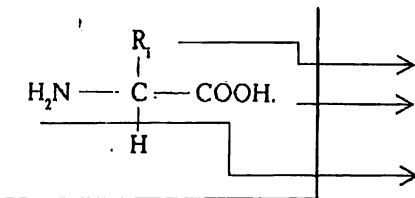
Вибери на малюнку структуру відповідних молекул:

Мал. 1. \_\_\_\_\_ Мал. 2 \_\_\_\_\_ Мал. 3 \_\_\_\_\_ Мал. 4 \_\_\_\_\_

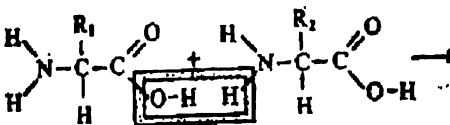
**II. Розглянь малюнки "Різноманітність білків".**



1) Підпиши основні складові амінокислоти:



2) Закінчи рівняння взаємодії двох амінокислот між собою:



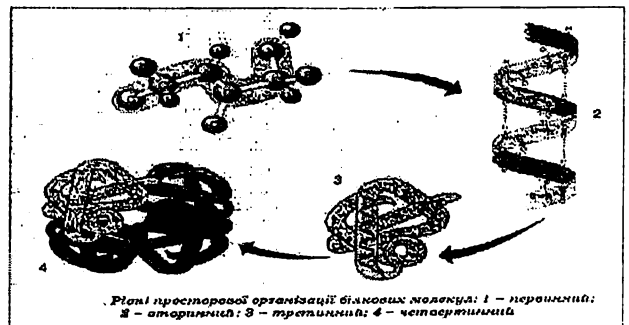
III. Дай визначення:

Замінні амінокислоти – *Наприклад*

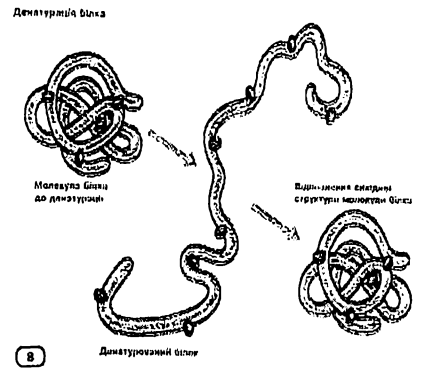
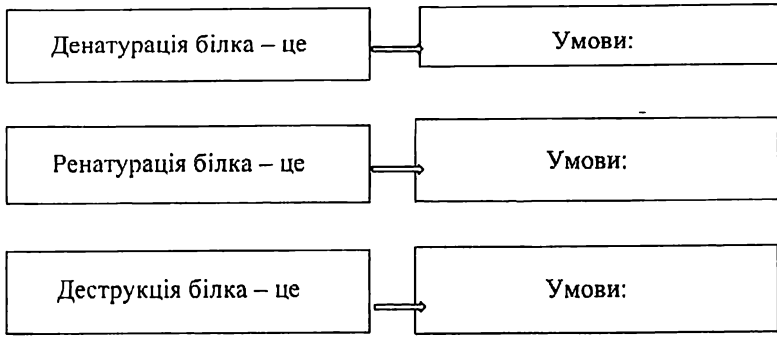
Незамінні амінокислоти – *Наприклад*

IV. Зроби підписи до малюнка "Рівні організації білкових молекул"

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



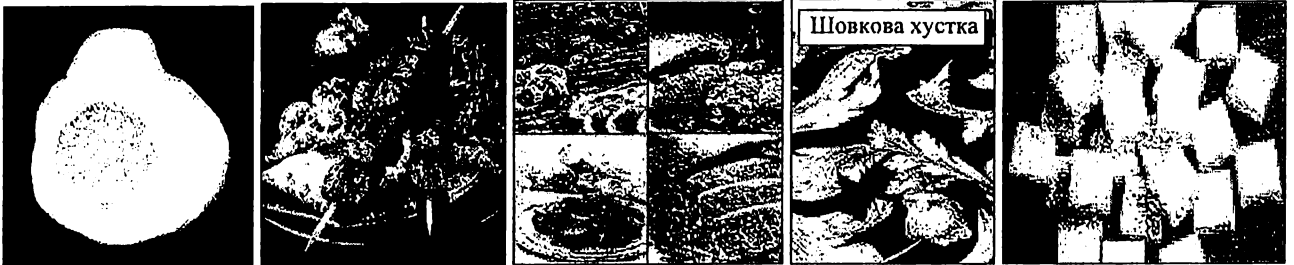
**V. Закінчи схему:**



**VI. Вибери відповідність зазначеного процесу з відповідними малюнками (з'єднайте стрілками):**

Денатурований білок

Ренатурований білок



**VII. Заповни таблицю:**

Функції білків	Властивості білків	Приклади
Транспортна		
Структурна		
Ферментативна		
Сигнальна		
Захисна		
Рухова		
Регуляторна		
Енергетична		

**Домашнє завдання:**

**I. Дай відповідь на тестові питання:**

- Як називаються амінокислоти, які організм не може синтезувати?  
а) основними; б) замінними; в) незамінними; г) сульфуровмісними.
- Зазнач, яким зв'язком з'єднуються між собою амінокислотні залишки в молекулі білка:  
а) водневим; б) гідрофобним; в) ковалентним; г) іонним.
- Процес руйнування первинної структури білків називають:  
а) ренатурацією; б) невідновною денатурацією; в) деструкцією; г) денатурацією.
- Укажи, який вигляд має вторинна структура білка:  
а) глобула; б) спіраль; в) ланцюжок з декількох амінокислот, г) сполучення декількох глобул між собою.
- Вкажи природу антитіл:  
а) вуглеводнева; б) білкова; в) ліпідна; г) похідні нуклеїнових кислот.
- Вкажи структури, до складу яких входять білки:  
а) клітинні стінки рослин; б) клітинні мембрани; в) сухожилки; г) клітинні стінки грибів.
- Білки в організмі є:  
а) джерелом енергії; б) біологічними каталізаторами; в) продуктами розпаду інших органічних речовин; г) можуть бути складовими гормонів.

8. Установи відповідність між поняттями, що характеризують біологію білків та їхнім значенням:
- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1) денатурація; | а) руйнування первинної структури білка;  |
| 2) деструкція;  | б) набуття просторової структури білка;   |
| 3) ренатурація; | в) порушення просторової структури білка; |
| 4) конформація. | г) руйнування третинної структури білка;  |
|                 | д) відновлення втраченої структури білка. |

## II. Поміркуй:

1. Чому білки є необхідною складовою раціону харчування?
2. Поясни можливі наслідки відмови від продуктів тваринного походження у дітей підліткового віку.

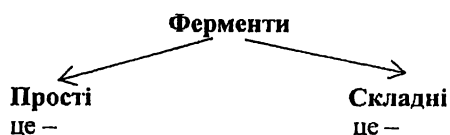
## Урок 3. ФЕРМЕНТИ, ЇХНЯ РОЛЬ У КЛІТИНІ

### I. Дай визначення:

**Ферменти** – це

**Ензимологія** – це

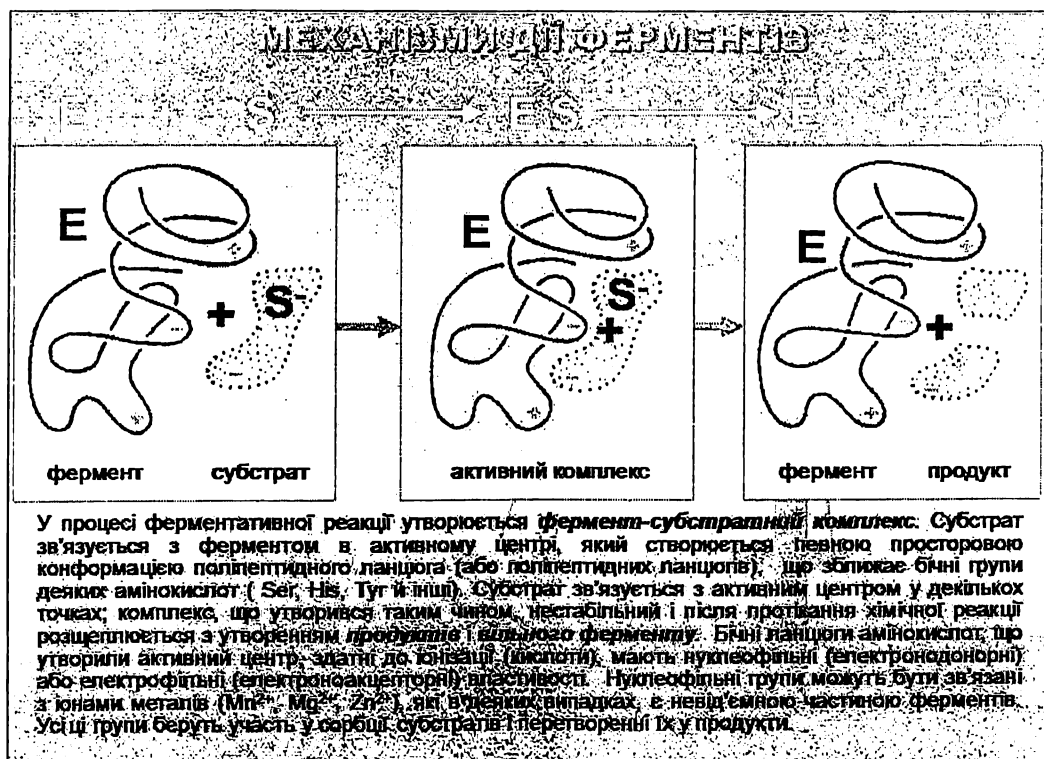
### II. Закінчи схему:



### III. Вкажи основні властивості ферментів:

### IV. Розглянь малюнок "Механізм дії ферментів"

Вкажіть умови, необхідні для дії ферментів:



## Лабораторне дослідження

### Тема: "Властивості ферментів".

**Мета:** дослідити активність ферменту каталази за різних умов та з'ясувати роль ферментів у клітинах.

**Обладнання і матеріали:** свіжий 3 % розчин пероксиду водню, дистильована вода, пробірки, фільтрувальний папір, мікроскоп, листки елодеї або-пеларгонії, картопля сира, варена, пісок.

### Зміст роботи:

**1. Ферментативне розщеплення пероксиду водню за допомогою ферменту каталази, який міститься в клітинах листка елодеї.**

Пероксид водню утворюється в деяких рослинних і тваринних клітинах як побічний продукт обміну речовин. Ця сполука токсична для клітин, тому в них міститься фермент каталаза, що розщеплює пероксид водню до нетоксичних речовин – води та молекулярного кисню.



Про активність каталази можна судити за інтенсивністю виділення із тканин кисню.

**2. Ферментативне розщеплення пероксиду водню каталазою, яка міститься в клітинах бульб картоплі.**

### Хід роботи

1. Приготуй препарат листка елодеї або пеларгонії. Відділи від рослини, яка стояла на світлі, один листок, помісти його у краплю води на предметне скло й накрив накривним скельцем.

Розглянь мікропрепарат спочатку при малому, а потім при великому збільшенні мікроскопа. З одного боку накривного скельця нанеси краплю пероксиду водню, а з другого – приклади фільтрувальний папір. Папір витягне з-під скельця воду, а пероксид водню опиниться під ним. Слідкуй під мікроскопом за тим, що відбувається при цьому у клітинах елодеї.

Нанеси краплину пероксиду водню на предметне скло, розглянь її під мікроскопом, опиши картину яку спостерігаєш.

Порівняй стан пероксиду водню в листку елодеї та на склі.

### Зроби висновок:

2. В одну пробірку помісти шматочок вареної картоплі, в другу – сирої картоплі, в третю насип трохи піску. До кожної пробірки додай по десять крапель пероксиду водню і спостерігай за процесами, які в них відбуваються.

### Зроби висновок:

### Дай відповідь:

1. Що відбувається з каталазою при кип'ятінні клітин?
2. Чому не відновлюється ферментативна активність каталази після охолодження клітин?
3. Чим пояснити той факт, що штучно синтезовані людиною органічні речовини, такі як поліетилен, поліпропілен і т.д. не піддаються перетравленню мікроорганізмами?

### Цікаво знати!

➤ Одна молекула каталази за 1 секунду розщеплює 100 тис. молекул  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Це ще не рекорд серед ферментів. Холінестераза з електричного органа ската має активність в 1 млн реакцій за секунду.

### Домашнє завдання:



Еміль Герман Фішер

### I Дай відповідь на питання:

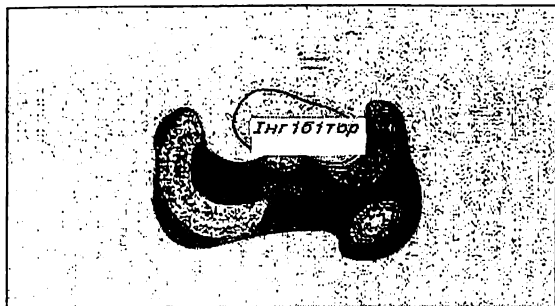
Для пояснення специфічності дії ферментів у 1894 р. Е. Фішер запропонував гіпотезу, яку ще й досі називають гіпотезою "ключа і замка" або гіпотезою "шаблону". Поясни в чому її суть. Намалюй схему.

## II. Заповни таблицю "Роль ферментів в організмі":

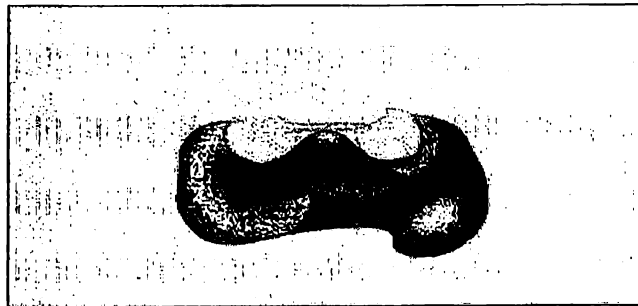
№	Функція	Характеристика	Приклад

## III. Поміркуй:

Розглянь малюнки. Зроби позначення. Зазнач в якому випадку реакція взаємодії ферменту із субстратом буде відбуватися і чому?



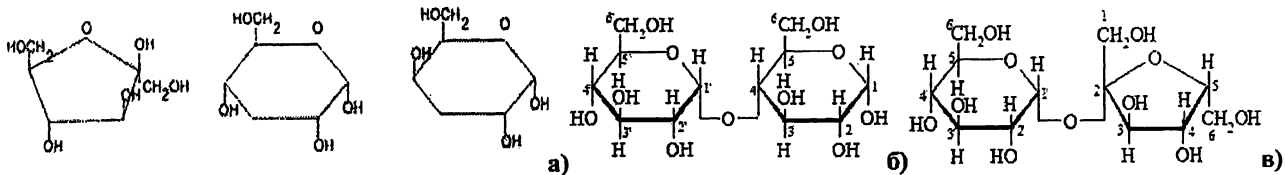
Мал. 1.



Мал. 2

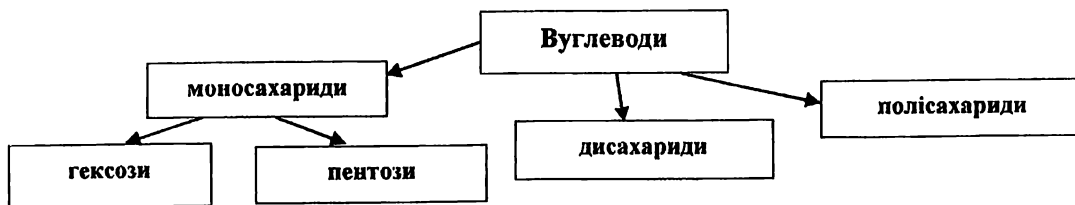
## Урок 4. ВУГЛЕВОДИ ТА ЛПІДИ

### I. Зроби підписи до малюнка:



Вуглеводи – це

### II. Заповни схему: "Класифікація вуглеводів"



### III. Встанови відповідність:

Установіть відповідність, між групами вуглеводів та назвами речовин, які до цих груп належать:

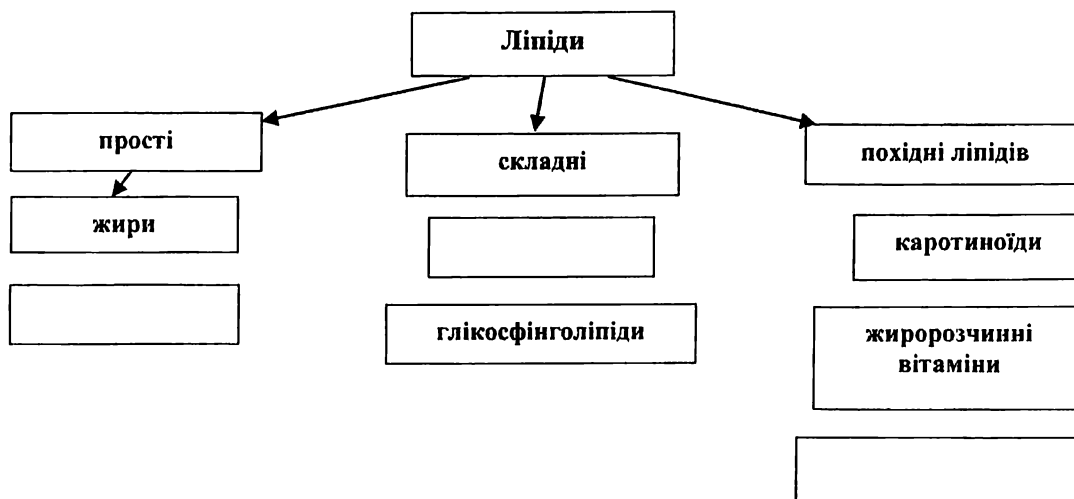
- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 1) моносахариди;          | а) крохмаль;      |
| 2) олігосахариди;         | б) глюкоза;       |
| 3) полісахариди;          | в) сахароза;      |
| 4) складними вуглеводами. | г) воски;         |
|                           | д) глікопротеїди. |

#### IV. Заповни таблицю: "Значення вуглеводів"

№	Функції	Особливості	Приклади
1.	Енергетична	При розщепленні 1 г глюкози вивільняється 17, 6 кДж енергії	глюкоза
2.	Структурна	-	
3.	Запасаюча		
4.			

#### V. Ліпіди – це

#### Заповни схему: "Класифікація ліпідів"



#### VI. Розв'яжи біологічні задачі:

1. Охарактеризуй схему перетворення вуглеводів у клітинах рослин: глюкоза → крохмаль → глюкоза. Опорні словосполучення: фотосинтез у листі, бульби картоплі, проростання бульб, ферменти.

2. Охарактеризуй перетворення вуглеводів у клітинах тварин і людини: глюкоза → глікоген → глюкоза. Опорні словосполучення: вміст глюкози в крові – 0,12 %, печінка і м'язи, працюючий м'яз.

#### VII. Встанови відповідність:

Установи відповідність між певними групами ліпідів і їх похідними та виконуваними ними функціями:

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1) стероїди;     | а) структурна;       |
| 2) воски;        | б) гормональна;      |
| 3) фосфоліпіди;  | в) запасаюча;        |
| 4) тригліцериди. | г) водовідштовхуюча; |
|                  | д) каталітична.      |

#### VIII. Заповни таблицю: "Значення ліпідів"

№	Функції	Особливості	Приклади
1.	Енергетична	При розщепленні 1 г ліпідів вивільняється 38, 9 кДж енергії	жири
2.	Структурна		
3.	Запасаюча		
4.	Захисна		
5.	Терморегуляторна		
6.	Регуляторна		

## Домашнє завдання:

### I Дай відповідь на тестові питання:

#### Тестові питання з однією правильною відповіддю:

1. Зазнач, які із вказаних сполук належать до моносахаридів:  
а) крохмаль; б) глікоген; в) глюкоза; г) дезоксирибоза.
2. Зазнач, які із вказаних сполук належать до дисахаридів:  
а) сахароза; б) мальтоза; в) фруктоза; г) целюлоза.
3. Зазнач, які із вказаних сполук належать до полісахаридів:  
а) глікоген; б) сахароза; в) мальтоза; г) хітин.
4. Зазнач, які із вказаних сполук належать до ліпідів:  
а) стероїди; б) сахароза; в) фосфоліпіди; г) хітин.
5. Вкажи, які функції виконують в організмі ліпіди:  
а) структурну; б) регуляторну; в) каталітичну; г) є джерелом ендогенної води.
6. Назви розчинні у воді сполуки:  
а) віск; б) глюкоза; в) крохмаль; г) кератин.
7. Зазнач, ліпіди – це:  
а) розчинні у воді сполуки; б) нерозчинні у воді сполуки; в) амфіфільні сполуки; г) розчинні в неполярних розчинниках сполуки.
8. Вибери, які сполуки синтезуються з холестерину:  
а) статеві гормони; б) жирні кислоти; в) жовчні кислоти; г) фосфоліпіди.
9. Ліпіди є обов'язковими компонентами:  
а) хромосом; б) клітинних мембран; в) мітохондрій; г) молока.
10. Вкажи, в чому проявляється захисна функція ліпідів:  
а) захист від механічних пошкоджень; б) захист від переохолодження; в) забезпечення водонепроникності покривів тіла рослин і тварин; г) специфічний захист від вірусних інфекцій та мікроорганізмів.

### II. Розв'яжи біологічні задачі:

**Задача 1.** Верблюди під час переходу через безводну пустелю можуть обійтись без води 10–12 днів. Як на цей час вони забезпечують клітини водою? Відповідь підтвердити приблизними розрахунками, використовуючи такі дані: маса верблюда становить приблизно 500 кг, частка жирових відкладень становить до 30 % від загальної маси тіла, а добова потреба у воді становить 15 % від ваги тіла.

**Задача 2.** Ведмеді, бабаки та інші тварини під час сплячки не п'ють понад два місяці. Як на цей час вони забезпечують клітини водою? Відповідь підтвердити приблизними розрахунками, використовуючи такі дані: маса ведмедя становить приблизно 700 кг, а на частку жирових запасів припадає 40 %, тоді як добова потреба у воді становить 15 % від ваги тіла.

**Задача 3.** У багатьох хребетних тварин добре виражений підшкірний жировий шар (у китів, наприклад, близько 50 см), що дозволяє їм жити в умовах холодного клімату. З якою функцією жирів це пов'язано?

**III. Зазнач продукти харчування рослинного і тваринного походження, з високим вмістом вуглеводів і жирів.**

### IV. Поміркуй:

Часто в засобах масової інформації ми чуємо про широке застосування пальмової олії в харчовій промисловості та її негативний вплив на організм. Знайди відомості що підтверджують чи спростовують таку інформацію.

# Урок 5. НУКЛЕЇНОВІ КИСЛОТИ. РОЛЬ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ ЯК НОСІЯ СПАДКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

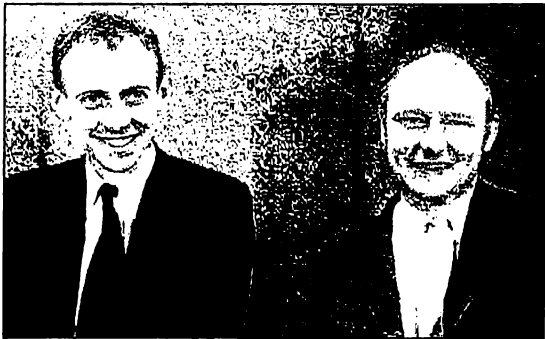
## I. Дай визначення:

Нуклеїнові кислоти – це

Основними видами нуклеїнових кислот є:

## II. Доповни відомості про історію відкриття нуклеїнових кислот

Будову і функції ДНК були відкриті Джеймсом Уотсоном і Френсісом Криком в 1953 році, за що їм була вручена Нобелівська премія в 1962 році.



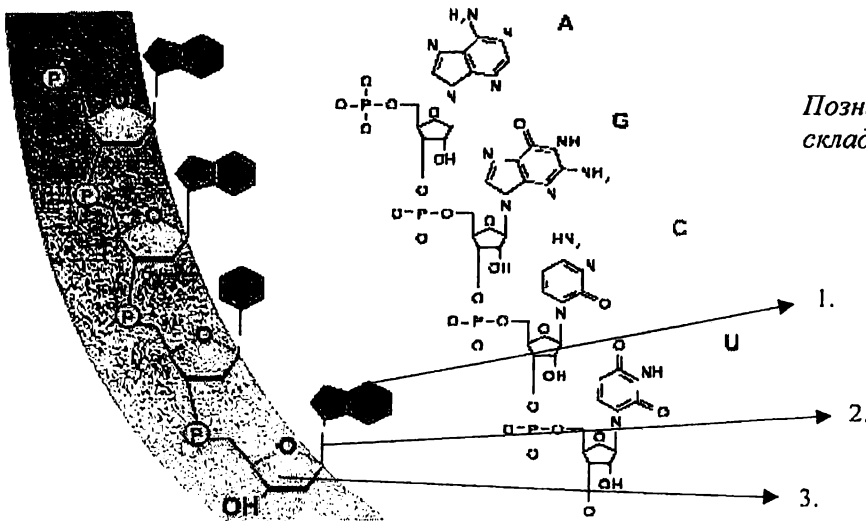
Зазначте особливості молекули ДНК, відкриті вченими:

Але вперше виявив нуклеїнові кислоти швейцарський вчений Фрідріх Йоганн Мішер, який працював у Німеччині.



Як саме було виявлено нуклеїнові кислоти вченим?

## III. Розглянь малюнок "Схема будови нуклеїнової кислоти":



Позначте основні складові нуклеотидів:



#### IV. Заповни схему "Будова нуклеотиду"

ДНК

Азотиста основа:  
А, ..., .....

Вуглевод:  
дезоксирибоза

Залишок фосфорної  
кислоти

РНК

Азотиста основа:  
А, ..., .....

Вуглевод:

#### V. Дай визначення:

**Комплементарність** – це

Комплементарними азотистими основами в молекулі ДНК є:

Комплементарними азотистими основами в молекулі РНК є:

**Закон Чаргаффа** записується наступним чином:

#### VI. Заповни таблицю "Порівняння будови ДНК і РНК"

	ДНК	РНК
Локалізація в клітині		
Вміст в клітині		
Різновиди		
Кількість ниток в молекулі		
Значення		

#### VII. Поясни властивості нуклеїнових кислот:

Реплікація – це

Коли відбувається в клітині?

Намалюй схематично реплікацію ДНК:

Денатурація – це

Коли відбувається в клітині?

Намалюй схематично денатурації нуклеїнової кислоти:

#### Домашнє завдання:

##### I. Випиши основні параметри подвійної спіралі ДНК:

Подвійна спіраль ДНК має наступні параметри: діаметр спіралі \_\_\_\_\_ нм; відстань між сусідніми нуклеотидами \_\_\_\_\_ нм, один крок спіралі \_\_\_\_\_ нм, на крок спіралі приходиться \_\_\_\_ парнуклеотидів.

##### II. Розв'яжи біологічні задачі:

**Задача 1.** Допиши 2-й ланцюг молекули ДНК, користуючись принципом комплементарності:

АГЦ-ЦТГ-ГАТ-ТГА-ЦГА-ГТА

**Задача 2.** Користуючись правилом Чаргаффа встанови, скільки нуклеотидів міститься у фрагменті ДНК, якщо молекула ДНК містить 1000 нуклеотидів, 120 з яких цитозинових, що складає 12 % від загальної кількості нуклеотидів.

### III. Поміркую:

Які ділянки ДНК називають екзонами та інтронами? Яка їх кількість? З чим може бути пов'язане існування таких ділянок в клітинах еукаріот на відміну від прокаріотичних організмів?

## Урок 6 ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Тема: Розв'язання елементарних вправ зі структури білків та нуклеїнових кислот

**Мета:** навчитися визначати молекулярну масу речовини за масою одного з її компонентів, довжину молекули нуклеїнової кислоти, її склад, моделювати процес реплікації.

**Реплікація** – це процес синтезу нової молекули ДНК (за принципом комплементарності), який здійснюється при підготовці клітини до поділу.

#### Зміст роботи

- Довжина одного нуклеотида, або відстань між двома сусідніми вздовж осі нуклеїнової кислоти, становить 0,34 нм.
- Середня молекулярна маса одного нуклеотида – 345 умовних одиниць.
- Для визначення довжини гена (l) враховують кількість нуклеотидів, що міститься в одному ланцюзі ДНК.
- Для визначення молекулярної маси гена (M<sub>г</sub>) враховують кількість нуклеотидів, що міститься у двох ланцюгах ДНК.
- Для всіх ДНК виконується правило Чаргаффа: А = Т; Г = Ц.
- А + Г = Т + Ц (вміст пуринових азотистих основ – аденіну і гуаніну – дорівнює вмісту піримідинових азотистих основ – тиміну і цитозину).
- Сума всіх нуклеотидів в молекулі ДНК або РНК (А + Т + Г + Ц чи А + У + Г + Ц) становить 100 %

#### I. Розв'яжи задачі:

**Задача 1.** Один із фрагментів ДНК має такий склад нуклеотидів:

А-Г-Г-Ц-А-Т-Т-А-Ц-Г-А-Т-

1. Визнач порядок чергування нуклеотидів у другому ланцюзі фрагмента ДНК.
2. Обчисли, яка довжина даного фрагмента молекули ДНК.

**Задача 2.** Яким буде нуклеотидний склад ділянки гена, якщо іРНК містить аденіна 18 %, гуаніна 14 %, цитозина 36 %, а урацила – 32 %.

**Задача 3.** До складу білка входить 500 амінокислот. Визнач довжину гена, який кодує цей білок.

**Задача 4.** Встановили, що довжина гена дорівнює 748 нм. Скільки кроків подвійної спіралі робить цей ген при наявності нормальних умов? Чому дорівнює молекулярна маса гена?

**Задача 5.** Для синтезу однієї молекули нуклеїнової кислоти витрачено 30000 нуклеотидів, з них 20 % складають тимінові нуклеотиди. Визнач довжину молекули ДНК та відсотковий вміст інших нуклеотидів.

**Задача 6.** Молекулярна маса каталази становить 240000. Скільки амінокислотних залишків міститься в у цій молекулі? Яка довжина гена, що кодує цей фермент та її молекулярна маса?

#### II. Дай відповіді на питання:

1. Первинна структура білка – це: а) ланцюг з амінокислот, розташованих у певному порядку; б) ланцюг з амінокислот, розташованих у будь-якій послідовності; в) спіраль; г) глобула.
2. Компонентами нуклеотидів є: а) азотиста основа; б) амінокислота; в) залишок фосфорної кислоти; г) залишок сірчаної кислоти; д) пентоза; е) гексоза.

3. Кодони містяться в молекулі: а) тРНК; б) іРНК; в) ДНК; г) рРНК.
4. Комплементарними одна одній є такі азотисті основи ДНК: а) А-Т; б) Т-Г; в) А-Ц; г) Ц-Г.
5. Функція іРНК: а) активує амінокислоти; б) переносить амінокислоти до місця синтезу білка; в) копіює інформацію з ДНК; г) переносить інформацію в цитоплазму.
6. ДНК в клітині міститься в: а) ядрі; б) мітохондріях; в) цитоплазмі; г) вакуолях; д) рибосомах.
7. Якому нуклеотидові ДНК комплементарний урациловий нуклеотид іРНК?
8. Що залежить від порядку розміщення нуклеотидів у молекулі ДНК?
9. Вміст ДНК в клітині сталий? А РНК?
10. Які особливості вірусної РНК?
11. Що спільного між молекулами ДНК і РНК?
12. Вкажи відмінні риси молекул ДНК і РНК:

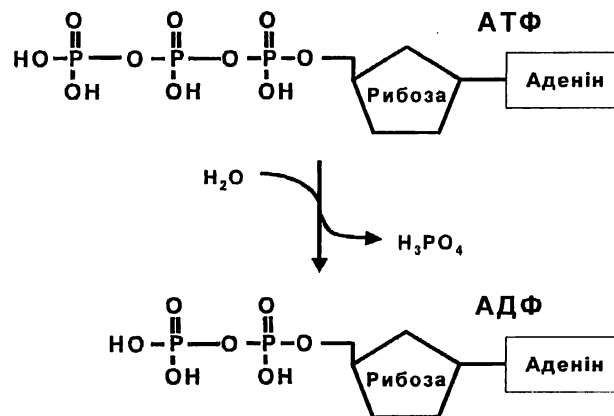
## Урок 7. АТФ. ПОНЯТТЯ ПРО ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ ТА РЕАКЦІЇ СИНТЕЗУ В БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ

### I. Дай визначення:

**АТФ (аденозинтрифосфорна кислота) – це**

### II. Вкажи основні складові АТФ (намалюй схематично):

III. Продовжи схему подальшого гідролізу АДФ, зазначаючи кількість енергії, що вивільняється при цьому.



### IV. Дай відповіді на питання:

1. За рахунок чого клітина може виконувати різні види роботи (синтезувати речовини, транспортувати їх через мембрани, проводити нервовий імпульс і т. д.)?
2. Які органічні речовини ти знаєш і де в них міститься енергія?
3. Що є основним джерелом енергії для живих організмів?
4. На які групи поділяються організми за типом живлення?

### V. Заповни таблицю "Характеристика різних форм енергії"

Форми енергії	хімічна	механічна	електрична	теплова	світлова
Характеристика	Здійснення реакцій біохімічного синтезу				

## VI. Зазнач де в клітині синтезується АТФ та за яких умов він найбільш ефективний?

### Домашнє завдання:

#### I. Встанови відповідність:

I – надходження речовин	а) насиченість повітря запахом липи, лілії, матіоли (під час цвітіння)
	б) "плач" деяких рослин перед дощем (на зубчиках листків з'являються "сльозинки" – краплі води з розчиненими в ній речовинами)
II – перетворення речовин, що надійшли	в) утворення цукру у листку
	г) скупчення отруйних газів біля рослини сумаха отруйного
III – виділення продуктів обміну	г) витікання живиці зі стовбура сосни
	д) вбирання коренем води та мінеральних солей
	е) утворення в клітинах білків, ліпідів, вуглеводів.
	є) надходження вуглекислого газу в листок

#### II. Розв'яжи біологічні задачі:

**Задача 1.** Дітям віком 11–15 років на кожен кілограм своєї маси необхідно вживати на день 2,6 г білків, жирів – 2,3 г, вуглеводів – 10,4 г. Обчисли, скільки повинен вживати на день білків, жирів і вуглеводів хлопчик 12 років, маса якого становить 36,9 кг.

**Задача 2.** До складу житнього хліба входить 5,4 % білків, 5 % жирів і 40 % вуглеводів. Яка загальна енергетична цінність 800 г хліба? Яку частину енергетичних потреб задовольняє робітник, який виконує важку фізичну працю, за рахунок хліба, якщо він щодня споживає його 800 г, а середньодобові витрати енергії становлять 18700 кДж?

**Задача 3.** Підраховано, що за 70 років життя людина споживає приблизно 2,5 т білків, 2 т жирів і 10 т вуглеводів. Якій кількості енергії відповідає повне окиснення цих продуктів в організмі людини?

## Урок 8. ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ

### Контрольна робота № 1 за темою "Молекулярний рівень організації життя"

#### Варіант 1.

#### I. Дай відповідь на тестові питання (по 0,5 балів):

- Кодони містяться у молекулі: а) тРНК, б) рРНК, в) іРНК, г) ДНК.
- Мономерами білків є: а) нуклеотиди, б) амінокислоти, в) моносахариди, г) азотисті основи.
- Третинною структурою білка є: а) поліпептидний ланцюг, б) глобула, в) поліпептидний ланцюг, закручений у спіраль.
- Самоподвоєння ДНК – це: а) реплікація, б) транскрипція, в) репарація.
- Функцію перенесення амінокислот до місця синтезу білку виконує: а) іРНК, б) тРНК, в) рРНК, г) ДНК.
- Вітаміни – це: а) цінні компоненти продуктів харчування, б) необхідні для життя людини і тварин речовини, в) компоненти багатьох ферментів.
- Гормони, це біологічно активні речовини, які: а) виробляються залозами внутрішньої і змішаної секреції, б) виробляються нервовими клітинами, в) надходять до організму з їжею, г) регулюють процеси обміну речовин.
- Вкажіть, чим обумовлена активність складних ферментів: а) їхнім розташуванням у клітині, б) кількістю амінокислотних залишків, в) їхньою просторовою структурою, г) наявністю небілкової частини.
- У рослинних клітинах ДНК знаходиться в: а) ядрі, б) мітохондріях, в) пластидах, г) лізосомах.
- Азотистими основами нуклеотидів молекули ДНК є: а) аденін, б) тимін, в) гуанін, г) урацил.

## II. Дай розгорнуту відповідь на питання (по 1 балу).

1. Яка зміна молекули ДНК сильніше впливає на будову білка: випадання одного нуклеотиду з триплету чи цілого триплету? Чому?
2. В чому полягає роль АТФ у клітині?
3. Охарактеризуйте особливості дії гормонів і нейромедіаторів в організмі.

## III. Розв'яжи задачі (по 2 бали):

**Задача 1.** У фрагменті ДНК 1120 аденілових нуклеотидів, що становить 28 % від загальної кількості нуклеотидів. Визначити кількісний вміст інших нуклеотидів. Яка довжина і молекулярна маса ДНК?

**Задача 2.** Один із ланцюгів ДНК має молекулярну масу 68310. Визначити молекулярну масу білка, запрограмованого в цьому ланцюзі ДНК.

## Контрольна робота № 1 за темою "Молекулярний рівень організації життя"

### Варіант 2.

#### I. Дай відповідь на тестові питання (по 0,5 балів):

1. Антикодони містяться у молекулі: а) тРНК, б) рРНК, в) іРНК, г) ДНК.
2. Мономерами нуклеїнових кислот є: а) нуклеотиди, б) амінокислоти, в) моносахариди, г) азотисті основи.
3. Процес порушення структури і властивостей білка: а) ренатурація, б) денатурація, в) деструкція.
4. Простора структура ДНК була відкрита у: а) 1953 році, б) 1943 році, в) 2000 році, г) 1963 році.
5. Кількість ДНК в клітині протягом життя: а) не змінюється, б) зменшується, в) збільшується.
6. Характерними особливостями дії гормонів є: а) дистантність дії, б) низька біологічна активність, в) висока специфічність, г) тривалий час існування в організмі.
7. Нуклеотид містить в своєму складі: а) азотисту основу, б) амінокислоту, в) залишок ортофосфornoї кислоти, г) моносахариди.
8. Вкажи, які сполуки можуть слугувати складовою частиною складних ферментів: а) вітаміни, б) моносахариди, в) нуклеотиди, г) йони металів.
9. Функцію перенесення спадкової інформації з ядра у цитоплазму виконує: а) іРНК, б) рРНК, в) тРНК.
10. Скільки нуклеотидів молекули ДНК кодують одну амінокислоту в молекулі білку: а) 1, б) 2, в) 3, г) 6.

#### II. Дай розгорнуту відповідь на питання (по 1 балу)

1. Які зміни виникнуть у первинній структурі білка, якщо в інтронній (неінформативній) ділянці буде змінено кілька нуклеотидів.
2. Яка структура молекули АТФ?
3. У яких процесах, що відбуваються в клітинах, беруть участь молекули РНК?

#### III. Розв'яжи задачі (по 2 бали):

**Задача 1.** Фрагмент молекули ДНК містить 440 гуанінових нуклеотидів, що становить 22 % від їх загальної кількості. Визначити процентний вміст інших нуклеотидів, а також розмір і молекулярну масу цього фрагменту.

**Задача 2.** Молекулярна маса білка становить 50000. Визначити молекулярну масу і довжину відповідного гена.

# Тема 2

## СТРУКТУРА КЛІТИНИ

### Урок 1. ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ КЛІТИН: МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІТИН

I. Цитологія – це \_\_\_\_\_

II. Історія вивчення клітин (склади короткий конспект).

III. Напиши, яке максимальне збільшення кожного із зазначених мікроскопів:



Рис. 1. Світловий мікроскоп

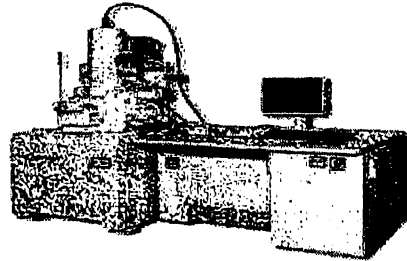


Рис. 2. Електронний мікроскоп

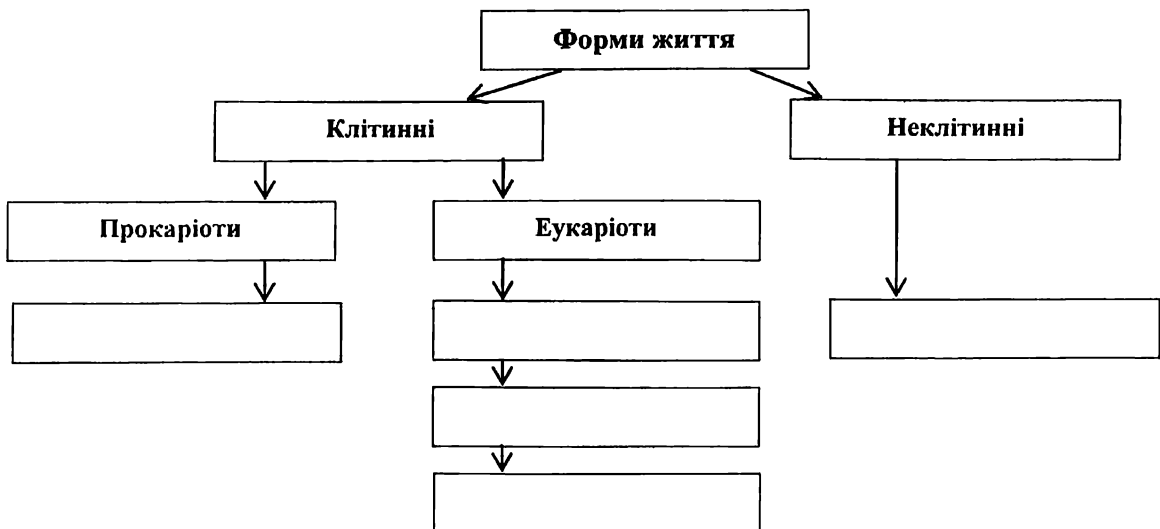
IV. Дай характеристику вказаним методам цитологічних досліджень:

№	Метод	Характеристика
1.	Світлова мікроскопія	
2.	Електронна мікроскопія	
3.	Флуоресцентна мікроскопія	
4.	Фазово-контрастна мікроскопія	
5.	Метод мічених атомів, або авторадіографія	
6.	Метод культури клітин.	
7.	Метод центрифугування	

IV. Якими бувають клітини за формою? (Намалюйте і зробіть підписи):

V. Розміри клітин прокаріот коливаються від \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_, еукаріот від \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_.

VI. Допиши схему:



## VII. Доопрацюй:

Авторами клітинної теорії є \_\_\_\_\_, у \_\_\_\_\_ р.

Постулатами клітинної теорії є: \_\_\_\_\_

У чому визначна роль клітинної теорії для розвитку біології?

## VIII. Заповни таблицю: "Основні відмінності між клітинами еукаріот"

Структури клітин	Тварини	Рослини	Гриби
Клітинна стінка			
Вакуолі з клітинним соком			
Хлоропласти			
Псевдоподії			
Клітинний центр			

### Домашнє завдання:

#### 1. Дайте відповіді на питання:

1. Як впливає кількість клітин на життєдіяльність організму?
2. Як впливають розміри клітин на інтенсивність обміну речовин?
3. Як впливає форма клітин на виконувану ними функцію?

#### II. Заповни таблицю "Особливості клітинних форм життя":

	Одиоклітинні	Колоніальні	Багатоклітинні
Загальна характеристика			
Приклади			

### III. Виконай завдання за планом вчителя:

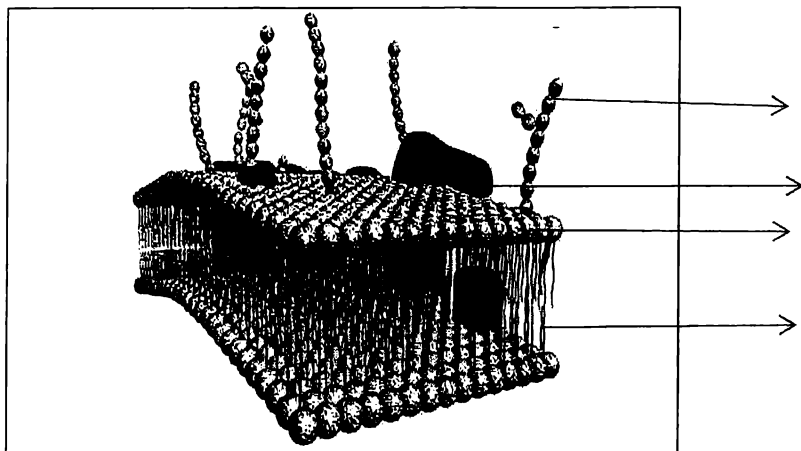
## Урок 2. СТРУКТУРА ЕУКАРІОТИЧНОЇ КЛІТИНИ

#### I. Закінчи схему:

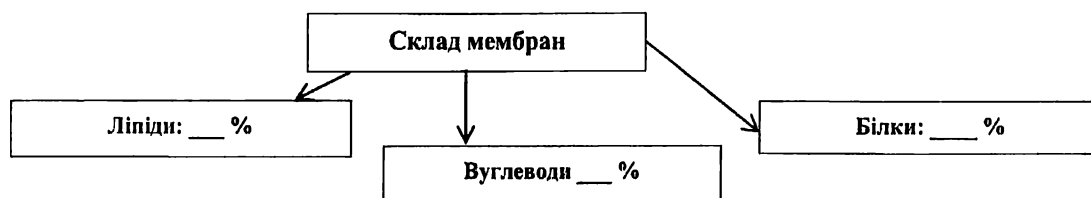


II. Модель будови плазматичної мембрани називають "рідинно-мозаїчною". Чому? Які особливості складу мембрани надають їй специфічних властивостей?

III. Зроби позначення до рисунка "Будова плазматичної мембрани":



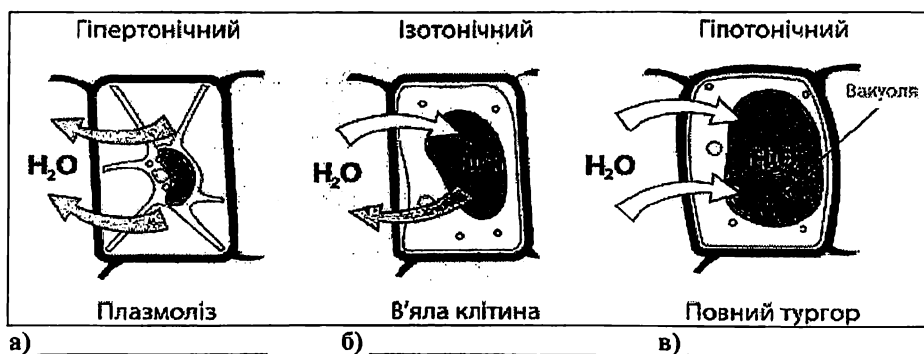
IV. Закінчи схему "Хімічний склад плазматичної мембрани":



V. Заповни таблицю: "Роль плазматичної мембрани в життєдіяльності клітини"

Функція мембрани	Загальна характеристика

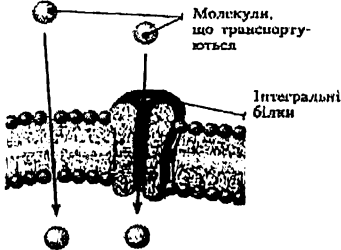
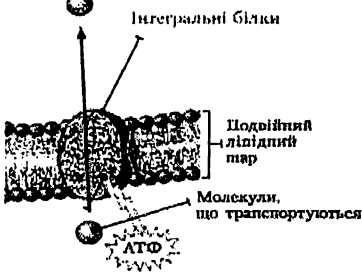
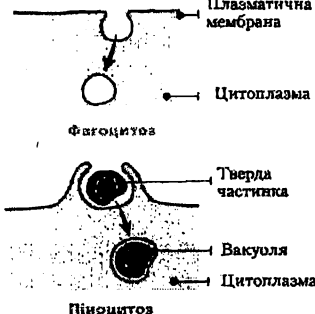
VI. Встанови відповідність, зроби підписи і вкажи характеристику зазначених процесів:



VII. Явище плазмолізу і деплазмолізу свідчить про проникність мембрани для \_\_\_\_\_ і непроникність для молекул \_\_\_\_\_. Концентрований розчин солі \_\_\_\_\_ воду з цитоплазми, об'єм її \_\_\_\_\_ і спостерігається \_\_\_\_\_ від оболонки – відбувається \_\_\_\_\_. У водному середовищі крізь мембрану до клітини \_\_\_\_\_ вода. Об'єм цитоплазми \_\_\_\_\_, вона займає нормальне положення – відбувається \_\_\_\_\_



**VIII. Заповни таблицю:**

Види транспорту	Характеристика
<p>Пасивний транспорт</p>  <p>Молекули, що транспортуються</p> <p>Інтегральні білки</p>	
<p>Активний транспорт</p>  <p>Інтегральні білки</p> <p>Подвійний ліпідний шар</p> <p>Молекули, що транспортуються</p> <p>АТФ</p>	
<p>Ендо- та екзоцитоз</p>  <p>Плазматична мембрана</p> <p>Цитоплазма</p> <p>Фагоцитоз</p> <p>Тверда частинка</p> <p>Вакуоля</p> <p>Цитоплазма</p> <p>Піноцитоз</p>	

**IX. Дай визначення термінам:**

**Тургор** – це

**Осмоз** – це

**Дифузія** – це

**Домашнє завдання:**

**I. Розв'яжи біологічні задачі:**

**Задача 1.** Еритроцити крові людини, концентрація солей в яких 0,87 %, було вміщено у дистильовану воду, 0,87 і 5 %-вий розчини кухонної солі. В якому із варіантів еритроцити не змінять своїх розмірів? Зморщатся? Лопнуть? Чому рослинні клітини, вміщені у воду, не розриваються, як еритроцити?

**Задача 2.** П'ять кілограмів щойно зірваних і стільки ж зірваних позавчора огірків вмістили перед консервуванням у холодну воду. Які з огірків стануть значно важчими через три години? Чому?

**Задача 3.** Концентрація солей у клітинах елодеї становить 0,9 %. Молоді листки елодеї вмістили в розчини кухонної солі з концентраціями: 0,5 %; 0,9 %; 3 і 5 %. У яких варіантах досліду спостерігатиметься плазмоліз?

**II. Виконай завдання:**

**1. Установи відповідність між різними групами живих організмів і хімічними складовими поверхневого апарату їх клітин:**

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1) бактерії; | а) хітин;         |
| 2) тварини;  | б) мурен;         |
| 3) гриби;    | в) целюлоза;      |
| 4) рослини.  | г) глікопротеїни; |
|              | д) крохмаль.      |

**2. Установи відповідність між типами транспорту через плазматичну мембрану і їх характеристиками:**

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1) піноцитоз;          | а) захоплення твердих частинок;                 |
| 2) фагоцитоз;          | б) захоплення краплинок рідини;                 |
| 3) проста дифузія;     | в) за градієнтом концентрацій чи заряду;        |
| 4) активний транспорт. | г) енергозалежний проти градієнту концентрації; |
|                        | д) енергозалежний за градієнтом концентрації.   |

**III. Заповни таблицю: "Будова надмембранного комплексу"**

Царство органічного світу	Надмембранний комплекс
Рослини	
Тварини	
Гриби	
Дроб'янки	

**Поміркуй!**

Чому солять морську рибу, адже морська вода і так солона?

**Урок 3. ЦИТОПЛАЗМА ТА ЇЇ КОМПОНЕНТИ.  
ОДНОМЕМБРАННІ ТА БЕЗМЕМБРАННІ  
ОРГАНЕЛИ КЛІТИН**

**I. Дай визначення поняттям:**

Цитозоль – це

Цитоскелет – це

Мікрофіламенти – це

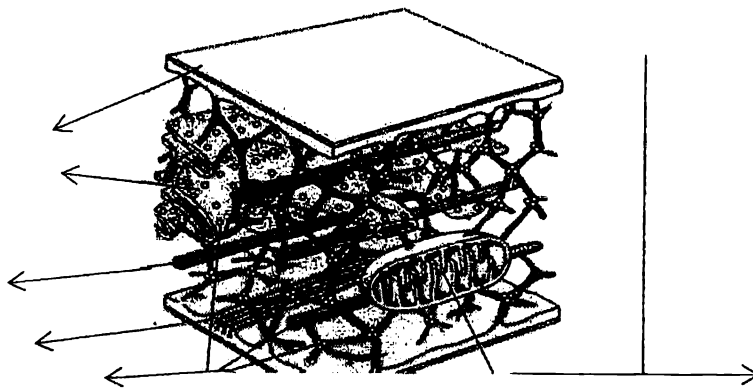
Клітинні включення – це

**II. Зазначте вміст та функції цитоплазми:**

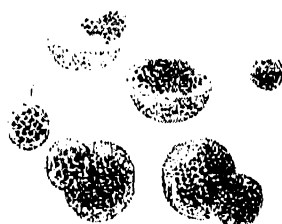
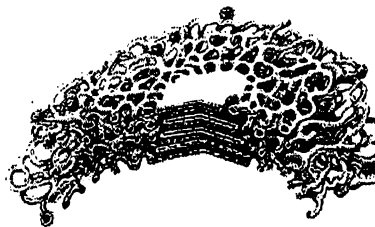
**Функції:**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

III. Замалюй і зроби підписи до малюнка:



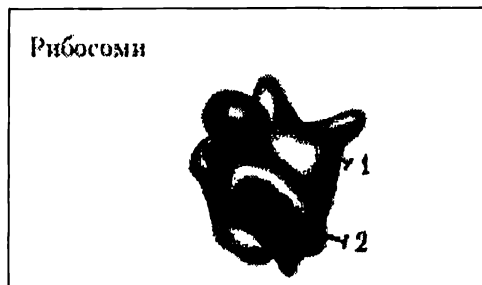
IV. Замалюй одномембранні органели, вкажіть, які саме зображені на малюнках:



V. Заповни таблицю "Особливості будови одномембраних органел"

Назва органели	Особливості будови	Функції
Ендоплазматична мембрана		
Комплекс Гольджі		
Вакуолі		
Лізосоми		

VI. Вкажи особливості будови і функцій безмембраних органел:



Рибосоми \_\_\_\_\_

Клітинний центр \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## VII. Зроби конспект "Органели руху клітин" (зазнач особливості кожної з них)

### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповідь на питання:

1. Найбільша кількість рибосом виявлена у хребетних тварин у клітинах печінки, червоного кісткового мозку, клітинах зародків, у клітинах, які регенерують, і органах. У рослин, у меристематичних клітинах. Із чим це пов'язано? Відповідь обґрунтуй.

2. Як лейкоцити крові потрапляють в уражену мікроорганізмами тканину?

3. Стінки порожнини носа покриті слизовою оболонкою з миготливим епітелієм. Війки епітелію, рухаючись, затримують і виводять назовні пил і мікроорганізми, що осідають на слизовій оболонці, тим самим виконуючи \_\_\_\_\_ функцію.

Наведи ще приклади війчастого епітелію в організмі, зазначаю чого його роль.

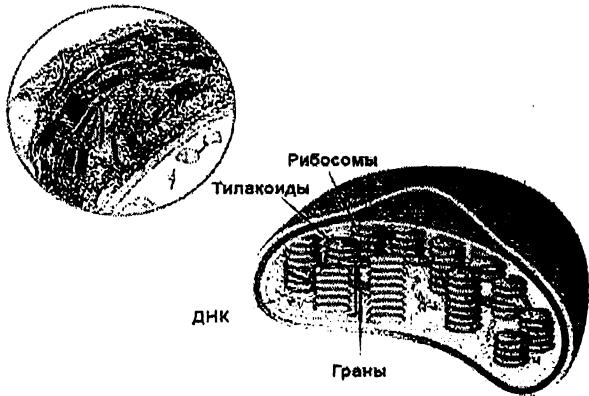
#### II. Встановіть відповідність між органелами та функціями, яку вони виконують:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1. Забезпечують переміщення клітини в рідкому середовищі або створюють потік рідини біля поверхні клітин | А) рибосоми        |
| 2. Бере участь в клітинному поділі   | Б) клітинний центр |
| 3. Завдяки їм відбуваються амебоїдні рухи  | В) війки           |
| 4. Служить органом руху  | Г) хлоропласти     |
| 5. Розвиваються на світлі  | Д) хроматофори     |
| 6. Містяться в квітках, плодах, овочах.  |                    |
| 7. Містяться в коренях, бульбах, інших безбарвних частинах рослин.                                       |                    |

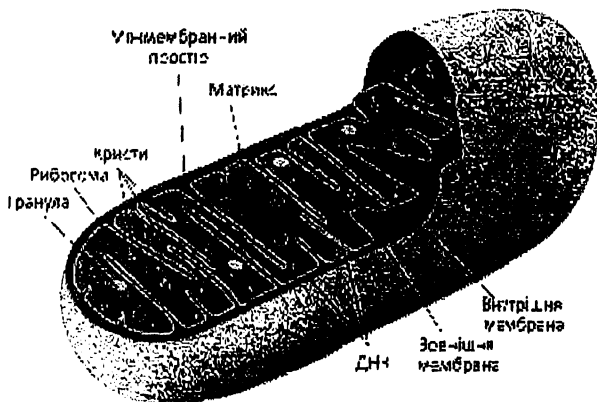
## Урок 4. ДВОМЕМБРАННІ ОРГАНЕЛИ КЛІТИНИ. ЯДРО, ЙОГО СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ І ФУНКЦІЇ

### I. Розглянь особливості будови двомембранних органел, напиш поряд особливості їх будови і функції:

#### Пластиди

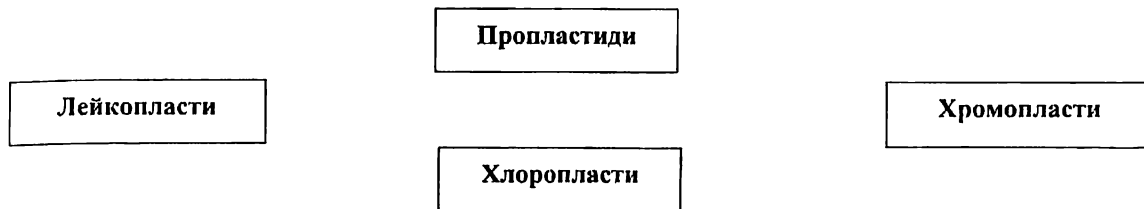


#### Мітохондрії

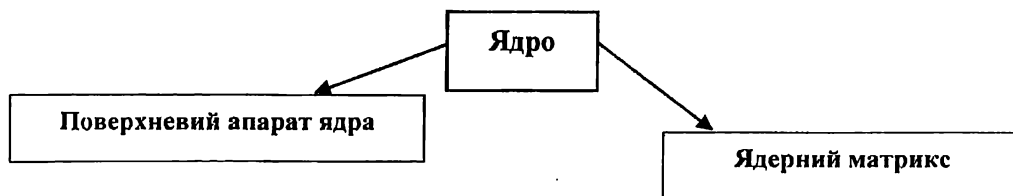


II. Напиши схему "Види пластид" (вказуючи їх характеристику)

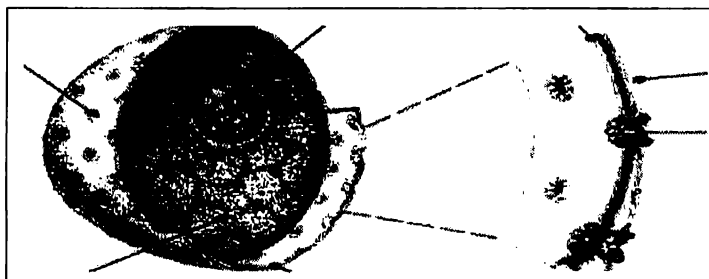
III. Вкажіть можливі варіанти взаємоперетворення між різними видами пластид за допомогою стрілок (→ або ←)



IV. Закінчи схему "Будова ядра"



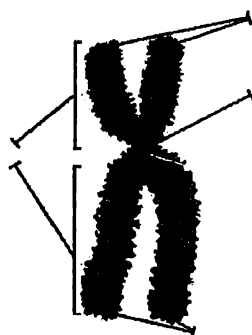
V. Зроби підписи до малюнка:



VI. Заповни таблицю "Особливості будови ядра"

Структура	Будова	Функції
Поверхневий апарат		
Каріоплазма		
Ядерця		
Хромосоми		

VII. Зроби підписи до малюнка "Особливості будови хромосом"



## VIII. Напиши основні функції ядра:

### IX. Дай пояснення:

Каріотип – це

Гомологічні хромосоми це –

Статеві хромосоми – це

Аутосоми – це

Гаплоїдний набір хромосом ( $n$ ) – це

Диплоїдний набір хромосом ( $2n$ ) – це

### X. Встав пропущені слова:

Каріотип людини містить \_\_\_\_\_ хромосом, з яких аутосоми становлять \_\_\_\_\_, а статеві хромосоми у чоловіків \_\_\_\_\_, тоді як у жінок \_\_\_\_\_. Загалом в усіх соматичних клітинах тіла людини міститься \_\_\_\_\_ набір хромосом, тоді як в статевих – \_\_\_\_\_.

Розпишіть каріотип жінки і чоловіка (соматичних клітин)

♂ \_\_\_\_\_

♀ \_\_\_\_\_

### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповіді на запитання:

1. Чому мітохондрії і пластиди називають напівавтономними структурами клітин?

2. Число крист неоднакове в мітохондріях різних клітин. Їх може бути від кількох десятків до кількох сот, причому особливо багато крист в мітохондріях активно функціонуючих клітин, наприклад м'язових. Поясни цей факт.

3. Встановлено, що за певних умов (наприклад, під час голодування) кількість мітохондрій може зменшуватися. Чому? Відповідь обґрунтуй.

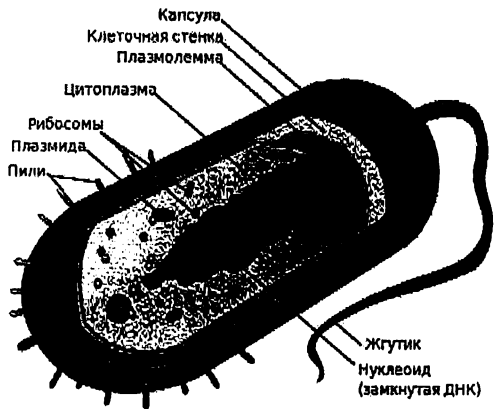
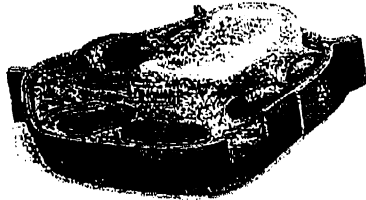
4. Чому позбавлені ядра клітини (наприклад, еритроцити людини) мають порівняно коротку тривалість життя і не здатні до подальшого поділу і відновлення своєї цілісності при ушкодженнях? Відповідь обґрунтуй.

#### II. Встанови відповідність між органелами та функціями, яку вони виконують:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Фотосинтез;   | А) мітохондрії; |
| 2. Синтез АТФ;   | Б) хромoplastи; |
| 3. Містять фотосинтезуючі пігменти, але не в гранах;               | В) лейкопласти; |
| 4. Внутрішня мембрана утворює кристи;                              | Г) хлоропласти; |
| 5. Розвиваються на світлі;   | Д) хроматофори. |
| 6. Містяться в квітках, плодах, овочах;                            |                 |
| 7. Містяться в коренях, бульбах, інших безбарвних частинах рослин. |                 |

## Урок 5. ТИПИ КЛІТИН ТА ЇХНЯ ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

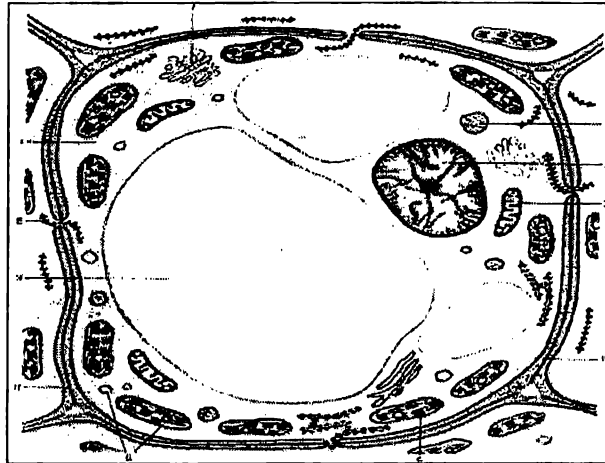
### I. Заповни таблицю "Відмінності прокаріотів та еукаріотів"

Параметр	Прокаріоти	Еукаріоти
	<p>Прокаріоти</p> 	<p>Еукаріоти</p> 
Розміри клітин	Діаметр від 1 до 10 мкм, у середньому складає 0,5-2,0 мкм.	
Форма		Одноклітинні, нитчасті або багатоклітинні з диференціюванням.
Генетичний матеріал	Кільцева ДНК знаходиться в цитоплазмі, не зв'язана з білками, нічим не відділена від цитоплазми. Немає ядра та ядерця. Хромосома кільцева.	
Синтез білків		Рибосоми більші, можуть бути прикріплені до ендоплазматичного ретикулуму.
Органели		Органел багато, з подвійною мембраною: ядро, мітохондрії, хлоропласти, зодинарною мембраною: комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі, мікротільця, ендоплазматичний ретикулум.
Клітинні стінки	Жорсткі, містять полісахариди й амінокислоти. Основний компонент, що їх зміцнює – муреїн.	
Цитоплазма		Добре розвинений цитоскелет, рух цитоплазми, ендо- й екзоцитоз.
Жгутики	Прості, мікротрубочки відсутні. Знаходяться поза клітиною (не оточені плазматичною мембраною). Діаметр 20 нм.	
Дихання клітин		Аеробне дихання відбувається в мітохондріях.
Поділ клітин	Простий поділ клітин, немає мітозу.	
Фотосинтез		Хлоропласти є в рослинних клітинах, що містять спеціальні мембрани, які упаковані в ламели або грані.
Фіксація азоту	Деякі мають цю здатність.	
Вакуолі	Відсутні.	
Капсула		Відсутня.

**II. Вкажи особливості будови рослинної і тваринної клітини (доповни характеристики):**

Характеристика	Рослинна клітина	Тваринна клітина
Тип живлення		
Пластиди		
Клітинна стінка		
Вакуолі		
Клітинний центр		

**III. Намалюй і зроби підписи до малюнка та зазнач якому Царству живих організмів належить клітина:**



**Урок 6**

**Лабораторна робота**

**Тема: "Вивчення структурно-функціональної різноманітності клітин"**

**Мета:** переконатись в тому, що клітини різних типів мають спільний план будови. Навчитися розпізнавати еукаріотичні і прокаріотичні клітини за допомогою світлового мікроскопа та на електронних мікрофотографіях, а також знаходити на препаратах і електронних мікрофотографіях компоненти клітин.

**Обладнання і матеріали:**

Постійні мікропрепарати клітин епідерми цибулі, епітелію ротової порожнини, клітин печінки, мукору, бактерій; електронні мікрофотографії еу- та прокаріотичних клітин; предметні та накривні скельця, піпетки, скляні або дерев'яні палички, стакани з водою та 10 %-им розчином хлориду натрію, флакони з розчином йоду, метиленова синька, фільтрувальний папір; препарувальні голки, пінцети; мікроскоп, цибуля, пліснява на хлібі, овочах у вигляді пухнастого нальоту.

**Зміст роботи:**

Вивчити будову клітин: 1) рослини (епідерма цибулі, листок елодеї, бульба картоплі), 2) гриба (мукор), 3) тварини (епітелій ротової порожнини, клітини печінки), бактеріальних клітин (бактерії зубного нальоту).

**Хід роботи**

**I. Працюй з мікроскопом:**

1. Приготуй тимчасовий мікропрепарат. Для цього відокрем від шматочка цибулини м'ясисту лусочку. Із зовнішньої блискучої сторони її поверхні пінцетом зніми тонку плівочку розміром у декілька квадратних міліметрів. Помісти її на предметне скло у краплю слабкого розчину йоду, розправ за допомогою препарувальної голки і накрій покривним скельцем. При малому збільшенні мікроскопа розглянь постійний мікропрепарат клітин епідерми цибулі. Переведи мікроскоп на велике збільшення і замалюй одну-дві клітини. Порівняй свій малюнок із рис. 1. На малюнку познач клітинну стінку, цитоплазму, ядро, вакуолі, як незабарвлені порожнини.



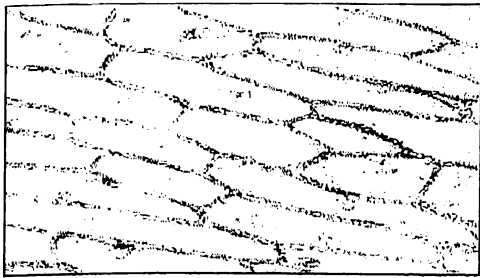
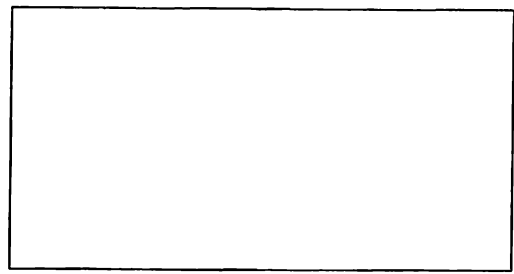


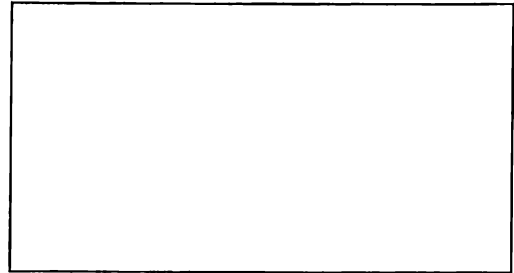
Рис. 1. Клітини епідерми м'якшої луски цибулі



2. При малому збільшенні мікроскопа знайди клітини на постійному мікропрепараті печінки. Переведи мікроскоп на велике збільшення та розглянь одну клітину. Порівняй побачене із зображенням на рис. 2. Клітини мають багатокутну форму, цитоплазма забарвлена в рожевий колір, ядро в синій. Замалюй препарати, познач цитоплазму і ядро.



Рис. 2. Клітини печінки аксолотля



Якщо немає постійних препаратів, приготуй препарати клітин порожнини рота самостійно. Для цього стерильною скляною паличкою (спиртом) проведи, легко натискуючи на внутрішню поверхню щіки.

3. При малому збільшенні мікроскопа на постійному мікропрепараті гриба муко́ра знайди міцелій і розглянь його при великому збільшенні мікроскопа, порівняй зображення з рис. 4. Замалюй препарат. Познач на рисунку клітинну стінку, ядра та численні "зернята" (мітохондрії, пухирці, запасні гранули). Відрізнити їх один від одного при такому збільшенні дуже важко.

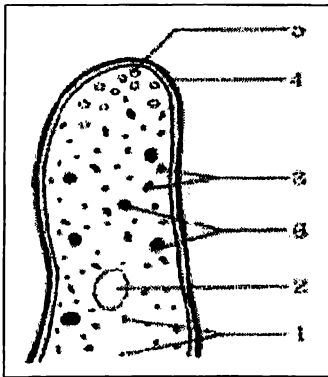


Рис. 3. Клітина гриба:  
1. – запасуюча гранула (жир, глікоген);  
2. – вакуоля; 3. – мітохондрії;  
4. – клітинна стінка;  
5. – мікропухирці; 6 – ядра.

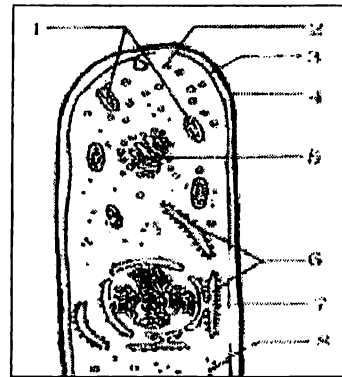


Рис. 4. Схема ультраструктурної організації клітини гриба:  
1 – запасуюча гранула (жир, глікоген);  
організації клітини гриба;  
2 – вакуоля; 3 – мітохондрії;  
4 – клітинна стінка;  
5 – мікропухирці; 6 – ядро.

Якщо немає постійного мікропрепарату муко́ра, можна виготовити тимчасовий. Для цього треба взяти пліснявий шматочок хліба або якого-небудь овочу. Пліснява має вигляд пухнастого білого нальоту. Частину грибниці поклади на предметне скло в краплю води і накрив покривним скельцем. При малому збільшенні знайди міцелій гриба подалі від спорангіїв, які у воді руйнуються і з них виходить багато спор, що заважають розглядати препарат. Міцелій розглянь при великому збільшенні мікроскопа. Вся грибниця становить собою гігантську розгалужену багатоядерну клітину. Замалюй препарат. Познач клітинну стінку, цитоплазму, ядра.

На схемі ультраструктурної організації клітини гриба (рис. 5) розглянь фрагмент міцелію мукоора та познач клітинну стінку, плазмалему, ядро, гіалоплазму, ЕПС, апарат Гольджі, мітохондрії.

4. При малому збільшенні мікроскопа на постійному мікропрепараті бактеріальної клітини знайди їхнє скупчення. Розглянь мікропрепарат при великому збільшенні та намалюй побачене. Для того щоб самостійно виготовити мікропрепарат бактеріальної клітини, скляною паличкою (завдання 1) зішкреби із поверхні ясен зубний наліт і помісти його на предметне скло в краплю води. Злегка розмаж по поверхні скла й накрив покривним скельцем. Знайди скупчення бактерій при малому збільшенні та переведи мікроскоп на велике. Розглянь та замалюй бактерії різної форми. Іноді на цьому препараті можна спостерігати амеб, які рухаються.

Розглянь на електронних мікрофотографіях і схемах (рис. 5, 6, 7, 8) будову прокаріотичної клітини та познач складові.

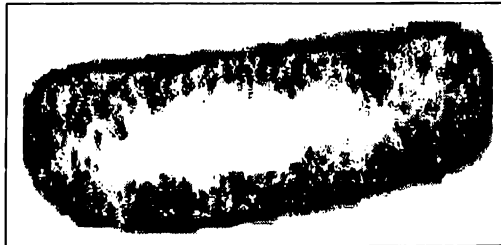


Рис. 5. Електронна мікрофотографія бактеріальної клітини (кишкової палички)



Рис. 6. Електронна мікрофотографія ціанобактерії

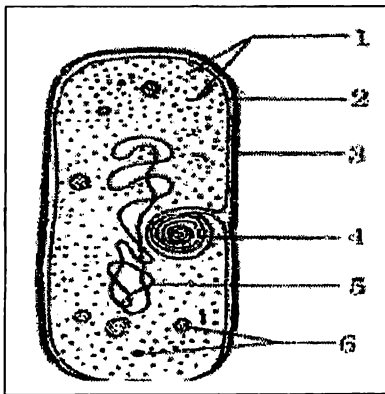


Рис. 7. Схема ультраструктурної організації бактеріальної клітини:  
1 – рибосоми; 2 – мембрана цитоплазматична;  
3 – клітинна стінка;  
4 – мезосома; 5 ДНК;  
6 – запасуючі речовини

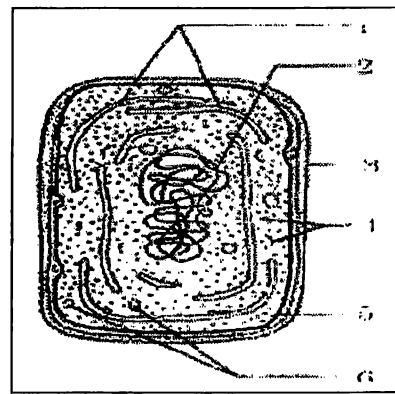


Рис. 8. Схема ультраструктурної організації ціанобактерії:  
1 – тилакоїди; 2 – ДНК;  
3 – клітинна стінка; 4 – рибосоми;  
5 – цитоплазматична мембрана;  
6 – запасуючі речовини

## II. Дай відповіді на запитання:

1. У гіалоплазмі клітин відбуваються такі процеси: а) гліколіз, б) окислення субстратів, в) синтез білків за участю рибосом, г) синтез РНК, д) синтез ДНК.
2. Фотосинтез відбувається в: а) мітохондріях, б) лізосомах, в) хлоропластах, г) рибосомах, д) клітинному центрі.
3. Ферменти, що розщеплюють молекули до мономерів, містяться в: а) мітохондріях, б) лізосомах, в) хлоропластах, г) рибосомах, д) клітинному центрі.
4. Синтез білка відбувається в: а) мітохондріях, б) лізосомах, в) хлоропластах, г) рибосомах, д) клітинному центрі.
5. За формування мікротрубочок відповідають: а) мітохондріях, б) лізосомах, в) хлоропластах, г) рибосомах, д) клітинному центрі.
6. Власна ДНК є в: а) мітохондріях, б) лізосомах, в) хлоропластах, г) рибосомах, д) комплексі Гольджі.
7. Чим за будовою відрізняється шорстка і гладенька ендоплазматична сітка?
8. Чому в нервових клітинах дуже розвинений апарат Гольджі?
9. Які причини подібності і відмінності клітин різних організмів?

## Урок 7. ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ

### Контрольна робота № 2 за темою: "Структура клітини"

#### I. Тестові питання з однією правильною відповіддю (по 0,5 балів):

1. Вкажи, в клітинах яких організмів є пластиди:  
а) тварин; б) рослин; в) бактерій; г) грибів.
2. Система каналців і міхурців, в яких відбувається утворення білків, ліпідів, вуглеводів, розщеплення токсинів це:  
а) комплекс Гольджі; б) ендоплазматична сітка; в) лізосоми; г) мітохондрії.
3. На мембранах яких органел розташовані рибосоми?  
а) мітохондрії; б) ендоплазматична сітка; в) комплекс Гольджі; г) лізосоми.
4. Округлі тільця, в яких йде ферментативне руйнування речовин, органел, клітин це:  
а) вакуолі; б) лізосоми; в) ендоплазматична сітка; г) комплекс Гольджі.
5. Складчасті вирости внутрішньої мембрани мітохондрій, занурені у мітохондріальний матрикс це:  
а) кристи; б) хромосоми; в) цисти; г) тилакоїди.
6. Мішечки заповнені водним розчином та оточені однією мембраною це:  
а) вакуолі рослинних клітин; б) лізосоми; в) ядра; г) мітохондрії.
7. Клітинний центр складається з:  
а) двох субодиноць; б) мікротрубочок; в) центріолей, від яких радіально розходяться мікронитки, г) хромосом.
8. Явище відшарування пристінкового шару цитоплазми від клітинної стінки у рослин називається:  
а) плазмоліз; б) деплазмоліз; в) фагоцитоз; г) дифузія.
9. Зазнач, яку функцію виконують рибосоми:  
а) формування веретена поділу; б) переміщення клітин у просторі; в) фагоцитоз; г) біосинтез білка.
10. Чому у хребетних більше всього рибосом у клітинах червоного кісткового мозку і печінки?  
а) ці клітини потребують більше енергії; б) ці клітини інтенсивно діляться; в) ці клітини здатні до фагоцитозу; г) у цих клітинах інтенсивно синтезується білок.
11. В яких органелах клітин відбуваються основні процеси фотосинтезу:  
а) мітохондріях; б) лізосомах; в) хлоропластах; г) рибосомах.
12. Назви органічні речовини які входять до складу клітинної стінки рослин:  
а) хітин; б) целюлоза; в) пектини; г) крохмаль.

#### II. Тестові питання, що містять декілька правильних відповідей (по 0,5 балів):

1. Які з перерахованих органел належать до одномембранних:  
а) ендоплазматична сітка; б) комплекс Гольджі; в) рибосоми; г) ядро.
2. Які з перерахованих органел належать до двомембранних:  
а) клітинний центр; б) пластиди; в) мітохондрії; г) лізосоми.
3. Які з перерахованих органел належать до безмембранних:  
а) рибосоми; б) лізосоми; в) вакуолі; г) клітинний центр.
4. В який вид пластид можуть за певних умов перетворюватися хлоропласти:  
а) в лейкопласти; б) в хромопласти, в) завжди залишаються хлоропластами, г) в каріопласти.
5. Які з вказаних органел містять ДНК?  
а) ендоплазматична сітка; б) мітохондрії; в) пластиди; г) ядро.
6. Які процеси відбуваються у гіалоплазмі клітин:  
а) гліколіз; б) окиснення субстратів; в) синтез білків за участю рибосом; г) синтез РНК.
7. Вибери, з яких компонентів складається цитоскелет:  
а) мікронитки; б) целюлоза; в) мікротрубочки; г) глікоген.
8. Які речовини є основними складовими біологічних мембран:  
а) вуглеводи; б) ліпіди; в) білки; г) нуклеїнові кислоти.

#### III. До кожного з чотирьох рядків інформації позначених цифрами добери один правильний варіант, позначений буквою (по 1 балу).

1. Встанови відповідність між органелами клітин та їхніми функціями:  
1) мітохондрії; а) внутрішньоклітинне травлення;  
2) лізосоми; б) накопичення і сортування речовин;

- 3) комплекс Гольджі;
- 4) рибосоми.
- в) синтез АТФ;
- г) синтез вуглеводів;
- д) синтез білків.

2. Встанови відповідність між органелами клітин та їхньою будовою:

- 1) рибосоми;
- 2) пластиди;
- 3) вакуолі;
- 4) жирові включення
- а) непостійні складові клітини;
- б) одномембранні органели;
- в) двомембранні органели;
- г) безмембранні органели;
- д) надмембранні складові клітини.

3. Встанови відповідність різними групами живих організмів і хімічними складовими поверхневого апарату їх клітин:

- 1) бактерії
- 2) тварини
- 3) гриби
- 4) рослини
- а) хітин;
- б) мурен;
- в) целюлоза;
- г) глікопротеїни;
- д) крохмаль.

4. Встанови відповідність між типами транспорту через плазматичну мембрану їх характеристиками:

- 1) піноцитоз
- 2) фагоцитоз
- 3) проста дифузія
- 4) активний транспорт
- а) захоплення твердих частинок;
- б) захоплення краплинок рідини;
- в) за градієнтом концентрацій чи заряду;
- г) енергозалежний проти градієнту концентрації;
- д) енергозалежний за градієнтом концентрації.

# Тема 3

## ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНУВАННЯ КЛІТИНИ

### Урок 1. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ

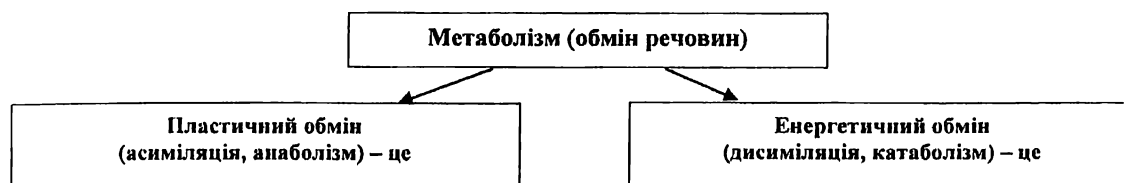
#### I. Заповни таблицю:

За характером живлення і використанням енергії в процесі обміну речовин всі організми поділяють на:

Автотрофі (самі синтезують органічні речовини)	Гетеротрофі (використовують готові органічні сполуки)
• Фототрофи –	• Сапрофіти –
• Хемотрофи –	• Хижаки або паразити –

#### II. Дай визначення:

Обмін речовин – це



#### III. Розкрий "Форми існування енергії в біологічних системах":

- Електрична
- Механічна
- Теплова
- Світлова

#### IV. Встав пропущені слова:

Єдиним і універсальним джерелом енергії для живих організмів є \_\_\_\_\_. Якщо сі речовини на Землі роблять колообіг, то \_\_\_\_\_ енергія надходить односпрямованим потоком. У процесі \_\_\_\_\_ світлова \_\_\_\_\_ перетворюється в \_\_\_\_\_, а ця енергія перетворюється в інші види \_\_\_\_\_, але знову в енергію сонячного променя перетворитися \_\_\_\_\_.

#### V. Заповни таблицю "Відмінність асиміляції від дисиміляції"

Запитання	Асиміляція	Дисиміляція
1. Переважні типи біохімічних реакцій		
2. Що відбувається з органічними речовинами клітини?		
3. Енергетичні перетворення		
4. Біологічне значення		
5. У якому віці переважають?		
6. Кінцеві продукти		

#### VI. Встанови відповідність:

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 1. Нітрифікуючі бактерії | А) фототрофи.   |
| 2. Спірогіра             | Б) хемотрофи.   |
| 3. Менінгокок            | В) сапрофіти.   |
| 4. Картопля              | Г) паразити.    |
| 5. Молочнокислі бактерії | Д) гетеротрофи. |
| 6. Зась-русак            |                 |

7. Сіркобактерії
8. Бактерії гниття
9. Туберкульозна паличка
10. Карась.

**Домашнє завдання:**

**I. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** Під час спалювання 1 моля глюкози, а також під час біологічного окиснення такої самої кількості в організмі виділяється 2875 к Дж енергії, 1520 кДж організм перетворює на макроергію зв'язки АТФ. Де поділася решта енергії? Чи є ця енергія біологічно корисною?

**Задача 2.** До складу житнього хліба входить 5,4 % білків, 5 % жирів і 40 % вуглеводів. Яка загальна енергетична цінність 800 г хліба? Яку частину енергетичних потреб задовольняє робітник, який виконує важку фізичну працю, за рахунок хліба, якщо він щодня споживає його 800 г, а середньодобові витрати енергії становлять 18700 кДж?

**Задача 3.** Підраховано, що за 70 років життя людина споживає приблизно 2,5 т білків, 2 т жирів і 10 т вуглеводів. Якій кількості енергії відповідає повне окиснення цих продуктів в організмі людини?

**Задача 4.** Після роботи два вантажники пішли обідати. Перший замовив салат, борщ, 100 г копченого сала з картоплею і випив 0,5 л молока. Другий з'їв салат, борщ, шніцель (100 г) з картоплею, випив 0,5 л молока. Хто з них краще відновив свої енергетичні витрати? В обіді котрого з вантажників було більше білка?

**II. Дай відповіді на питання:**

1. Як ти вважаєш, чи з однаковою інтенсивністю відбувається обмін речовин у різних вікових групах організмів, чи за різного навантаження?
2. Як практично довести, що у новонародженої дитини переважає процес асиміляції?
3. Доведено, що в організмі людини молекула АТФ "живе" менше однієї хвилини. На яку молекулу вона перетворюється? Що при цьому відбувається?
4. У чому суть взаємозв'язку між асиміляцією та дисиміляцією?

**Урок 2. ОСНОВНІ ШЛЯХИ РОЗЩЕПЛЕННЯ  
ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН В ЖИВИХ ОРГАНІЗМАХ**

**I. Заповни таблицю:**

Сутність травлення	На що розщеплюються макромолекули	Умови, за яких відбувається розщеплення
Великі макромолекули розщеплюються на мономерні під дією ферментів в порожнині травних органів або в середині деяких клітин.	Крохмаль →	
	Білки →	
	Жири →	

**II. Заповни таблицю "Відмінні ознаки аеробних і анаеробних організмів":**

№	Відмінні ознаки	Аеробні організми	Анаеробні організми
1.	Походження назви		
2.	Живуть і розвиваються		
3.	Шкідливий вплив вільного кисню		
4.	Енергію отримують		
5.	Енергію отримують		
6.	Представники		

## Домашнє завдання:

### I. Дай визначення:

Бродіння – це

Запиши реакцію:

Молочнокислого бродіння:

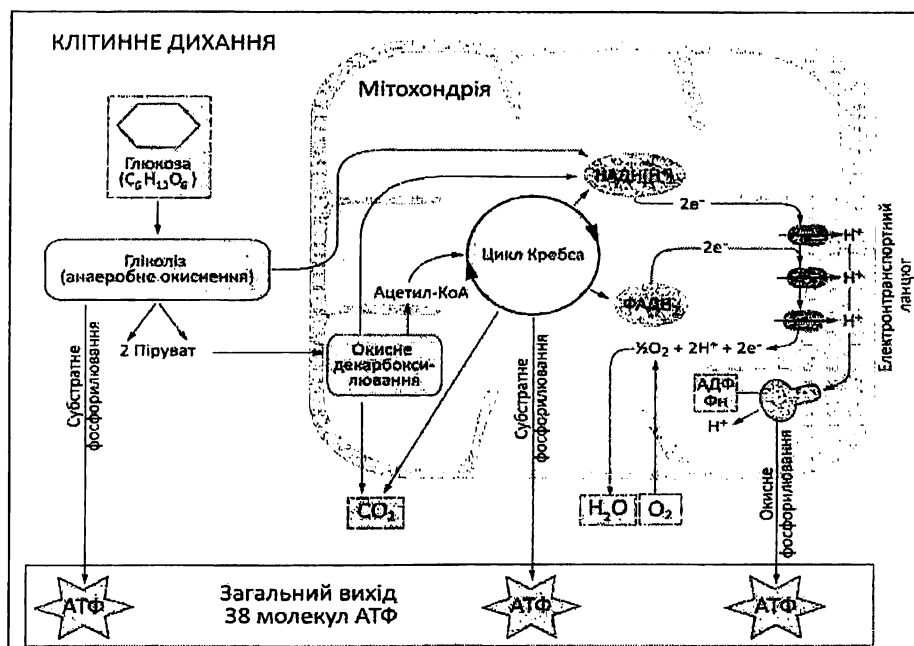
Спиртового бродіння:

### II. Дай відповідь на тестові питання:

- Процес обміну речовин характерний для:
  - усіх живих організмів;
  - тільки для тварин;
  - тільки для рослин.
- Обмін речовин і енергії (метаболізм) – це:
  - сукупність пластичного і енергетичного обміну;
  - тільки пластичний обмін;
  - енергетичний обмін.
- Пластичний обмін – це:
  - розпад органічних речовин;
  - синтез органічних речовин;
  - виділення енергії.
- Енергетичний обмін – це:
  - синтез органічних речовин;
  - розпад органічних речовин;
  - видалення продуктів розпаду.
- Місце перебігу обміну речовин:
  - кровоносна, дихальна, травна системи;
  - травна,
  - кровоносна.

## Урок 3. БІОХІМІЧНІ МЕХАНІЗМИ ДИХАННЯ

### I. Розглянь малюнок "Клітинне дихання".

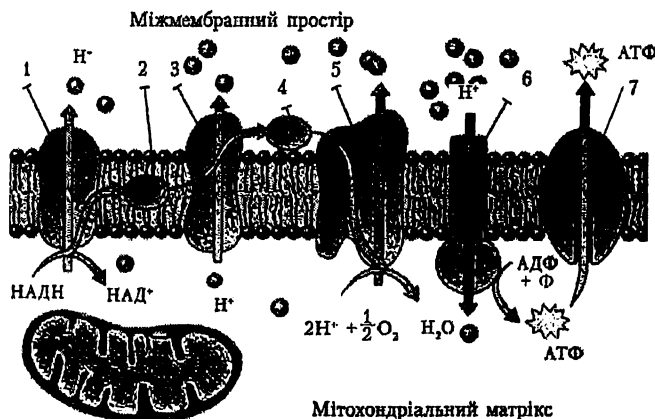


**П. Дай визначення:**

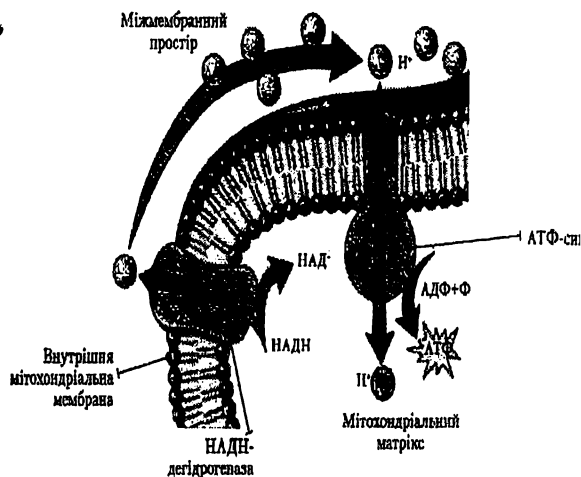
Дихання – це:

Електронно-транспортний ланцюг мітохондрій (дихальний ланцюг)

**П. Розглянь схеми.**



1 – НАДН-дегідрогеназа, 2 – убіхінон, 3 – цитохром В, 4 – цитохром С, 5 – цитохромоксидаза, 6 – АТФ-синтетаза, 7 – пасивна дифузія АТФ із мітохондрії



**Заповни таблицю:**

Етапи енергетичного обміну	Де відбувається	Що відбувається	Які продукти утворюються	Біологічне значення етапу
1. Підготовчий етап				
2. Безкисневий (анаеробний) етап				
3. Кисневий (аеробний) етап				

**III. Порівняльний аналіз дихання і горіння**

Дихання

Горіння

1.
  - а) звільнення енергії відбувається дуже швидко;
  - б) високоупорядкований багатоступінчастий ферментативний процес.
2.
  - а) температура середовища;
  - б) температура дуже висока.
3.
  - а) вся енергія перетворюється на теплову, подальше її перетворення завжди відбувається з низьким ККД;
  - б) 45 % – теплова енергія, 55 % енергія хімічних зв'язків (АТФ). Хімічна енергія перетворюється в роботу з високим ККД.
4.
  - а)  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38H_3PO_4 + 38ADP \rightarrow 6CO_2 + 44H_2O + 38ATP$
  - б)  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6C_2 + 6H_2O + \text{теплота}$



#### IV. Підсумуй про подібність і відмінність процесів дихання і горіння:

Подібність

Відмінність

#### V. Розв'яжи задачі:

**Задача 1.** У процесі дисиміляції в тканинах відбулося розщеплення 6 молей глюкози, з яких повному кисневому розщепленню піддалася тільки половина. Визнач, скільки грамів молочної кислоти і вуглекислого газу утворилося внаслідок реакції. Скільки молів АТФ утворилось, яка кількість енергії в якому вигляді акумульована в ній?

**Задача 2.** Бігуну на 10 хвилин бігу потрібно 240 кДж енергії. Яку кількість глюкози потрібно для того самого бігу протягом 30 хвилин, якщо половина глюкози піддається повному засвоєнню, а половина безкисневому?

**Задача 3.** Внаслідок дисиміляції виділилося 24 молі  $\text{CO}_2$  і 12 молів  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ . Скільки молів АТФ синтезувалось і скільки було розщеплено глюкози при цьому?

#### Домашнє завдання:

##### Розв'яжи задачі:

**Задача 1.** У процесі дисиміляції пройшло розщеплення 7 молів глюкози, з яких повним розщепленням 2 молі. Визнач: а) скільки молів молочної кислоти і вуглекислого газу при цьому утворено, б) скільки молів АТФ синтезовано та в) скільки молів  $\text{O}_2$  витрачено на окислення утвореної при цьому молочної кислоти?

**Задача 2.** У ході реакцій дисиміляції в клітині пройшло розщеплення 14 молів глюкози, з яких кисневому розщепленню піддалася 5 молів, а решта глюкози пройшло безкисневе розщеплення. Скільки молів АТФ утворилося, та яка кількість енергії в них акумульована?

**Задача 3.** У процесі енергетичного обміну в клітині утворилося 210 молів АТФ. Кисневий етап пройшли 5 молів глюкози, інші – безкисневий. Яка кількість глюкози розщепилася при цьому?

### Урок 4. ФОТОСИНТЕЗ

#### I. Дай визначення термінам:

Фотосинтез – це

Тилакоїди – це

Фотосистема – це

Каротиноїди – це

Хлорофіл – це

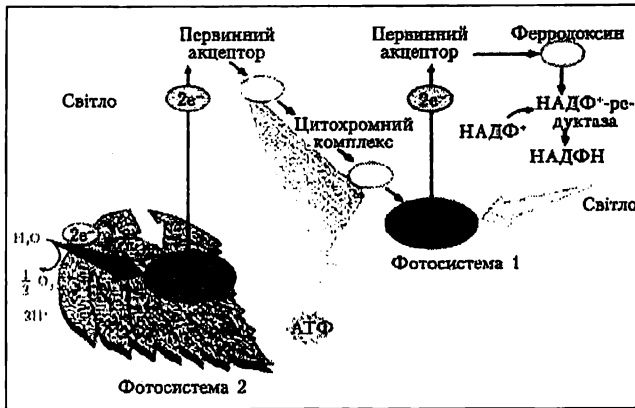
#### II. Дай відповідь на питання:

1. Що є основним джерелом енергії для живих організмів?
2. На які групи поділяються організми за типом живлення?
3. Які організми називаються автотрофними та хто до них належить?
4. У чому суть взаємозв'язку між асиміляцією та дисиміляцією? (Завдяки асиміляції створюється матеріал для дисиміляції; дисиміляція забезпечує енергією процес асиміляції).

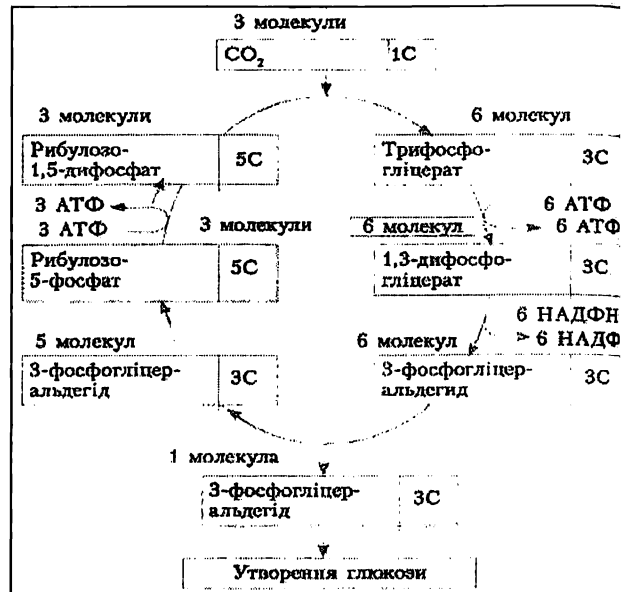
### III. Зазнач основні відомості, щодо історії відкриття фотосинтезу:

1. Досліди бельгійського вченого Ян Ван-Гельмонта та їх результати:
2. Досліди англійського хіміка Джозефа Прістлі та їх результати:
3. Досліди голландського лікаря Ингенхауза та їх результати:

### IV. Розглянь рисунки та заповни таблицю "Особливості світлової і темної фаз фотосинтезу"



Світлова фаза фотосинтезу



Темнова фаза фотосинтезу (цикл Кальвіна)

Особливості перебігу	Світлова фаза	Темнова фаза
Де відбувається		
За яких умов відбувається		
Які процеси відбуваються		
Які продукти утворюються		
Значення		

### V. Дай відповідь на питання:

1. Чому хлорофіл називають зеленою кров'ю нашої планети і яка його роль у земному житті?
2. В яких органах рослинних клітин містяться пігменти? Чому при варінні подрібнених коренів буряка і моркви, морква не змінює свого забарвлення, а буряк знебарвлюється?

### VI. Розв'яжи задачі:

#### Задача 1.

За добу людина масою 60 кг споживає 430 г O<sub>2</sub>. Одна тополя за 5 місяців вегетації поглинає 42 кг CO<sub>2</sub>. Скільки таких дерев необхідно для забезпечення киснем однієї людини на рік?

## Задача 2.

Дехто вважає, що шкідливо залишати на ніч у кімнаті квіти, бо вони вбирають кисень, потрібний для дихання людини. Щоб довести, на скільки обґрунтована ця думка, підрахуй, як знизиться вміст кисню проти звичайного (21 %) у повітрі кімнати об'ємом  $45 \text{ м}^3$  протягом 10 годин внаслідок дихання рослин масою 4 кг, якщо середня інтенсивність їхнього дихання становить 12 мл  $\text{O}_2$  на 1 г маси на добу.

### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповіді на питання:

1. Які речовини необхідні для фотосинтезу?
2. Які речовини утворюються в процесі фотосинтезу?
3. За яких умов відбувається процес фотосинтезу?
4. Рослини дихають? Отже, чи небезпечно в кімнаті тримати квіти?
5. Як фактори середовища впливають на інтенсивність фотосинтезу?
6. Що може людина зробити для покращення оточуючого середовища?

#### II. Розв'яжи задачі:

##### Задача 1.

10 г бруньок, що розпускаються, виділяють за 30 хв  $2,5 \text{ мг CO}_2$ . Людина за добу виділяє  $1,2 \% \text{ CO}_2$  від своєї маси. Визнач інтенсивність дихання молодих бруньок і людини (у  $\text{мг CO}_2$  на одиницю маси за 1 годину). Який з об'єктів дихає інтенсивніше?

##### Задача 2.

Один сучасний реактивний авіалайнер за трансатлантичний рейс (8 годин) забирає з атмосфери 35 т кисню. Один 25-річний осокір за п'ять весняно-літніх місяців вбирає 42 кг  $\text{CO}_2$ . Визнач, скільки гаких дерев повинні "працювати" протягом вегетаційного періоду для того, щоб забезпечити киснем лише один такий переліт.

## Урок 5. ХЕМОСИНТЕЗ. БАЗОВІ ПРИНЦИПИ СИНТЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КЛІТИНАХ ТА ОРГАНІЗМАХ

I. Порівняй процеси дихання і фотосинтезу. Заповни таблицю, вибравши потрібний варіант відповіді:

Дихання

Фотосинтез

#### 1. Вихідні речовини:

- а) глюкоза і кисень;
- б) вуглекислий газ і вода.

#### 2. В яких органоїдах клітини відбувається:

- а) хлоропласти;
- б) мітохондрії.

#### 3. Енергетичні перетворення:

- а) світлова енергія → енергія хімічних зв'язків органічних сполук;
- б) АТФ → механічна, електрична та ін.

#### 4. У який час доби здійснюється:

- а) цілодобово;
- б) світлова частина доби.

**5. В яких клітинах відбувається:**

- а) в усіх;
- б) у клітинах хлоренхіми.

**II. Хемосинтез – це**

**В якому році і ким був відкритий хемосинтез?**

**III. Охарактеризуй основні групи хемосинтезуючих організмів**

**IV. Дай відповідь на питання:**

- 1. У чому принципова відмінність фотосинтезу і хемосинтезу?
- 2. Яка планетарна роль хемосинтезуючих організмів? Наведи приклади.

**Домашнє завдання:**

**I. Виконай тестові завдання:**

1. Тестові питання, що містять декілька правильних відповідей:

- 1. Вибери організми, для яких характерне автотрофне живлення:
  - а) голонасінні; б) ціанобактерії; в) інфузорія-туфелька; г) нітрифікуючі бактерії.
- 2. Укажи біохімічні процеси, які належать до енергетичного обміну:
  - а) фотосинтез; б) окиснення органічних сполук;
  - в) розщеплення органічних сполук без доступу кисню; г) хемосинтез.
- 3. Зазнач, що є кінцевими продуктами гліколізу?
  - а)  $\text{CO}_2$ ; б) молочна кислота; в) АДФ; г) АТФ; ґ)  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 4. У циклі Кребса бере участь органічна кислота:
  - а) мурашина, б) лимонна; в) оцтова, г) яблучна.

**2. До кожного з чотирьох рядків інформації позначених цифрами добери один правильний варіант, позначений буквою**

1. Установи відповідність між етапами енергетичного обміну та кількістю енергії, синтезується у вигляді молекул АТФ:

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1) кисневий етап;                            | а) не синтезується; |
| 2) підготовчий етап;                         | б) 2 молі АТФ;      |
| 3) безкисневий етап;                         | в) 36 молів АТФ;    |
| 4) загальний результат енергетичного обміну. | г) 38 молів АТФ;    |
|  | д) 42 молі АТФ.     |

2. Установи відповідність між етапами енергетичного обміну та продуктами, що і час них утворюються:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1) підготовчий етап; | а) $\text{CO}_2$ та $\text{H}^+$ ;                                 |
| 2) безкисневий етап; | б) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ; $\text{H}_2\text{O}$ та АТФ; |
| 3) кисневий етап;    | в) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ;                           |
| 4) цикл Кребса.      | г) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ; $\text{CO}_2$ ; АТФ;         |
|                      | д) $\text{CO}_2$ ; $\text{H}_2\text{O}$ ; АТФ.                     |

3. Установи відповідність між типом живлення та організмами яким вони притаманні

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1) фототрофний;  | а) живлення мертвими рештками;   |
| 2) хемотрофний;  | б) живлення за рахунок ресурсів організму хазяїна;                           |
| 3) сапротрофний; | в) змішаний тип живлення;  |
| 4) міксотрофний. | г) утворення органіки з використанням сонячної енергії;                      |
|                  | д) утворення органіки з використанням енергії окислення неорганічних сполук. |

4. Установи відповідність між етапом енергетичного обміну та його поза- або внутрішньоклітинною локалізацією:

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) підготовчий;      | а) в пластидах;          |
| 2) гліколіз;         | б) в мітохондріях;       |
| 3) бродіння;         | в) за межами клітини;    |
| 4) клітинне дихання. | г) цитоплазма прокаріот; |
|                      | д) цитоплазма еукаріот.  |

## II. Заповни таблицю: "Особливості перебігу окремих процесів метаболізму"

Тип обміну	Процес і його особливості	Де відбувається
Енергетичний	Підготовча стадія енергетичного обміну. Макромолекули розщеплюються до мономерів	
Енергетичний	Гліколіз. Мономери розщеплюються до проміжних сполук	
Енергетичний	Дихання. Проміжні сполуки окислюються до низькомолекулярних речовин	
Пластичний	Синтез проміжних сполук з неорганічних речовин	
Пластичний	Синтез мономерів із проміжних сполук	
Пластичний	Синтез макромолекул з мономерів	

## Урок 6. ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ

### Контрольна робота № 3 за темою: "Принципи функціонування клітини"

#### I. Виконай тестові завдання:

1. Тестові питання з однією правильною відповіддю (по 0,5 балів):

1. Автотрофами називають організми, які:

- а) живляться органічними речовинами відмерлих організмів;
- б) самостійно утворюють органічні речовини з неорганічних;
- в) живляться органічними речовинами використовуючи ресурси іншого організму,
- г) немає правильної відповіді.

2. Нуклеїнові кислоти, які потрапляють з їжею в інший організм:

- а) використовуються в процесі білкового синтезу;
- б) об'єднуються з нуклеїновими кислотами організму;
- в) розщеплюються до простіших сполук і включаються в процеси обміну,
- г) реалізують свій спадковий матеріал.

3. Що є одним з продуктів розщеплення жирів?

- а) амінокислоти;
- б) гліцерин;
- в) нуклеотиди;
- г) глюкоза.

4. Як називається процес подрібнення жирів?

- а) емульгації;
- б) розчинення;
- в) бродіння;
- г) розщеплення.

5. Визнач кількість молів АТФ, що синтезується під час кисневого етапу енергетичного обміну:

- а) 38 молів;
- б) 2 молі;

- в) 4 молі;
  - г) 36 молів.
7. Вкажи, де відбувається кисневий етап енергетичного обміну?
    - а) у мітохондріях;
    - б) у шлунково-кишковому тракті;
    - в) у лізосомах;
    - г) у комплексі Гольджі.
  8. Вкажи, де відбувається безкисневий етап енергетичного обміну?
    - а) у мітохондріях;
    - б) у лізосомах;
    - в) у комплексі Гольджі;
    - г) у шлунково-кишковому тракті.
  9. У ході реакцій енергетичного обміну вуглекислий газ виділяється під час:
    - а) гліколізу;
    - б) циклу Кребса;
    - в) дихального ланцюга;
    - г) під час всіх перерахованих етапів.
  10. Кисень, який використовується під час кисневого етапу енергетичного обміну, включається до складу
    - а)  $H_2O$ ; б)  $CO_2$ ;
    - б)  $H_2O$  і  $CO_2$ ;
    - в) немає жодної правильної відповіді.
  11. За своєю структурою АТФ є:
    - а) амінокислотою;
    - б) нуклеотидом;
    - в) біополімером;
    - г) фосфоліпідом.
  12. Підготовчий етап енергетичного обміну як правило проходить:
    - а) поза організмом;
    - б) поза клітиною в процесі травлення;
    - в) в цитоплазмі;
    - г) в мітохондріях.

## II. Розв'яжи задачі (по 1 балу):

**Задача 1.** За 20 хв пагін з листовою поверхнею  $240 \text{ см}^2$  вбирає 16 мг  $CO_2$ . Визнач інтенсивність фотосинтезу, тобто кількість  $CO_2$  (у мг), яку поглинає  $1 \text{ м}^2$  листової поверхні за 1 годину.

**Задача 2.** У процесі фотосинтезу одна рослина поглинає 280 г  $CO_2$  за день. Скільки (теоретично) утвориться в листках глюкози і виділиться  $O_2$  за 5 днів?

**Задача 3.** На частку  $CO_2$  припадає 0,3 % повітря. Скільки літрів повітря потрібно для утворення 120 г глюкози, якщо маса одного літра повітря 1,2 г?

**Задача 4.** М'язи ніг під час бігу із середньою швидкістю витрачають 24 кДж/хв. Скільки грам глюкози витрачено за 25 хвилин бігу, якщо кисень доставляється в повному обсязі?

**Задача 5.** Яку відстань може пробігти людина зі швидкістю 25 км/год без прийняття їжі, якщо максимальна кількість глюкози, яка може бути витрачена в м'язах під час бігу, дорівнює 500 г? Половина цієї глюкози буде піддаватися повному розщепленню, а інша половина – неповному. Витрати енергії складають 30 кДж/хв.

**Задача 6.** У процесі плавання плавець за 50 хвилин витрачає 1200 кДж. Скільки часу він зможе плавати з такою затратою енергії, якщо в його організмі розщепилося 135 г глюкози, половина з якої засвоєлася повністю?

# Тема 4

## ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СПАДКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

### Урок 1. Гени ТА ГЕНОМИ. БУДОВА ГЕНІВ ТА ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ГЕНОМІВ ПРО- ТА ЕУКАРІОТІВ

#### I. Дай визначення термінам:

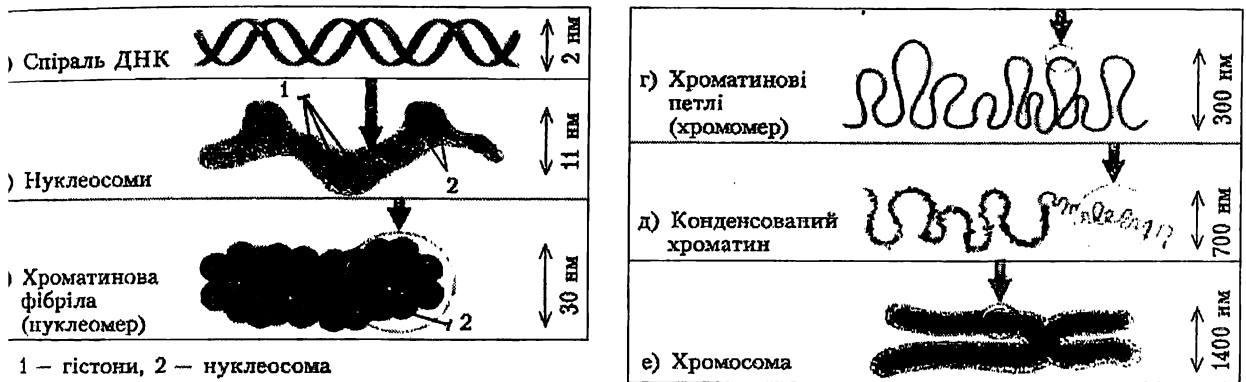
Ген – це

Геном – це

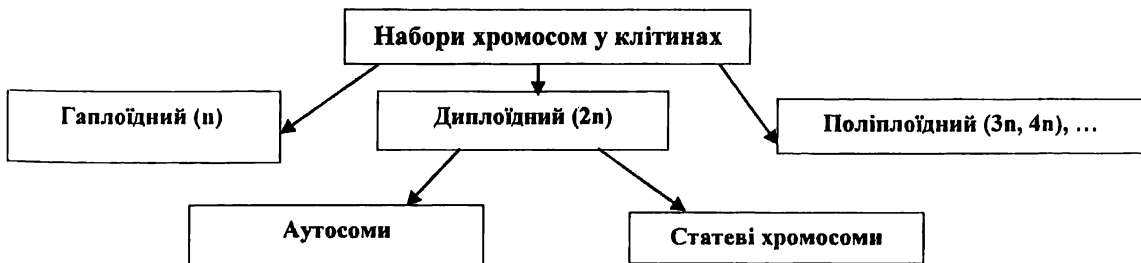
Хромосоми – це

Нуклеоїд – це

#### II. Розглянь схему "Рівні структурної організації хромосом"



#### II. Заповни схему "Набір хромосом"



#### III. Дай відповіді на питання:

1. Чому хромосоми не можна побачити на початку інтерфази, однак можна спостерігати наприкін-інтерфази, коли клітина готується до поділу?
2. Чи можливо за хромосомним набором (кількістю, формою, місцем перебування центромери, ринної перетяжки) визначити:
  - а) до якого біологічного виду належить дана особина?
  - б) конкретну особину?

#### IV. Дай визначення термінам:

Каріотип – це

Генотип – це

## VI. Особливості нуклеоїда прокариотичних організмів (зробіть малюнок і нанесіть позначення):

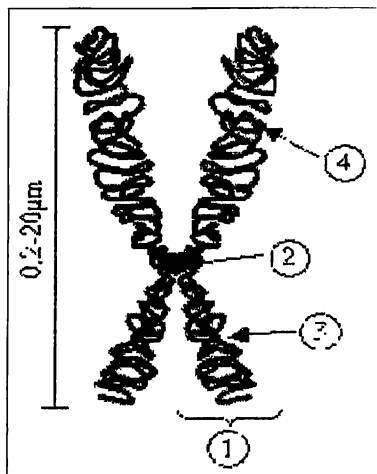
### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповіді на запитання:

Диплоїдний набір людини – 46 хромосом, скільки з них:

- а) батьківських? \_\_\_\_\_
- б) материнських? \_\_\_\_\_
- в) пар гомологічних хромосом? \_\_\_\_\_
- г) пар аутосом? \_\_\_\_\_
- д) пар статевих хромосом? \_\_\_\_\_

#### II. Зроби підписи до малюнка "Будова хромосоми"



#### III. Дай відповідь на питання:

1. Установи відповідність між назвами і значенням хромосом у клітині:

- |                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1) аутосоми;              | а) парні хромосоми;                  |
| 2) каріотип;              | б) статеві хромосоми;                |
| 3) гомологічні хромосоми; | в) нестатеві хромосоми;              |
| 4) гетерохромосоми.       | г) сукупність всіх хромосом клітини; |
|                           | д) непарні хромосоми.                |

2. Каріотипом називають:

- а) сукупність хромосомного набору клітини; б) сукупність аутосомних хромосом; в) сукупність генетичного матеріалу клітини; г) сукупність статевих хромосом.

## Урок 2. ГЕНЕТИЧНИЙ КОД. ПОДВОЄННЯ ДНК, РЕПАРАЦІЯ ПОШКОДЖЕНЬ ДНК

#### I. Зазнач властивості генетичного коду:

- 1) триплетний –
- 2) безперервність –
- 3) дискретність –
- 4) специфічність –



- 5) вродженість –
- 6) універсальність –
- 7) наявність термінальних кодонів –

**II Дай визначення термінам:**

Реплікація ДНК – це

Репарація ДНК – це

Екзони – це

Інтрони – це

**III. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** Ланцюжок молекули ДНК складається з 1444 нуклеотидів, який кодує поліпептид, містить 5 інтронних ділянок довжиною 100, 120, 135 і два по 150 нуклеотидів. Скільки амінокислот містить білок?

**Задача 2.** Яка кількість нуклеотидів міститься в ланцюжку, що кодує поліпептид, який складається з 250 амінокислот, якщо 25 % триплетів входить до складу інтронів (неінформативних)?

**Задача 3.** Ланцюжок молекули ДНК містить інтронні ділянки довжиною 4 нм, 5,5 нм, 9 нм, 6,1 нм в екзонні ділянки довжиною 8,2 нм, 9 нм, 12 нм та 5,5 нм. Визнач, з якої кількості амінокислот складається послідовність білка, що кодується цією ділянкою ДНК.

**Задача 4.** Структурний ген (фрагмент молекули ДНК) містить 162 гуанілових нуклеотиди, що становить 20 % їхньої загальної кількості. В екзонних ділянках цього гену закодowano білок, який складається з 105 амінокислотних залишків. Визнач нуклеотидний склад гена. Яка молекулярна маса інтронних ділянок гена? На скільки зріла іРНК коротша за проіРНК?

**Домашнє завдання:**

**I. Дай відповідь:**

Які причини пошкоджень молекули ДНК?

**Поміркуй!**

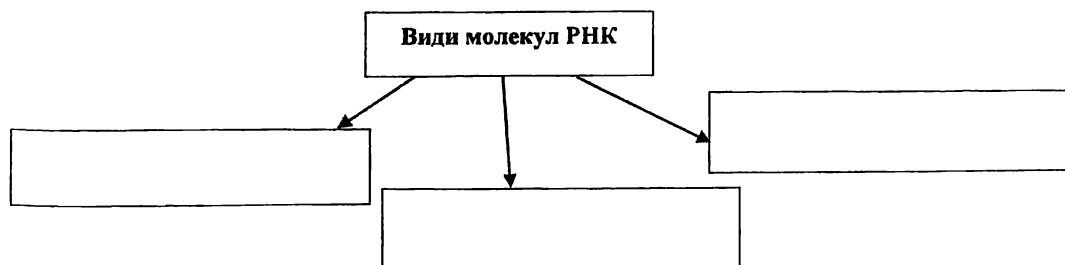
Чому геном еукаріотичних організмів містить екзонні і інтронні ділянки, в той час як у прокаріотичних організмів таких ділянок не виявлено?

З чим може бути пов'язана мозаїчна будова ДНК?

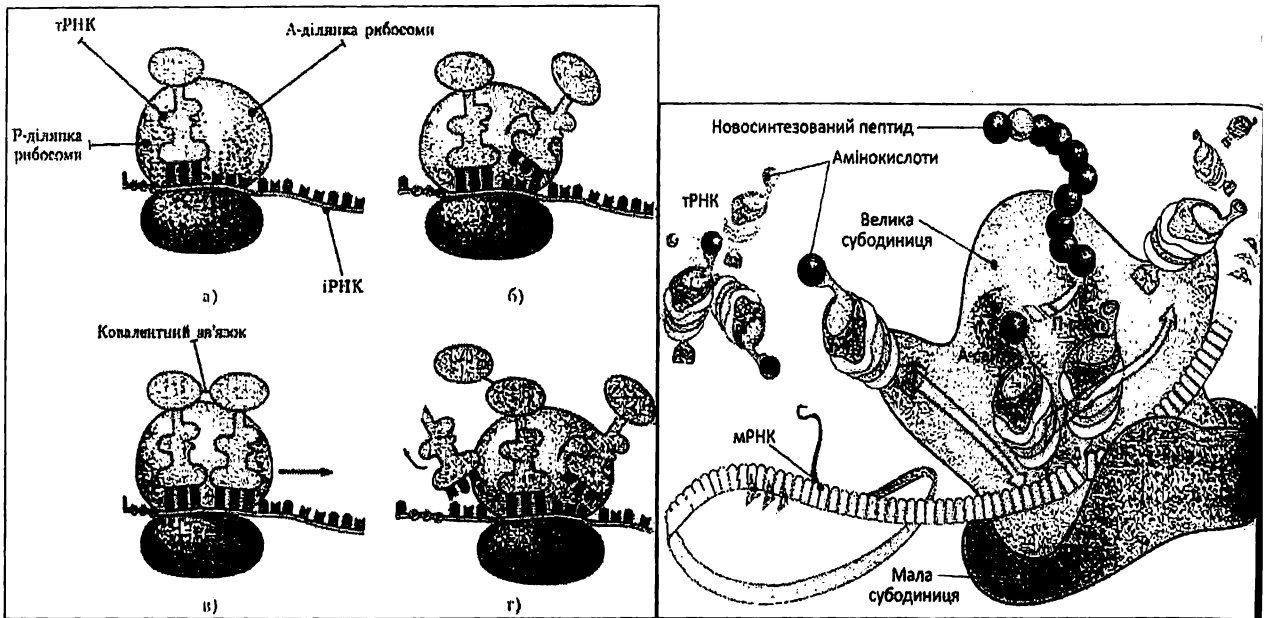
**Урок 3. БІОСИНТЕЗ БІЛКА**

**I. Біосинтез білка – це**

**II. Заповни схему "Види молекул РНК":**



Розглянувши малюнок заповни таблицю:



Назва етапу	Особливості перебігу
1.	
2.	
3.	
4.	

**III. Дай визначення термінам:**

**Кодон** – це

**Триплет** – це

**IV. Напиши значення процесу біосинтезу білка:**

**Домашнє завдання:**

**I. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** Користуючись таблицею генетичного коду, визнач амінокислотний склад білка за такою послідовністю ДНК: ГТТ-ААГ-ЦТТ-АГТ-АГА-ТТГ.

**Задача 2.** Ділянка молекули білка складається з послідовності амінокислот: лей-ліз-мет-глі-арг-вал. Визначити послідовність нуклеотидів фрагмента ДНК, що кодує цю ділянку білка.

**Задача 3.** При дослідженні мутантного не функціонуючого білку було встановлено, що його амінокислотна послідовність містить на чотири амінокислоти менше ніж нормальний білок. Які зміни повинні були статися із відповідною кодуючою послідовністю ДНК, щоб утворився такий білок?

**II. Дай відповіді на запитання:**

- Яку кількість нуклеотидів містять кодони:
  - 2 нуклеотиди;
  - 3 нуклеотиди;
  - 4 нуклеотиди;
  - 20 нуклеотидів.
- Зазнач, з якої кількості нуклеотидів складається антикодон:
  - 2 нуклеотиди;
  - 3 нуклеотиди;
  - 4 нуклеотиди;
  - 20 нуклеотидів.
- Зазнач, на мембранах яких органел відбувається синтез білка:
  - комплекс Гольджі;
  - лізосоми;
  - гладенька ЕПС;
  - зерниста ЕПС.

4. Транскрипція – це:  
 а) переписування інформації з ДНК на іРНК; б) переписування інформації з РНК на ДНК;  
 в) синтез білка з амінокислот відповідно до інформації ДНК;  
 г) переписування інформації з ДНК на тРНК.
5. Якому нуклосотидові ДНК комплементарний урациловий нуклеотид іРНК? \_\_\_\_\_
6. Термін "матричний синтез" означає

### Урок 4. ПРАКТИЧНА РОБОТА

**Тема:** Розв'язування елементарних вправ із реплікації, транскрипції і трансляції

**Мета:** навчитися розв'язувати типові задачі і вправи з трансляції.

**Обладнання та матеріали:** таблиці "Будова нуклеїнових кислот", "Будова білка", генетичний код.

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

Таблиця генетичного коду

**Розв'яжи задачі (по 1 балу):**

**Задача 1.** Яку послідовність амінокислот містить фрагмент білка, якщо він закодований такою по-  
 ідовністю нуклеотидів: АТТ-ГАЦ-ТАЦ-ГГТ-АЦТ-ТТА-ГЦЦ?

**Задача 2.** Якою буде послідовність нуклеотидів у молекулі ДНК, якщо фрагмент білка, який вона  
 дує має наступний амінокислотний склад: метіонін-аланін-глутамін-серин-пролін-стоп кодон?

**Задача 3.** Як зміниться будова молекули білка, якщо у фрагменті молекули іРНК, який складаєть-  
 з нуклеотидів ГЦА-ГЦА-УАЦ-УГУ-УУЦ, нуклеотид у другому положенні зміниться на гуанін, а в  
 тому положенні – на аденін?

**Задача 4.** Фрагмент ланцюга іРНК складається з послідовно розташованих кодонів: ААУ-УГУ-  
 Ц-ЦГА-АГУ. Які антикодони повинні мати тРНК і з якими амінокислотами вони зв'язані?

**Задача 5.** Що важче – білок чи відповідна йому ділянка РНК, якщо відомо, що молекулярна маса  
 ієї амінокислоти в середньому становить 100, а нуклеотиду – 345?

**Задача 6.** Структурний ген білка містить 8124 пари нуклеотидів. Цей білок складається з  
 9 амінокислотних залишків. Скільки кодуєчи (в екзонах) і некодуєчих (в інтронах) пар нуклеоти-  
 і міститься в гені для цього білка? Яка молекулярна маса зрілої іРНК?

**Дай відповіді на запитання (по 0,5 балів):**

1. Функцію перенесення амінокислот до місця синтезу білку виконує:  
 а) ДНК; б) іРНК; в) тРНК; г) рРНК.
2. Вкажи, яка кількість кодонів можуть кодувати одну амінокислоту:  
 а) від 1 до 3 кодонів; б) від 1 до 6 кодонів; в) від 3 до 6 кодонів; г) від 1 до 4 кодонів.

3. Вкажи, яка кількість основних амінокислот використовується для синтезу білків у клітинах живих організмів:

а) 15 амінокислот; б) 20 амінокислот; в) 10 амінокислот; г) 100 амінокислот.

4. Функцію перенесення генетичної інформації з ядра до місця синтезу білку виконує:

а) ДНК; б) іРНК; в) тРНК; г) рРНК.

5. Зазнач, що визначає структуру певної молекули білка:

а) молекула ДНК; б) триплет нуклеотидів; в) нуклеотид; г) іРНК.

6. Укажи, що являє собою первинна структура білка:

а) ланцюжок амінокислот, розташованих у певному порядку; б) ланцюжок амінокислот, розташованих у будь-якій послідовності; в) глобула; г) ланцюжок амінокислот, скручений у спіраль.

**II. До кожного з чотирьох рядків інформації позначених цифрами добери один правильний варіант, позначений буквою. (по 1 балу)**

1. Установи відповідність, між нуклеїною кислотою та її функцією:

1) іРНК;

а) матриця для транскрипції;

2) ДНК;

б) формування рибосом;

3) тРНК;

в) матриця для трансляції;

4) рРНК.

г) транспорт поліпептидів;

д) транспорт амінокислот.

2. Установи відповідність, між функціональною ділянкою нуклеїнової кислоти та характеристикою:

1) кодон;

а) неінформативна (некодуєча) ділянка ДНК;

2) антикодон;

б) кодуєча послідовність ДНК;

3) інтрон;

в) триплет нуклеотидів у ДНК;

4) екзон.

г) послідовність нуклеотидів у тРНК;

д) послідовність нуклеотидів у іРНК.

3. Установи відповідність, між кодонами іРНК та амінокислотами:

1) УГУ;

а) треонін;

2) АЦЦ;

б) цистеїн;

3) ГУГ;

в) гліцин;

4) АГГ.

г) аргінін;

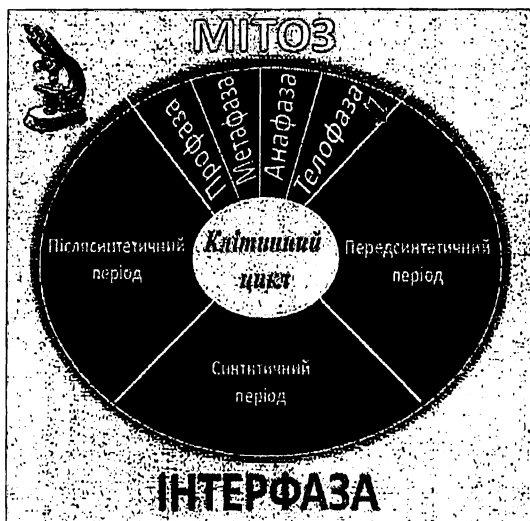
д) валін.

## Урок 5. ДІЛЕННЯ КЛІТИН: КЛІТИННИЙ ЦИКЛ, МІТОЗ ТА МЕЙОЗ

**I. Розглянь малюнок. Дай визначення термінам:**

**Інтерфаза** – це

**Клітинний цикл** – це



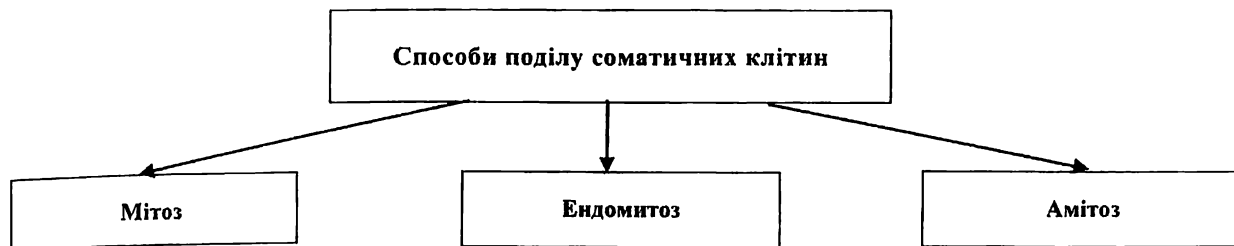
**II. Вкажи, чим характеризуються:**

Передсинтетичний період –




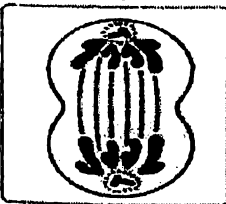
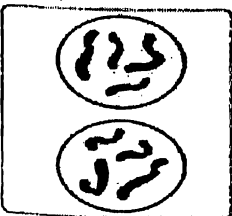
Синтетичний період –



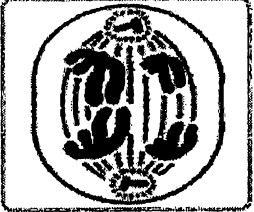
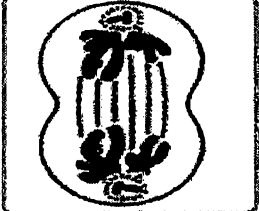
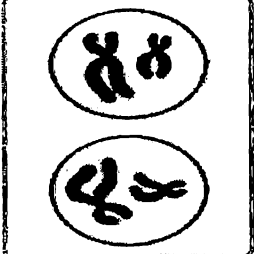
Постсинтетичний період –



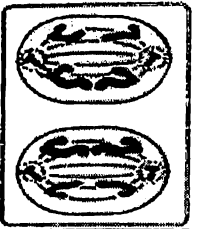
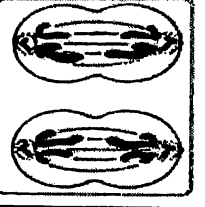
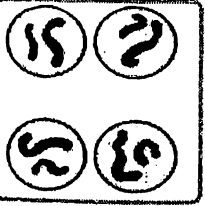
**III. Заповни схему "Способи поділу соматичних клітин":**



**IV. Заповни таблицю: "Особливості фаз мітозу"**

Фази	Процеси
Профаза 	
Метафаза 	
Анафаза (найкоротша) 	
Телофаза 	
Дочірні клітини 	

Фаза	Процеси
<b>Перший поділ</b>	
<p>Профаза I</p> 	
<p>Метафаза I</p> 	
<p>Анафаза I</p> 	
<p>Телофаза I</p> 	
<p>Інтерфаза</p> 	

I Фаза	Процеси
Другий поділ	
Профаза II 	
Метафаза II 	
Анафаза II 	
Телофаза II 	
Дочірні клітини 	

Домашнє завдання:

I. Вкажи біологічне значення:

Мітоз	Мейоз

II. Дай відповідь на питання:

- Профаза I мейозу відрізняється від профазі мітозу тим, що в ній:
  - з'являється метафазна пластинка;
  - йде процес кросинговеру;
  - відбувається спіралізація ДНК;
  - формується веретено поділу.
- За допомогою мейозу утворюються:
  - тільки гамети;

- б) усі клітини організму;
  - в) всі клітини організму, за виключенням статевих;
  - г) спори вищих рослин.
3. Період існування клітини від початку поділу до наступного поділу, або загибелі клітини називають:
- а) інтерфаза;
  - б) клітинний цикл;
  - в) телофаза; г) профаза.
4. Для соматичних клітин характерний такий поділ:
- а) мейоз;
  - б) мітоз;
  - в) шизогонія;
  - г) амітоз.

**III. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** На початку інтерфази диплоїдні клітини людини містять  $6,6 \times 10^{-12}$  г ДНК. Який вміст ДНК (г) буде: а) у профазі I; б) в одному з ядер телофази I; в) в одному з ядер телофази II; г) у клітинах, які утворилися після завершення мейозу?

**Задача 2.** У культурі ізолюваних тканин цілу рослину можна одержати з будь-якої живої клітини навіть з пилку. Скільки хромосом матимуть рослини, одержані з пилку?

**Задача 3.** Гаплоїдна кількість хромосом у собак дорівнює 39. Скільки хромосом: а) у сперматозоїді? б) у клітинах шкіри? в) у яйцеклітинах до запліднення? г) у заплідненій яйцеклітині?

**Поміркуй!**

Валя і Галя – ідентичні сестри близнюки, а Петро і Дмитро – ідентичні брати-близнюки. Петро одружується з Валею, а Дмитро з Галею. У молодих сім'ях народжується по хлопчику. Чи будуть хлопчики схожі між собою, як ідентичні брати-близнюки?

**Урок 6**

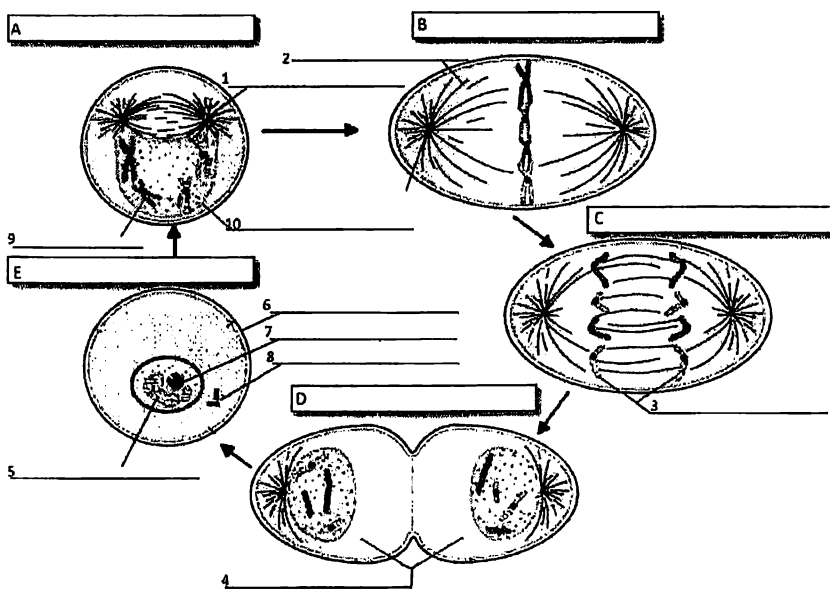
**Лабораторна робота "Дослідження фаз мітозу"**

**Мета:** навчитись розпізнавати фази мітотичного поділу в рослинних клітинах, розрізняти структурні компоненти хромосом.

**Обладнання:** мікроскоп, мікропрепарат корінця цибулі, модель будови хромосом, мікропрепарат хромосом дрозофіли, мотилі, препарувальний набір, предметні і накривні скельця, мікрофотографії хромосом.

**Перепустка до роботи:**

Підпиши назви фаз мітозу та зазнач складові клітин





## Хід роботи

1. Підготуємо мікроскоп до роботи.
2. Розглянь мікропрепарат корінця цибулі при великому збільшенні мікроскопа, знайди у зоні полю клітини, що знаходяться на різних стадіях мітозу. За якими ознаками їх можна відрізнити?
3. Замалюй схеми клітин на різних стадіях мітозу, зроби позначення.
4. Зроби висновок про біологічне значення мітозу, особливості хромосомних наборів різних видів.

**Дай відповіді на питання:**

1. Для соматичних клітин характерний такий тип поділу: а) мейоз, б) мітоз, в) амітоз, г) бінарний поділ.
2. Унаслідок мітозу утворюється така кількість клітин: а) 1, б) 2, в) 3, г) 4.
3. На якій стадії клітинного циклу дочірні клітини сягають розмірів материнської клітини?
4. Який набір хромосом буде в дочірніх клітинах після мітотичного поділу, якщо в материнській уло 6 хромосом?
5. На препараті зрізу корінця цибулі ви знайшли клітину з такими особливостями: оболонка ядра руйнована, хромосоми утворюють клубок. На якій стадії перебуває клітина?
6. У клітині видно фігури двох дочірніх зірок. Яка це фаза мітозу? Скільки хромосом у кожній зірці?

## Урок 7. СТАТЕВІ КЛІТИНИ. БУДОВА. УТВОРЕННЯ

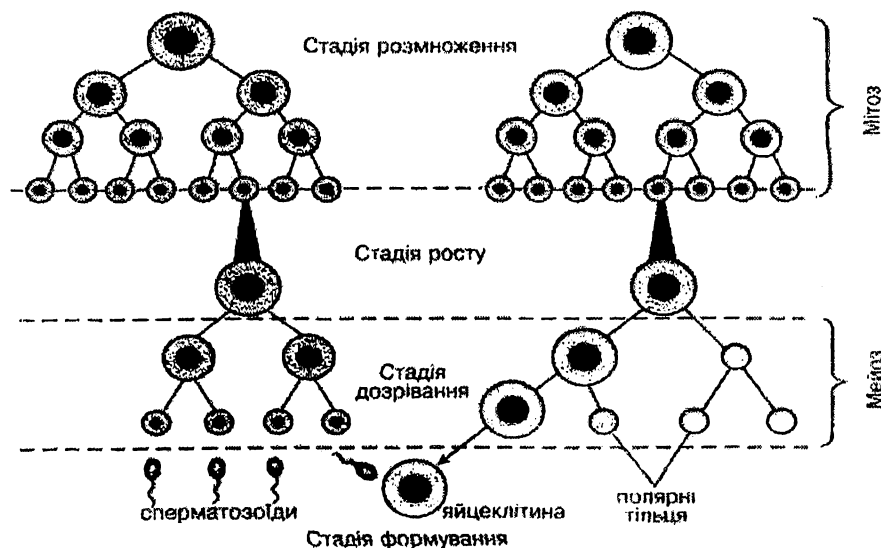
**I. Дай визначення термінам:**

Яйцеклітина – це

Сперматозоїд – це

Гаметогенез – це

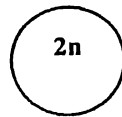
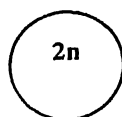
**II. Розглянь схему "Утворення статевих клітин". Поміркуй, з чим може бути пов'язане утвоєння лише однієї статевозрілої яйцеклітини на відміну від 4-х статевозрілих сперматозоїдів?**



**III. Заповни схему: "Порівняння оогенезу та сперматогенезу"**

Назва етапу	Оогенез	Сперматогенез
Розмноження		
Ріст		
Дозрівання		
Формування		

**IV. Склади схему спермато- і оогенезу, зазначаючи кількість хромосом у клітинах:**



## V. Замалюй і зроби позначення особливостей будови яйцеклітини і сперматозоїда:

### Домашнє завдання:

#### I. Дай пояснення формам розмноження:

Партеногенез –  
Поліембріонія –

#### II. Дай відповіді на питання:

1. Вкажи, під час якого періоду гаметогенезу відбувається мейотичний поділ клітин:  
а) розмноження; б) росту; в) дозрівання; г) формування.
2. Вибери, яким організмам притаманне вегетативне розмноження:  
а) лише одноклітинним організмам; б) лише багатоклітинним організмам рослинам; в) як одноклітинним, так і багатоклітинним організмам; г) багатоклітинним рослинам, грибам і тваринам.
3. Вкажи, під час якої стадії гаметогенезу виникають полярні тільця:  
а) розмноження; б) росту; в) дозрівання; г) формування.
4. Яка частина сперматозоїда та яйцеклітини є носієм генетичної інформації:  
а) оболонка; б) рибосоми; в) ядро; г) гіалоплазма.
5. Які структурні компоненти сперматозоїда забезпечують його активний рух:  
а) акросома; б) мітохондрії; в) ядро; г) джгутик.
6. Які структурні компоненти яйцеклітини забезпечують зародок поживними речовинами:  
а) жовткові включення; б) оболонки клітини; в) рибосоми; г) мітохондрії.
7. Вкажи, яке значення акросоми сперматозоїда?  
а) прискорює рух сперматозоїда; б) забезпечує сперматозоїд поживними речовинами; в) забезпечує розчинення оболонок яйцеклітини при зустрічі з нею; г) захищає від механічних пошкоджень.
8. Вкажи, яким організмам властивий партеногенез:  
а) тваринам; б) рослинам; в) грибам; г) тваринам і рослинам.

### Поміркуй!

Які переваги статевого розмноження над нестатевим?

## Урок 8. ЗАПЛІДНЕННЯ

### I. Дай визначення термінам:

Запліднення – це

Онтогенез – це

### II. Які є види запліднення у тварин і в чому їх особливості?

### III. Які є види запліднення у рослин і в чому їх особливості?

### IV. Вкажи особливості наукового відкриття С. Г. Навашина



С. Г. Навашин

V. Заповни схему:

Фази онтогенезу



VI. Заповни таблицю "Етапи ембріонального розвитку тварин"

№	Назва етапу	Особливості	Характеристика
1.	Дробіння		а) повне б) неповне
2.	Бластуляція		
3.	Гаструляція		
4.	Органогенез		

VII. Зазнач, які органи і системи утворюються із зародкових листків:

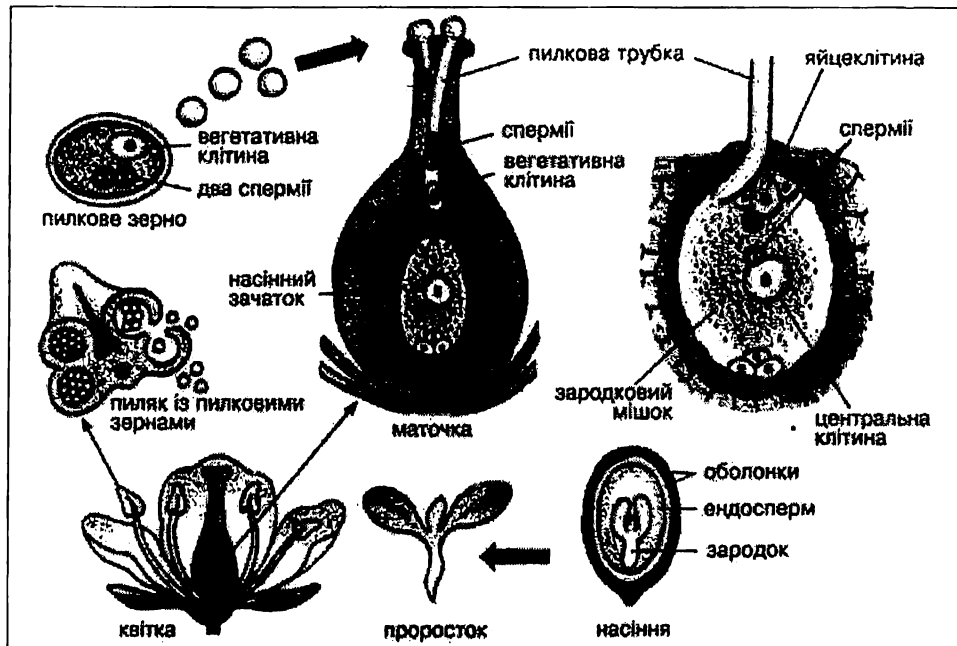
Ектодерма:

Ентодерма:

Мезодерма:

**Домашнє завдання:**

**I. У чому суть подвійного запліднення у покритонасінних рослин? (Скористайся схемою)**



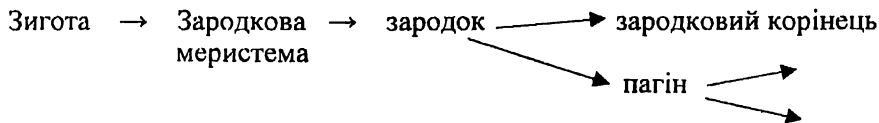
**II. Дай відповідь, яке запліднення у тварин:**

а) щуки; б) жаби; в) беззубки; г) голуба; д) крокодила; ж) кільчастого черв'яка?

Зовнішнє: \_\_\_\_\_

Внутрішнє: \_\_\_\_\_

**III. Закінчи схему "Етапи онтогенезу рослин":**



**Поміркуй!**

Чому мохам при заплідненні потрібна вода?

Що замінює воду при заплідненні у квіткових?

Чим дробіння відрізняється від типового клітинного циклу?

**Урок 9. ЗАКОНОМІРНОСТІ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ**

**I. Дай визначення термінам:**

**Життєвий цикл** – це

**Метаморфоз** – це

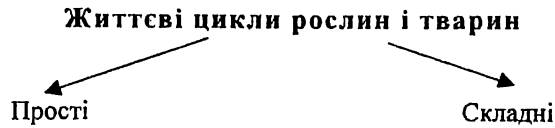
**II. Закінчи схеми (наведіть приклади):**

Постембріональний розвиток	
Прямий розвиток	Непрямий розвиток
Непрямий розвиток (метаморфоз)	
Розвиток з неповним перетворенням	Розвиток з повним перетворенням

### III. Дай характеристику росту організмів:

- Обмежений ріст –
- Необмежений ріст –
- Безперервний ріст –
- Періодичний ріст –

### IV. Заповни схему:



### V. Намалюй схему складного життєвого циклу (на вибір), зроби позначення життєвих форм.

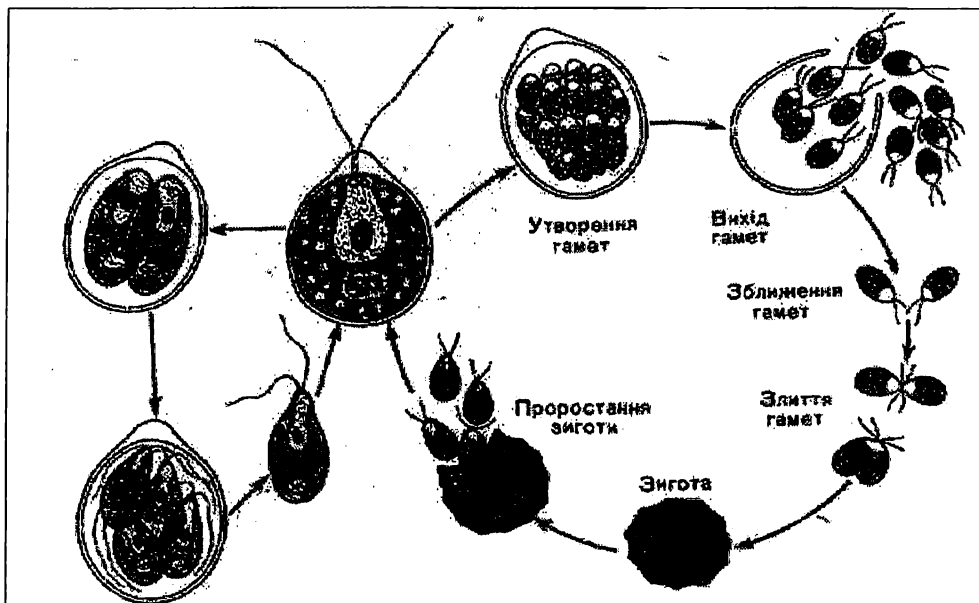
### VI. Від чого залежить тривалість життєвого циклу?

Знайди відомості про тривалість життєвого циклу у різних груп живих організмів, наведи приклади.

### Домашнє завдання:

#### I. Зазнач біологічне значення непрямого розвитку організмів:

#### II. Опиши життєвий цикл хламідомонади користуючись схемою. Чому ці цикли прості?



### Поміркуй!

В еволюції вищих судинних рослин відбувається поступова редукція (зменшення і спрощення) гаметофіта і перевага в життєвому циклі спорофіта. Так, у квіткових рослин чоловічий гаметофіт представлений трьома клітинами пилкового зерна, а жіночий – вісьмома клітинами зародкового мішка. У чому переваги спорофіта над гаметофітом?

## Урок 10. УРОК-СЕМІНАР РЕКОМБІНАЦІЯ ДНК

Підготуй проект на тему "Рекомбінація ДНК", вкажи про визначну роль спадкового апарату клітини в її життєдіяльності та визначенні її властивостей.

Склади план проекту:

Зроби висновки:

## Урок 11. ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ

Контрольна робота № 4 за темою: "Збереження і реалізація спадкової інформації"

I. Тестові питання з однією правильною відповіддю (по 0,5 балів):

- Молекула ДНК у клітині подвоюється під час:  
а) профазі; б) метафазі; в) інтерфазі; г) анафазі.
- Кон'югація хромосом відбувається під час:  
а) мітотичного поділу; б) першого мейотичного поділу; в) другого мейотичного поділу; г) дозрівання статевих клітин.
- Яке число хромосом міститься у каріотипі яйцеклітин жінки:  
а) 23; б) 69; в) 46; г) 92.
- Аутосомами називають:  
а) статеві хромосоми; б) сукупність всіх хромосом клітини; в) усі хромосоми клітини, за виключенням статевих; г) парні хромосоми.
- Період між поділами клітини називають:  
а) інтерфаза; б) клітинний цикл; в) телофаза; г) профазі.
- Парні хромосоми, що несуть однаковий набір генів, називають:  
а) гомологічні; б) аналогічні; в) аутосоми; г) каріотип.
- Хроматин складається з:  
а) ліпідів і білків; б) білків і вуглеводів; в) вуглеводів і ліпідів; г) ДНК.
- Процес безпосереднього синтезу білкової молекули має назву:  
а) транскрипція; б) активація амінокислот; в) трансляція; г) редуплікація.
- В яких молекулах нуклеїнових кислот містяться кодони:  
а) рРНК; б) іРНК; в) тРНК; г) вірної відповіді немає.
- У молекулі якої нуклеїнової кислоти міститься антикодон:  
а) рРНК; б) іРНК; в) тРНК; г) ДНК.
- Які структурні компоненти сперматозоїда забезпечують його активний рух:  
а) акросома; б) мітохондрії; в) ядро; г) джгутик.
- Вкажи, яке значення акросоми сперматозоїда?  
а) прискорює рух сперматозоїда; б) забезпечує сперматозоїд поживними речовинами; в) забезпечує розчинення оболонки яйцеклітини при зустрічі з нею; г) захищає від механічних пошкоджень.

II. До кожного з чотирьох рядків інформації позначених цифрами добери один правильний варіант, позначений буквою (по 1 балу).

- Установи відповідність між фазами клітинного циклу і подіями, які під час них відбуваються:

1) профазі;	а) розміщення хромосом на екваторі;
2) метафазі;	б) вихід хромосом у цитоплазму;
3) анафазі;	в) розподіл органел і цитоплазми;
4) телофазі.	г) розходження хроматид до полюсів;
	д) подвоєння кількості хромосом.

2. Установи відповідність між типом поділу клітин та їх характеристиками:

- |               |  |
|---------------|--|
| 1) мітоз;     | а) множинний поділ ядра, потім цитоплазми; |
| 2) амітоз;    | б) рівномірний поділ клітин;               |
| 3) мейоз;     | в) прямий поділ шляхом перетягування;      |
| 4) шизогонія. | г) редуційний поділ клітин;                |
|               | д) нерівномірний поділ клітин.             |

3. Установи відповідність між назвами етапів біосинтезу білка, та подіями, що під час них відбуваються:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1) транскрипція;            | а) синтез поліпептидного ланцюга;          |
| 2) активація амінокислот;   | б) переписування інформації з ДНК на іРНК; |
| 3) трансляція;              | в) просторова перебудова білка;            |
| 4) зміна конформації білка. | г) транспорт амінокислот до рибосом;       |
|                             | д) переписування інформації з іРНК на ДНК. |

### III. Розв'яжи задачі (по 1 балу):

**Задача 1.** Клітини кореня ячменю мають 14 хромосом. Скільки хромосом у клітинах: а) ендосперму; б) тичинкової нитки; в) пилку; г) зиготі?

**Задача 2.** На початку інтерфази в соматичній клітині людини міститься  $6,6 \times 10^{-12}$ г ДНК. Скільки ДНК (у г) буде наприкінці інтерфази? Яку кількість ДНК матиме одне телофазне ядро?

**Задача 3.** У пилку вишні садової 16 хромосом, шпинату – 6, капусти – 9. Яка кількість хроматид буде у кожного з цих видів у профазі I?

# Тема 5

## ЗАКОНОМІРНОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК

### Урок 1. КЛАСИЧНІ МЕТОДИ ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ГЕНОТИП ТА ФЕНОТИП

I. Наниши основні періоди становлення сучасної генетики:

II. Дай визначення термінам:

Генетика – це

Ген – це

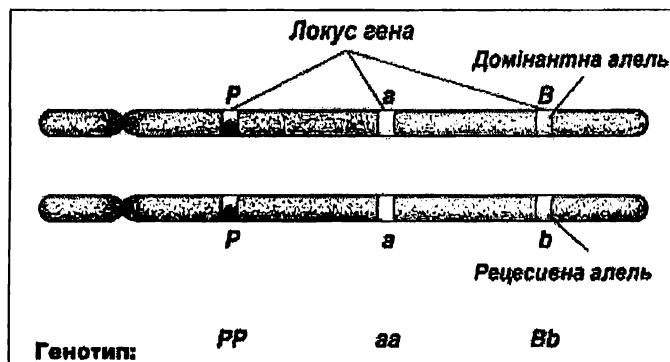
Алельні гени – це

Домінантні гени – це

Рецесивні гени – це

Гомозиготний організм – це

Гетерозиготний організм – це



Підпиши, на що вказують генотипи: PP, aa, Bb

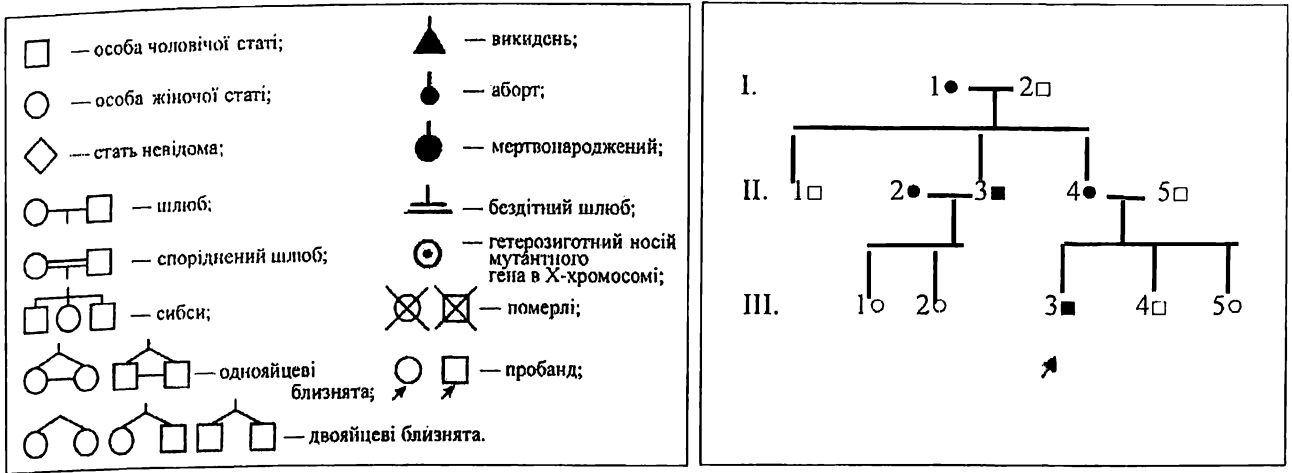
III. Дай визначення та вкажи відмінності між поняттями фенотип та генотип.

IV. Заповни таблицю "Основні методи генетичних досліджень":

№	Назва методу	Особливості методу



## Родовід. Приклад задачі



Пробанд — хлопчик, який добре володіє правою рукою. Брати і сестри його — лівші. Мати пробанда — правша, а батько — лівша. У матері пробанда два брати, один з них — правша, другий — лівша. Бабуся пробанда материнською лінією — правша, а дід — лівша. Брат матері пробанда (дядько пробанда) — правша, одружився з жінкою-правшою. У них дві дочки — лівші. Склади родовід сім'ї, визнач характер успадкування ознаки і генотипи всіх членів сім'ї.

### Розв'язок:

Аутосомно домінуючий тип успадкування.

Генотипи: I — 1 — aa; I — 2 — Aa; II — 1 — aa; II — 2 — Aa; II — 3 — Aa; II — 4 — Aa; II — 5 — aa; III — 1, 2, 4, 5 — aa; III — 3 — Aa.

### Домашнє завдання:

#### I. Склади родовід:

У членів однієї сім'ї спостерігається глухонімота. Пробанд — глухоніма дівчинка. Її брат, мати і батько здорові. З боку батька пробанда тітка і дід здорові, а бабуся глухоніма. У матері пробанда є глухоніми брат і здорові брат і сестра. Склади родовід. Визнач тип успадкування ознаки і генотипи членів родоуду.

## Урок 2. ЗАКОНИ Г. МЕНДЕЛЯ

### I. Вкажи основні біографічні дані видатного засновника генетики — Грегора Менделя



Грегора Менделя

**II. Вкажи основні символи (умовні позначення), що використовуються під час розв'язу генетичних задач:**

Напиши визначення I закону Г. Менделя:

Напиши визначення II закону Г. Менделя:

**III. Розв'яжи задачі самостійно:**

**Задача 1.** Здатність краще володіти правою рукою у людини – домінантна ознака. Жінка-правша батько якої був лівшою, виходить заміж за правшу. Чи є ймовірність народження дитини-лівші?

**Задача 2.** Яким буде потомство в першому поколінні від схрещування коричневої норки з блакитно-сірим самцем, якщо відомо, що коричневе забарвлення шерсті домінує, а особини, взяті для схрещування, гомозиготні?

**Задача 3.** Ген чорної масті у корів домінує над геном червоної масті. Яке покоління буде від схрещування чистопородного чорного бика з червоними коровами? Яким буде  $F_2$  від схрещування між собою таких гібридів? Які телята народяться від червоного бика та гібридних корів з  $F_1$ ?

**Задача 4.** Дві чорні самки миші схрещені з коричневим самцем. У поколінні першої самки 9 чорних і 7 коричневих мишей. У другій – 17 чорних особин. Як успадковується ознака забарвлення шерсті і які генотипи батьків?

Напиши визначення III закону Г. Менделя:

**Розв'яжи задачі самостійно:**

**Задача 1.** У людини карий колір очей домінує над голубим, а здатність краще володіти правою рукою – над ліворукістю, причому гени обох ознак знаходяться в різних хромосомах. Кароокий правша одружився з голубокою лівшею. Яке покоління за цими ознаками треба чекати в такій родині? Розглянь два випадки: коли чоловік гомозиготний за цими ознаками і коли він гетерозиготний.

**Задача 2.** У морських свинок кошлата шерсть В домінує над гладенькою b, а чорне забарвлення С над білим с. Гетерозиготна кашлата біла самка морської свинки схрещена з кошлатим білим самцем. Визнач генотип покоління.

**Домашнє завдання:**

**Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** У плодової мушки дрозофіли сірий колір тіла домінує над чорним. При схрещуванні сірої мушки з чорною все покоління мало сіре забарвлення тіла. Визнач генотип сірої мушки.

**Задача 2.** Карий колір очей у людини домінує над голубим. Кароока жінка, у батька якої були голубі, а у матері карі очі, вийшла заміж за голубокого чоловіка, батьки якого мали карі очі. У них народилася дитина з карими очима. Визнач генотипи всіх вказаних осіб.

**Задача 3.** У людини короткозорість домінує над нормальним зором, а карі очі над голубими. Дитина короткозорих карооких батьків має голубі очі й нормальний зір. Встанови генотипи всіх трьох членів цієї родини.

### Урок 3. ТИПИ ВЗАЄМОДІЇ АЛЕЛЬНИХ ГЕНІВ

Аналізуюче схрещування – це

Неповне домінування – це

Кодомінування – це

## **Запам'ятай!**

Чотири групи крові людини позначаються наступним чином:

I група крові –  $I^{01^0}$

II група крові –  $I^{A1^A}$  або  $I^{A1^0}$

III група крові –  $I^{B1^B}$  або  $I^{B1^0}$

IV група крові –  $I^{A1^B}$

Летальні алелі – це алелі,

## **Розв'яжи задачі самостійно:**

**Задача 1.** Покоління від схрещування між собою чистопородних білих і чорних курей виявляється зозулястим (пістрявим). Яке оперення матиме потомство білого півня і зозулястої курки? Двох зозулястих особин?

**Задача 2.** У матері перша група крові, а у батька четверта. Чи можуть діти успадкувати групу крові одного із своїх батьків?

**Задача 3.** У суді слухається справа про стягнення аліментів. У матері I група крові, у дитини – II. Чи може бути батьком дитини чоловік з III групою крові? Яка група крові можлива у батька?

**Задача 4.** У більшості людей кров містить антиген Rh (резус-фактор) який успадковується як домінуюча ознака (резус-позитивні люди). У крові інших людей антиген Rh відсутній (резус негативні). Відсутність Rh – ознака рецесивна. Які діти з'являться від шлюбу двох резус-негативних людей? А якщо один із батьків резус-позитивний ( $Rh^+$ ), а другий ( $Rh^-$ )? Від шлюбу двох резус-позитивних?

**Задача 5.** Кохінурові норки (світле забарвлення з чорним хрестом на спині) одержують унаслідок схрещування білих норок з чорними. Схрещування між собою білих норок дає біле покоління, чорних з чорними – чорне. Яке покоління виникає при схрещуванні між собою кохінурових норок? Кохінурових із білими?

**Задача 6.** У мишей ген домінуючої жовтої пігментації У володіє рецесивною летальною дією (генотип УУ призводить до загибелі ембріона). Його алель – у викликає рецесивну чорну пігментацію і обумовлює життєздатність мишей. Схрещено дві жовті особини. Яке розщеплення за кольором шерсті очікується в першому поколінні? А при схрещуванні жовтої миші з чорною?

**Задача 7.** У мексиканського дога ген, що викликає відсутність шерсті, в гомозиготному стані веде до загибелі потомства. При схрещуванні двох нормальних догів частина потомства загинула. При схрещуванні того самого самця з іншою самкою загибелі потомства не було. Але при схрещуванні потомства від цих двох схрещувань знову спостерігалась загибель цуценят. Визнач генотипи всіх схрещуваних тварин.

## **Домашнє завдання:**

### **I. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** У пологовому будинку переплутали двох хлопчиків. Батьки одного з них мають першу і другу групи крові, батьки другого – другу й четверту. Аналізи показали, що діти мають першу і другу групи крові. Визнач, хто чий син.

**Задача 2.** У хлопчика перша група крові, а в його сестри – четверта. Що можна сказати про групи крові їхніх батьків?

**Задача 3.** Чоловік з першою групою крові одружився на жінці з другою групою крові. У батька жінки перша група крові. Яка ймовірність, що діти від цього шлюбу будуть мати першу групу крові?

**Задача 4.** Таласемія – спадкове захворювання, пов'язане з розладом синтезу гемоглобіну і порушенням морфології і функціонування еритроцитів. Захворювання успадковується як неповно домінуюча ознака. У гомозигот (ТТ) захворювання закінчується смертю у 90–95 % випадків, а у гетерозигот воно перебігає в легкій формі. Визнач ймовірність народження здорових дітей у сім'ї, де обидва батьки страждають на легку форму таласемії.

**Задача 5.** Батько з кучерявим волоссям (домінантна ознака) і без ластовиння й мати з прямим волоссям і ластовинням (домінантна ознака) мають трьох дітей: з кучерявим волоссям і ластовинням, кучерявим волоссям і без ластовиння, з прямим волоссям і ластовинням. Визнач генотипи батьків і всі можливі генотипи дітей.

**Задача 6.** У кролика звичайна шерсть домінує над подовженою ангорською, стоячі вуха – над капловухістю. При схрещуванні кролика зі звичайною шерстю і стоячими вухами з ангорським капловухим у потомстві одержано 25 % кроликів зі звичайною шерстю і стоячими вухами, 25 % зі звичайною шерстю, але капловухих, 25 % з ангорською шерстю і стоячими вухами та 25 % з ангорською шерстю і повислими вухами. Які генотипи батьків і гібридів?

#### Урок 4. ПОНЯТТЯ ПРО ЗЧЕПЛЕННЯ ГЕНІВ І КРОСИНГОВЕР

**I. Дай визначення термінам:**

Групи зчеплення – це

Кросинговер – це

**II. Вкажи основні положення хромосомної теорії Томаса Моргана**



Томаса Моргана

**III. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** Генетики встановили, що у кукурудзи гени карликовості та скручених листків рецесивні й локалізовані у третій хромосомі на відстані 18 морганід. Після самозапилення сорту кукурудзи нормального зросту з нормальними листками на ділянці виростало 5000 рослин. Скільки серед них було рослин із фенотипом і генотипом батьківського сорту?

**Задача 2.** У помідорів високе стебло домінує над карликовим, а кулясті плоди – над грушоподібними. Гени, що визначають висоту стебла й форму плода зчеплені і частота перехресту між ними становить 20 %. Схрещено високорослу гомозиготу, яка має грушоподібні плоди, з карликовою гомозиготою з кулястими плодами. Напиши генотипи батьків та F1 Які типи гамет та в якому співвідношенні утворюють рослину F1 та які з цих типів виникли внаслідок кросинговеру?

**Задача 3.** Дитина отримала від батька аутосому з генами B і C, частота перехресту між якими складає 12 %, а від матері гомологічну хромосому з генами b і c. Визнач які гамети утворює організм з генотипом BbCc.

**Задача 4.** Гладка форма насіння кукурудзи домінує над зморшкуватою, кольорове насіння домінує над білим. Обидві ознаки зчеплені. При схрещуванні кукурудзи з гладким кольоровим насінням рослиною, що має зморшкувате біле насіння, одержано потомство: кольорових гладких – 4152 особини, кольорових зморшкуватих – 149, білих гладких – 152 та білих зморшкуватих – 4163. Визнач відношення між генами.

## Домашнє завдання:

### I. Розв'яжи задачі:

**Задача 1.** У результаті схрещувань установили, що частота кросинговеру між генами дорівнює:  $C - B = 8\%$ ,  $D - F = 6\%$ ,  $A - B = 9\%$ ,  $A - F = 4\%$ ,  $A - C = 1\%$ ,  $C - D = 3\%$ ,  $A - D = 2\%$ . Спробуй визначити порядок генів у хромосомі.

### II. Дай відповідь на питання:

1. Кросинговер (перехрест хромосом) відбувається на стадії:  
а) метафази I; б) метафази II; в) профазі I; г) анафази II.
2. Чинник, що визначає частоту кросинговеру між двома генами в одній хромосомі:  
а) відстань між хромосомами; б) відстань між генами; в) відстань між центріолями; г) відстань між ядрами.
3. Гени, розташовані в одній хромосомі, утворюють:  
а) геном; б) генотип; в) каріотип; г) групу зчеплення.
4. Число груп зчеплення організмів певного виду дорівнює:  
а) кількості пар хромосом; б) кількості генів у хромосомах; в) кількості статевих хромосом; г) кількості аутосом.
5. Якщо між генами А і В відбувається кросинговер, дигетерозигота АаВв частіше утворює гамети з такими поєднаннями генів:  
а) АВ; б) Ав; в) аВ; г) ав.
6. Зчеплене успадкування порушується внаслідок:  
а) рекомбінацій; б) кросинговеру; в) мутацій; г) модифікацій.

## Урок 5. ВЗАЄМОДІЯ НЕАЛЕЛЬНИХ ГЕНІВ

### I. Дай визначення поняттям:

Неалельними називаються гени –

Основними типами взаємодії неалельних генів є:

Комплементарність (доповнююча дія генів) – такий тип взаємодії неалельних генів.

### II. Розв'яжи задачі:



**Задача 1.** У папужок зустрічається голубе й жовте забарвлення оперення. Обидва вони рецесивні щодо зеленого забарвлення і домінують щодо білого. При схрещуванні голубих птахів з жовтими гібриди F<sub>1</sub> виявляються зеленими, а у F<sub>2</sub> спостерігається розщеплення на чотири класи за фенотипом у співвідношенні 9 : 3 : 3 : 1. Визначити генотипи всіх зазначених форм.

**Задача 2.** У гарбуза дископодібна форма плода визначається взаємодією двох домінують генів А і В. За відсутності в генотипі будь-якого з них виростають плоди кулястої форми. Сполучення рецесивних алелей двох генів дає видовжену форму плода. Дигетерозиготна рослина з дископодібною формою плодів схрещена з рослиною, яка має видовжені плоди. Визнач генотип і фенотип покоління.

Епістаз (пригнічення) – явище,

**Задача 1.** У вівса чорне забарвлення насіння контролюється доміантним геном А, сіре – доміантним геном В. Ген А епістатичний щодо гена В, і останній у його присутності не має вияву за фенотипом. За відсутності в генотипі рослин обох доміантних генів виявляється біле забарвлення зернівки. При самозапиленні чорнозернівкової рослини вівса дістали чорно-, сіро- та білозернівкової рослини у співвідношенні 12 : 3 : 1. Визнач генотип вихідної рослини.

**Задача 2.** При схрещуванні коней сірої і рудої масті в першому поколінні всі лошата виявились сірими. У другому поколінні на кожні 16 лошат у середньому з'явилося 12 сірих, 3 вороних і 1 руде. Визнач тип успадкування масті у коней і встановіть генотипи зазначених тварин.

**Полімерія – це явище**

**Задача 1.** Забарвлення зерна пшениці залежить від кількох доміантних генів, що діють на цю ознаку однаковою мірою, тобто однозначно. А1 – червоне забарвлення зерна; а1 – біле забарвлення зерна; А2 – червоне забарвлення зерна; а2 – біле забарвлення зерна; А1А1А2А2 – темно-червоне забарвлення зерна; А1А1А2а2 – червоне забарвлення зерна; А1а1А2а2 – світло-червоне забарвлення зерна; А1а1а2а2 – блідо-червоне забарвлення зерна; а1а1а2а2 – біле забарвлення зерна. Визнач колір зерна у рослин, які дістали в результаті такого схрещування: А1а1А2А2 × а1а1А2а2

**Задача 2.** Припустимо, що у людини різниця в кольорі шкіри зумовлюється в основному двома парами генів, які розщеплюються незалежно: А1А1А2А2 чорна шкіра, а1а1а2а2 – біла. Будь-які три доміантні гени дають темну шкіру, будь-які два – смагляву, один – світлу. Визнач генотип батьків, які: а) обидва смагляві й мають одну чорну та одну білу дитину; б) один із батьків смаглявий, інший – білий?

**Плейотропна дія генів – це**

Наприклад:

**Домашня робота:**

**I. Виконай тестові завдання:**

1. За якого типу взаємодії неалельних генів розвиток декількох ознак залежить від одного гену?  
а) полімерія; б) комплементарна дія генів; в) епістаз; г) кодомінування.
2. Назви чинник, що викликає відхилення від законів Г. Менделя для дигібридного схрещування.  
а) проміжне успадкування; б) успадкування, зчеплене зі статтю; в) розташування генів в одній парі гомологічних хромосом; г) розташування досліджуваних генів у різних парах хромосом.
3. Укажи тип взаємодії генів, за якого неалельні гени роздільно не проявляють своєї дії, але в разі одночасної присутності в генотипі зумовлюють розвиток нової ознаки: а) епістаз; б) комплементарна дія генів; в) полімерія; г) кодомінування.
4. Укажи тип взаємодії генів, за якого один ген пригнічується дією іншого: а) епістаз; б) комплементарна дія генів; в) полімерія; г) кодомінування.
5. Назви тип взаємодії генів, за якого декілька неалельних генів зумовлюють розвиток однієї й тієї самої ознаки: а) епістаз; б) комплементарна дія генів; в) полімерія; г) кодомінування.
6. Що таке неалельні гени: а) гени, розташовані у відповідних локусах гомологічних хромосом; б) гени, які відповідають за виявлення різних варіантів однієї й тієї самої ознаки; в) гени, розташовані в негомологічних локусах хромосом; г) гени, які відповідають за виявлення однієї й тієї самої ознаки.

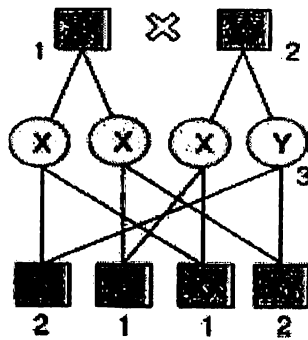
**II. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** Собаки породи кокер-спаніель при генотипі А\_В\_ мають чорну масть, при генотипі А\_вв – руду, при генотипі ааВ\_ – коричневу, а при генотипі аавв – світло-жовту. Чорний кокер-спаніель схрещений зі світло-жовтим і від цього схрещування народилося світло-жовте цуценя. Які цуценят за мастю треба чекати від схрещування того самого чорного спаніеля із собакою, однаковою з ним за генотипом? Яку масть можна чекати від схрещування двох коричневих собак?

**Задача 2.** При схрещуванні коней сірої та рудої масті в першому поколінні всі лошата виявились сірими. У другому поколінні на кожні 16 лошат у середньому народилося 12 сірих, 3 вороні й 1 руде. Визнач тип успадкування масті у коней і встановіть генотипи зазначених тварин.

**Задача 3.** Визнач генотипи і фенотипи рослин, які дістали в результаті схрещування рослин, що має темно-червоне зерно, з рослиною, у якої зерно: а) червоне, б) блідо-червоне, в) біле.

I. Успадкування зчеплене зі статтю –



II. Розв'яжи задачі:

**Задача 1.** У великій сім'ї всі дочки мають нормальний кольоровий зір, а три із шести синів – дальтоніки. Ген кольорової сліпоти рецесивний і знаходиться в X-статевій хромосомі. Визнач генотипи батьків.

**Задача 2.** Гени чорного та рудого кольору не домінують один над одним, а в сполученні дають "триколірну масть". Руда кішка була схрещена з чорним котом. Якого кольору будуть їх потомки? Вказані гени знаходяться в X хромосомі.

**Задача 3.** Рецесивні гени гемофілії і дальтонізму локалізуються в X-хромосомі. У сім'ї, де батько гемофілік, а мати дальтонік, народився син. Яка ймовірність наявності у нього обох цих захворювань або одного з них?

**Задача 4.** Повні губи і нормальне зсідання крові – домінантні ознаки. Гени, що визначають повні і тонкі губи знаходяться в аутосомах. Тонкогуба, з нормальним зсіданням крові жінка, від батька отримала гемофільний ген, вийшла заміж за товстогубого гетерозиготного чоловіка з нормальним зсіданням крові. Яка ймовірність народження тонкогубого гемофільного хлопчика?

**Задача 5.** У батька з II групою крові народився син з I групою крові і гемофілією. Обоє батьків не страждають цією хворобою. Визнач вірогідність народження другої дитини здоровою і можливі групи крові.

Домашня робота:

I. Дай відповіді на питання:

Тестові питання з однією правильною відповіддю:

- Шкідливі рецесивні гени, локалізовані у статевих хромосомах, здебільшого проявляються:
  - лише у самок;
  - лише у самців;
  - в особин гомогаметної статі;
  - в особин гетерогаметної статі.
- Жінка, носій гемофілії, одружується із здоровим чоловіком, мати якого була здорова. Імовірність народження здорових дітей у цій сім'ї така:
  - $\frac{1}{2}$ ;
  - $\frac{1}{4}$ ;
  - $\frac{3}{4}$ ;
  - 0.
- Вкажи, які гени успадковуються зчеплено:
  - алельні гени;
  - неалельні гени, що розташовані в різних хромосомах;
  - неалельні гени, розміщені в одній хромосомі;
  - гени, що контролюють розвиток однієї і тієї самої ознаки.
- Скільки типів гамет утворює гетерозиготний по X-зчепленому гену організм?
  - один тип гамет;
  - два типи гамет;
  - чотири типи гамет;
  - вісім.
- Від чого, в першу чергу, залежить фенотип гетерогаметної статі стосовно X- і Y-зчеплених генів?
  - від взаємодії алельних генів;
  - від взаємодії неалельних генів;
  - від наявності певного алеля у генотипі;
  - від сили зчеплення між генами у хромосомах.
- У чому особливість передавання в поколіннях Y-зчеплених генів?
  - передаються синам від матері;
  - передаються від батька дочкам;
  - передаються всьому потомству незалежно від того, в кого з батьків вони є;
  - передаються від батька синам з покоління в покоління.
- Явище успадкування, зчепленого зі статтю, досліджував:
  - М. Вавілов;
  - Г. Мендель;
  - Т. Морган;
  - Е. Чермак.

Тестові питання, які можуть містити декілька правильних відповідей:

1. Укажи, за яких умов у чоловіка-гемофіліка може народитися син, що страждає на гемофілію:  
а) чоловік гомозиготний за геном гемофілії; б) він гетерозиготний; в) дружина є носієм гена гемофілії; г) дружина хворіє на гемофілію.
2. У чому особливість передавання в поколіннях Х-зчеплених генів?  
а) передаються всьому потомству незалежно від того, в кого з батьків вони є; б) передаються матері всьому потомству; в) передаються по лінії гетерогаметної статі; г) передаються перехресно статі до статі через покоління.
3. Прикладами успадкування, зчепленого зі статтю, є:  
а) хвороба Дауна; б) дальтонізм; в) черепахове забарвлення шерсті котів; г) платинове забарвлення шерсті у лисиць.

## II. Розв'яжи задачі:

**Задача 1.** Домінантний ген сильної короткозорості знаходиться в аутосомі, а рецесивний дальтонізму, в Х-хромосомі. Яка ймовірність народження здорової дочки у сім'ї, де батько і перша дочка є короткозорі дальтоніки, а мати і свекруха (мати чоловіка) мають нормальний зір?

**Задача 2.** Чоловік із нормальним зсіданням крові дізнався про те, що сестра його дружини народила хлопчика-гемофіліка. Він захвилювався, якими будуть його діти. Чи змогло б заспокоїти його повідомлення про те, що серед рідних його дружини по материнській лінії гемофілії ніколи не було?

## Урок 7. ФОРМИ МІНЛИВОСТІ. ДОСЛІДЖЕННЯ МІНЛИВОСТІ У РОСЛИН І ТВАРИН

### I. Дай визначення поняттю:

Мінливість – це

### II. Заповни таблицю: "Види мінливості"

Види мінливості	Неспадкова (фенотипова) мінливість	Спадкова (генотипова) мінливість	
	Модифікаційна мінливість	Комбінативна мінливість	Мутаційна мінливість
Загальна характеристика			
Причини			
Наслідки			
Значення			

### Лабораторна робота

**Тема:** Вивчення мінливості у рослин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої.

**Мета:** простежити морфологічну мінливість у різних видів рослин, навчитися будувати варіаційний ряд і варіаційну криву.

**Обладнання та матеріали:** гербарні зразки місцевих рослин (пшениця, ячмінь, кукурудза тощо), насіння різних рослин (квасолі, кукурудзи, соняшника тощо), листки дуба, клена, липи тощо, лінійка

### Хід роботи

#### Завдання 1. Вивчити мінливість у рослин.

1. Порівняй кілька рослин одного виду (злаки, насіння квасолі, бульби картоплі тощо) за фенотипом (зовнішній вигляд, розміри тощо). Знайди характерні видові ознаки в різних представників рослин. Поясни це явище.



2. Знайди відмінності в будові різних представників рослин одного виду, а також порівняй з представниками інших видів. Поясни причини, що зумовлюють ці відмінності.

3. Зроби висновок про внутрішньовидову та міжвидову мінливість.

### Завдання 2. Побудувати варіаційний ряд.

1. Візьми не менше 75 листків рослини, які відрізняються за розмірами. Вимірй довжину листкової пластинки у всіх листків. Запиши результати.

2. Визнач частоту, з якою зустрічається кожне із цифрових значень, і запиши отримані цифри, розташовуючи їх послідовно від найменших за розміром до найбільших.

3. Зроби висновок про те, яку мінливість відображає варіаційний ряд.

### Завдання 3. Побудувати варіаційну криву.

1. На основі отриманих у завданні 2 даних побудуй варіаційну криву модифікаційної мінливості: на осі абсцис відклади варіанти, а на осі ординат – частоту прояву числових показників ознаки.

2. Зроби висновок про те, як користуватися варіаційною кривою.

## Урок 8. МУТАЦІЇ: ВИДИ МУТАЦІЙ, ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ МУТАЦІЙ

I. Дай визначення поняттю:

Мутації – це

II. Мутагенними факторами є:

III. Заповни схему:



IV. Вкажи значення мутацій:

V. Розв'яжи біологічні задачі:

**Задача 1.** Чи може синиця, яка одержуватиме досхочу соняшникового насіння й свіжого сала, досягти розмірів невеликої курки? Як розуміти вислів: "Синицю – хоч на пшеницю"?

**Задача 2.** У чоловіка одне око каре, а друге – блакитне (подібне явище один із авторів спостерігав у лайки та собаки породи аляскен маламут). Спробуй пояснити, як це могло статися. Який тип мінливості спостерігався в наведених прикладах?

Домашнє завдання:

I. Дай відповіді на питання:

Тестові завдання з однією правильною відповіддю:

1. Межі мінливості певної ознаки визначає:

а) середовище; б) генотип; в) фенотип; г) лімітуючі чинники.

2. У медико-генетичній консультації цитологи дослідили каріотип дитини із синдромом Дауна. У клітинах пацієнта було виявлено 46 хромосом, але одна з хромосом 15-ї пари була довша від сестричної, бо до неї приєднався фрагмент з 21-ї пари. Така мутація має назву:

а) генна; б) геномна; в) цитоплазматична; г) транслокація.

3. Спадкова мінливість проявляється у нащадків: а) так; б) ні.

4. Модифікації виникають: а) поступово; б) раптовою.

5. Мутації виникають: а) поступово; б) раптовою.

6. Мутації можуть виникати у клітинах: а) лише статевих; б) лише соматичних; в) як у статевих, так і в соматичних.

Тестові завдання з декількома правильними відповідями:

1. Вкажи, який тип мінливості проявляється у нащадків:

а) модифікаційна; б) мутаційна; в) комбінативна; г) всі перераховані відповіді є вірними.

2. Як виникають модифікації:

а) поступово; б) раптовою; в) залежить від інтенсивності дії чинників, що їх викликає; г) періодично.

3. Вкажи, з чим пов'язані геномні мутації:

а) кратним збільшенням наборів хромосом; б) кратним зменшенням наборів хромосом; в) збільшенням кількості окремих гомологічних хромосом; г) зміною будови окремих хромосом.

4. Зазнач, в на яких рівнях організації живого можуть виникати мутації:

а) на рівні клітин; б) на рівні хромосом; в) на рівні генів; г) на рівні геному.

## II. Розв'яжи біологічні задачі:

**Задача 1.** У дрозофіли рецесивний зчеплений зі статтю ген *y* (*yellow*) зумовлює розвиток жовтого забарвлення тіла. Особи, що мають домінуючий алель цього гена *Y*, мають сіре забарвлення. Як до корму нормальних личинок дрозофіли додати трохи нітрату срібла, то з них утворюються мухи жовтим забарвленням, незважаючи на гомозиготність за геном сірого тіла. а) Яким буде потомство одержане від таких мух, якщо вирощувати личинки на поживній суміші без нітрату срібла? б) Має дві пари мух із жовтим тілом, але лише в одній з них генотип *yy*. Як знайти цю пару?

**Задача 2.** Якщо в їжу канарок додавати кайєнський перець, вони набувають оранжевого забарвлення, замість лимонно-жовтого. Яким буде потомство оранжевої пари, якщо воно не отримуватиме кайєнського перцю? Який тип мінливості спостерігається в такому разі?

**Задача 3.** Ген *vg* (*vestigial*) у дрозофіли зумовлює розвиток зачаткових крил. За нормальних умов вирощування у мушок, гомозиготних за даним геном, крила дуже короткі. Однак, якщо личинки розвиваються за підвищеної (27°C) температури, крила мух будуть довгими. За температури 31°C крила стають такими довгими, що майже не відрізняються від крил нормальних мух, гомозиготних домінуючим геном. Яким буде потомство двох довгокрилих особин генотипу *vgvg*, якщо його вирощувати за кімнатної температури?

## Урок 9. СПАДКОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЮДИНИ. ГЕНЕТИЧНЕ КОНСУЛЬТУВАННЯ. СУЧАСНІ МЕТОДИ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ГЕНЕТИКИ

I. Спадкові захворювання людини –

II. Генетичне консультування:

III. Зазнач сучасні методи молекулярної генетики

IV. Вкажи особливості і приклади:



## V. Визнач причини спадкових хвороб:

### Домашнє завдання:

Підготуй повідомлення про одне з генетичних захворювань людини, вказавши ознаки прояву і наслідки.

## Урок 10. ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ

### Контрольна робота № 5 за темою: "Закономірності успадкування ознак"

#### I. Розв'яжи біологічні задачі (по 1 балу):

**Задача 1.** Серед рослин шавлії з яскраво-червоним забарвленням виявлено рослину з фіолетовими квітками. Шавлію вирощували багато років і використовували для висівання лише своє насіння. Який тип мінливості спостерігався у даному разі та як це можна довести?

**Задача 2.** Маємо дві породи великої рогатої худоби: голштино-фризьку (молочного) і герефордську (м'ясного напрямку продуктивності). Двадцять корів обох порід перебували в незадовільних умовах годівлі й утримання, а потім їх перевели в інше господарство, де вони одержували доброякісний раціон. У якої із порід зазнає більших змін і чому: а) жива маса; б) надій молока; в) жирність молока?

**Задача 3.** Собаки породи кокер-спаніель при генотипі  $A\_B\_$  мають чорну масть, при генотипі  $A\_bb$  – руду, при генотипі  $aaB\_$  – коричневу, а при генотипі  $aabb$  – світло-жовту. Чорний кокер-спаніель схрещений з світло-жовтим і від цього схрещування народилося світло-жовте цуценя. Яких цуценят за мастю треба чекати від схрещування того самого чорного спаніеля з собакою, однаковою з ним генотипом? Яку масть можна чекати від схрещування двох коричневих собак?

**Задача 4.** Червоне забарвлення цибулі визначається домінантним геном, жовте – його рецесивною алеллю. Але прояв гена забарвлення можливий лише за наявності іншого, незчепленого з ним домінантного гена, рецесивна алель якого пригнічує розвиток забарвлення, і цибулини виявляються білими. Червона цибулина схрещена з жовтою.

**Задача 5.** У сім'ї, де жінка має другу групу крові та є резус-негативною, у батька якої була перша група крові, вийшла заміж за резус-позитивного чоловіка з четвертою групою крові, батьки якого були резус-позитивні, народилося троє дітей. Визнач ймовірні групи крові та резус-фактори їхніх дітей.

**Задача 6.** Рецесивний ген гемофілії перебуває в X-хромосомі. а) Батько дівчини хворіє на гемофілію, тоді як мати її здорова і походить з сім'ї, в якій ніхто не хворіє на цю хворобу. Дівчина виходить заміж за здорового юнака. Що можна сказати про їхніх майбутніх дітей? б) Здорова жінка, брат якої хворіє на гемофілію, вийшла заміж за здорового чоловіка. У них народилась дитина, хвора на гемофілію. Яка ймовірність того, що й друга дитина буде гемофіліком? в) Яке потомство слід чекати від шлюбу, якщо чоловік хворіє, а жінка є носієм гена гемофілії?

#### II. Дай відповіді на питання (по 0,5 балів):

1. Розщеплення, яке спостерігається при моногібридному схрещуванні гетерозиготи та рецесивної гомозиготи:

а) 3:1; б) 1:1; в) 2:1; г) 9:3:3:1.

2. Гени, розташовані в одній хромосомі, утворюють:

а) геном; б) генотип; в) каріотип; г) групу зчеплення.

3. Організм, гомологічні хромосоми якого містять різні алелі гена:

а) гомозигота; б) гетерозигота; в) гемізигота; г) гомогетерозигота.

4. Чинник, що визначає частоту кросинговеру між двома генами в одній хромосомі:

а) відстань між хромосомами; б) відстань між генами; в) відстань між центріолями; г) відстань між ядрами.

5. Вкажи, які гени успадковуються зчеплено:  
а) алельні гени; б) неалельні гени, що розташовані в різних хромосомах; в) неалельні гени, розміщені в одній хромосомі; г) гени, що контролюють розвиток однієї і тієї самої ознаки.
6. Вкажи, кількість генів, що міститься у одній хромосомі:  
а) один; б) чотири; в) багато; г) десять.
7. Скільки типів гамет і в якому співвідношенні утворює організм з наступним генотипом AaBb:  
а) один тип; б) два з однаковою вірогідністю; в) чотири з однаковою вірогідністю; г) багато.
8. Модифікаційна мінливість проявляється у нащадків:  
а) так; б) ні.
9. Межі модифікаційної мінливості ознаки називають:  
а) варіаційним рядом; б) варіаційною кривою; в) модифікацією; г) нормою реакції.
10. Пристосованість організмів до періодичних змін умов довкілля забезпечують:  
а) модифікації; б) мутації; в) кросинговер; г) дрейф генів.
11. Які з перелічених захворювань людини є прикладом модифікаційної мінливості?:  
а) цинга; б) альбінізм; в) ангіна; г) кліщовий енцефаліт; д) дальтонізм.
12. Які з перелічених захворювань людини є прикладом мутаційної мінливості?:  
а) грип; б) синдром Дауна; в) рахіт; г) гемофілія; д) туберкульоз.

# Тема 6

## ЕВОЛЮЦІЯ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

### Урок 1. ПОПУЛЯЦІЇ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ ТА ЇХ ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

I. Дай визначення поняттю:

Еволюція – це

Популяція – це

II. Вкажи основні особливості еволюційних ідей:

III. Вкажи основні характеристики популяцій:

IV. Вкажи основні елементарні фактори еволюції:

V. Заповніть таблицю "Успіхи біології у першій половині XIX століття"

#### Передумови еволюційного вчення

Дані наук	Особливості відкриттів, що стали підґрунтям еволюційної теорії
Цитологія	
Ембріологія	
Палеонтологія	
Біогеографія	
Біохімія	

VI. Заповни таблицю "Анатомічні докази еволюції"

Анатомічні докази еволюції	Характеристика
Гомологічні органи	
Аналогічні органи	
Рудименти	
Атавізми	

Домашнє завдання:

I. Виконай завдання:

- Які елементарні фактори еволюції: хвилі життя, дрейф генів, ізоляція діють у популяціях?
  - багато корму → масове розмноження мишей;
  - в озері Байкал живуть багато які види і роди війчастих плоских червів, ракоподібних і риб, які більше ніде не зустрічаються;
  - 16 січня 1832 р. "Бігль" кинув якір біля берегів Сант-Яго. Колись на місці острова відбулося виверження вулкана.
- Результатом якого видоутворення географічного чи екологічного є:
  - бурий ведмідь і ведмідь гризлі \_\_\_\_\_
  - горобець міський і горобець лісовий \_\_\_\_\_

Поміркуй!

Яким чином природа розв'язує протиріччя: з одного боку – потенційна можливість безмежного розмноження особин будь-якої популяції, з іншого боку – обмеженість природних ресурсів?

**Урок 2. ЕВОЛЮЦІЙНІ ФАКТОРИ.  
МЕХАНІЗМИ ПЕРВИННИХ ЕВОЛЮЦІЙНИХ ЗМІН.  
МЕХАНІЗМИ ВИДОУТВОРЕННЯ**

**I. Дай визначення поняттю:**

**Вид** – це

**II. Основними критеріями виду є:**

**III. Основними механізмами видоутворення є:**

**IV. Заповни таблицю:**

Ознака	Дивергенція	Конвергенція
Визначення		
Приклади		
Чим пояснюється подібність		
У чому причина відмінностей		

**V. Вкажи основні фактори еволюції:**

**VI. Зазнач основні форми природного добору, заповнивши таблицю:**

Форми природного добору	Характеристика
Рушійний добір	
Стабілізуючий добір	
Розриваючий (дизруптивний)	

**Домашнє завдання:**

**I. Заповни таблицю:**

**Порівняння штучного і природного добору**

Ознаки для порівняння	Добір	
	Природний	Штучний
Матеріал для добору		
Чинники, що зумовлюють добір		
На чию користь діє добір		
Особини з якими ознаками мають переваги у розмноженні й одержанні потомства		
Які особини усуваються від розмноження		
Які загальні наслідки добору		
Коли розпочався добір		

**II. Виконай завдання:**

1. Яка форма добору: рушійний, стабілізуючий чи розриваючий діє у випадках:

- а) Дрібні океанічні острови – природні лабораторії еволюції. Дарвін помітив на них безкрилі чи довгі крила, карликовість чи гігантизм;
- б) стійко закріплені пропорції і розміри частин квітки під комах-запилювачів;
- в) у передмісті темна форма метелика березового п'ядака витіснила світлу форму приблизно 20 років.

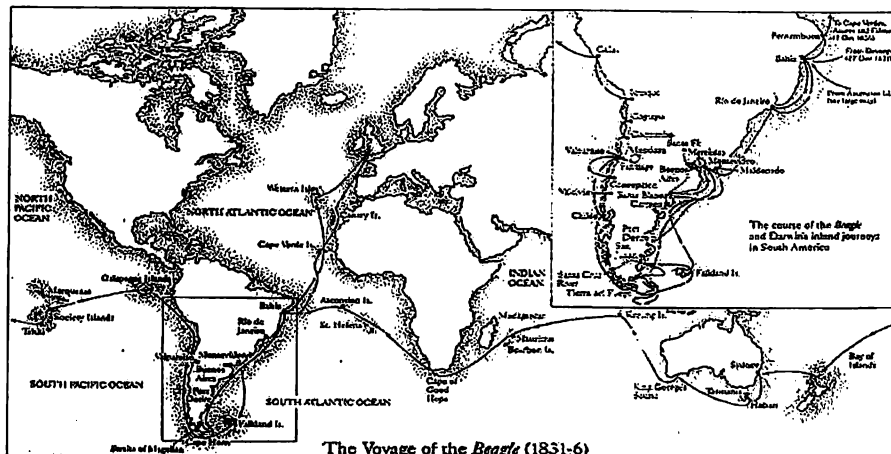
**III. Адаптації – це**

**Вкажіть види адаптацій:**

## Урок 3. РОЗВИТОК ЕВОЛЮЦІЙНИХ ПОГЛЯДІВ. ТЕОРІЯ Ч. ДАРВІНА

I. Вкажи автобіографічні відомості про Ч. Дарвіна.

II. Вкажи основні положення еволюційної теорії Ч. Дарвіна:



III. Макроеволюція – це

IV. Заповни таблицю "Напрямки макроеволюції"

Процес	Визначення	Чим характеризується
Біологічний прогрес		1) збільшення чисельності; 2) розширення ареалу;
Біологічний регрес		

V. Виконай завдання, заповнивши таблицю "Шляхи досягнення біологічного прогресу":

Шляхи	Характеристика	Приклади
Ароморфоз		
Ідіоадаптація		
Дегенерація		

Виконай завдання:

Напроти кожної з наведених у таблиці еволюційних змін познач її характер (А – ароморфоз, І – ідіоадаптація, Д – дегенерація).

Еволюційні зміни	Характер еволюційних змін
1. Подовження ніг та шиї у чаплі	
2. Збільшення тривалості личинкового розвитку у жуків порівняно з попелицями	
3. Втрата волосяного покриву у китів	
4. Виникнення квітки	
5. Виникнення пазурів у ссавців	
6. Виникнення лусок, що захищають бруньки рослин	
7. Перетворення листків повитиці на м'ясисті безхлорофільні луски	
8. Виникнення хлорофілу	
9. Виникнення вусиків на стеблі бобових	
10. Зникнення чотирьох пальців у коня	
11. Утворення копита у коня	
12. Виникнення мейозу і статевого розмноження.	
13. Виникнення повної перегородки у шлуночках серця	
14. Утворення присосків у червів паразитів	

## Домашнє завдання:

### I. Виконай завдання:

1. Коли було відкрито перший антибіотик пеніцилін, він став найкращим засобом проти запален легенів. Але минув час і його ефективність слабшала. Тепер на бактерії, що спричиняють це захворювання, він майже не діє. а) Спробуй пояснити, чому це сталося. Як бактеріям вдалося "призвичаїтися до антибіотика? б) Чому так важливо не вживати антибіотики, коли в цьому немає потреби? в) Які шкоди завдають собі люди, вживаючи антибіотики не у визначених лікарем дозах, а на свій розсуд?

2. Які пристосування до паразитичного способу життя мають черви-паразити? Користуючись підручником та додатковою літературою, заповни таблицю за зразком, ввівши до неї принаймні п'ять ознак:

Пристосування	Біологічна роль
Надзвичайно висока плодючість	Підвищення ймовірності виживання окремих яєць за високої смертності їх під час розповсюдження

### Поміркуй!

Чому в сучасній флорі і фауні одночасно з високоорганізованими існують низькоорганізовані форми?

## Урок 4. РОЛЬ ПАЛЕОНТОЛОГІЇ, МОЛЕКУЛЯРНОЇ ГЕНЕТИКИ В ОБҐРУНТУВАННІ ТЕОРІЇ ЕВОЛЮЦІЇ

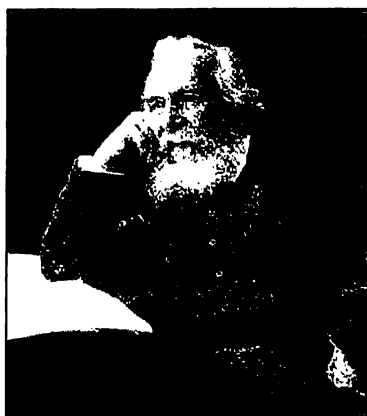
I. Палеонтологія – це

II. Філогенез – це

Філогенетичні ряди

III. Яке значення має дослідження філогенетичних рядів?

IV. Вкажи основні досягнення вченого Ернеста Геккеля в розвитку еволюційної ідеї.



Ернест Геккель



V. Зазнач основні положення синтетичної теорії еволюції:

Домашнє завдання:

I. Заповни таблицю "Палеонтологічні докази еволюції":

Перехідні форми	Ознаки більш низької організації	Ознаки більш високої організації
Звірозубі рептилії		
Археоптерикс		

II. Дай відповідь:

Личинки земноводних (пуголовки) мають багато спільного з рибами. Про що це свідчить? Чим пуголовки схожі на рибу?

## Урок 5. ЕВОЛЮЦІЯ ЛЮДИНИ. ЕТАПИ ЕВОЛЮЦІЇ ЛЮДИНИ

I. Напиши систематичне положення людини

II. Антропогенез – це

III. Зазнач рушійні сили антропогенезу:

IV. Напиши схему родоводу людини

V. Заповни таблицю:

№	Перехідні форми	Загальна характеристика, період у роках
1	Найдавніші люди (синантроп, пітекантроп)	
2	Давні люди (неандертальці)	
3	Перші сучасні люди (кроманьйонці)	

Домашнє завдання:

I. Дай відповідь:

Які якісні розходження між людиною і людиноподібною мавпою ти можеш назвати?

II. Пригадай і напиши систематичне положення людини:

## Урок 6. СВІТОГЛЯДНІ ТА НАУКОВІ ПОГЛЯДИ НА ПОХОДЖЕННЯ ТА ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК ЖИТТЯ.

I. Вкажи основні гіпотези зародження життя на Землі:

II. Зазнач особливості еволюції прокариот:

III. Зазнач особливості еволюції еукаріот:

#### IV. Заповни таблицю: "Особливості еволюції органічного світу":

№	Назва ери (періоду)	Особливості еволюції рослин	Особливості тварин
1	Археозойська ера		
2	Протерозойська ера		
3	Палеозойська ера		
4	Мезозойська ера		
5	Кайнозойська ера		

#### Домашнє завдання:

##### I. Якій гіпотезі походження життя на Землі віддаєш ти? Чому?

##### II. Дай відповіді на питання:

- Більшість астрономів, геологів і біологів вважають, що вік Землі становить приблизно:  
а) 1 млрд; б) 3 млрд; в) 5 млрд; г) 9 млрд.
- Перші примітивні одноклітинні організми з'явилися на Землі приблизно:  
а) 1 млрд; б) 2 млрд; в) 3 млрд; г) 5 млрд років тому.
- Перші доядерні організми виникли в еру:  
а) архейську; б) протерозойську; в) палеозойську; г) мезозойську.
- Примітивні багатоклітинні організми виникли в еру:  
а) архейську; б) протерозойську; в) палеозойську; г) мезозойську.
- Рослини вийшли на суходіл наприкінці періоду:  
а) кембрійського; б) ордовіцького; в) силурійського; г) девонського.
- Видову різноманітність рослин і тварин, що населяють нашу планету характеризують цифри:  
а) 100 тис; б) 500 тис; в) 850 тис; г) 1 млн.
- Бінарну номенклатуру ввів у систематику:  
а) Ж.Б. Ламарк; б) Ч. Дарвін; в) К. Ліней; г) Арістотель.
- Видову різноманітність грибів характеризують цифри:  
а) 10 тис.; б) 40 тис.; в) 80 тис.; г) 100 тис.
- Перші організми нашої планети були:  
а) прокаріотами; б) еукаріотами; в) автотрофами; г) одноклітинними.
- Концепція біогенезу твердить, що життя:  
а) занесене на Землю із космосу; б) результат творення вищої нематеріальної сили (Бога);  
в) виникло в результаті самозародження.
- Перші ссавці і птахи з'явилися в еру:  
а) палеозойську; б) мезозойську; в) кайнозойську.
- Фітопалеонтологія – наука, яка вивчає:  
а) сучасні рослини; б) сучасних тварин; в) викопні рослини.

### Урок 7. ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ

#### Контрольна робота № 6 за темою: "Еволюція органічного світу".

##### I. Виконай тестові завдання (по 0,5 балів):

Тестові питання з однією правильною відповіддю:

- Наслідком боротьби за існування є:  
а) природний добір; б) спадкова мінливість; в) пристосованість до умов життя; г) штучний добір.
- Природний добір діє на основі мінливості:  
а) мутаційної; б) модифікаційної; в) комбінативної; г) будь-якої.
- Напрямок природного добору визначається:  
а) чинниками середовища; б) характером спадкової мінливості; в) спадковою і неспадковою мінливістю; г) немає вірної відповіді.
- Можна стверджувати, що напрям еволюційного процесу визначає:  
а) природний добір; б) спадкова мінливість; в) спадкова і неспадкова мінливість; г) штучний добір.

5. Еволюційне перетворення, пов'язане з підвищенням рівня організації, – це:
  - а) ароморфоз; б) ідіоадаптація; в) загальна дегенерація; г) дрейф генів.
6. Елементарною одиницею еволюції є:
  - а) порода тварин; б) сорт рослин; в) популяція; г) вид.
7. У разі роз'єднання популяцій певними просторовими перешкодами спостерігають форму ізоляції:
  - а) екологічну; б) географічну; в) сезонну; г) генетичну.
8. Здатність до наслідування ознак добре захищених організмів погано захищеними називають:
  - а) дивергенцією; б) конвергенцією; в) дрейфом генів; г) мімікрією.
9. Відповідність загального плану будови органів різних видів, зумовлена їхнім спільним походженням – це:
  - а) аналогії; б) гомології; в) атавізми; г) рудименти.
10. Екологічна ізоляція буває:
  - а) сезонною; б) генетичною; в) географічною; г) трофічною.

Тестові питання які можуть містити декілька правильних відповідей:

11. У зоні сухого степу України краще виживатимуть і лишатимуть більше нащадків рослини з такими спадковими змінами:
  - а) з дрібнішими і розсіченими листками; б) з більшими листками; в) з білуватими опушеними листками; г) з темно-зеленими не опушеними листками.
12. Зміни генофонду популяції можливі внаслідок:
  - а) дрейфу генів; б) популяційних хвиль; в) ізоляції; г) боротьби за існування; г) конвергенції.

## II. Розв'яжи задачі (по 1 балу):

**Задача 1.** Вивчаючи колонію з 20 вухатих сов, фахівці встановили, що вони виловлюють на прилеглих до лісу полях у середньому по чотири гризуни з кожного гектара. Селяни цьому не дуже раділи, адже чисельність гризунів на полях була набагато більшою. Чи не могли б ви їх заспокоїти тим, що кожна сова з'їдає за день 10–15 гризунів, відкладає 6–7 яєць і що через декілька років справи значно поліпшаться? Чому в цьому лісі кількість сов не зростає настільки, щоб знищити усіх гризунів?

**Задача 2.** У місцевості із сильними вітрами вчені випустили однакову кількість довгокрилих мух-дрозофіл і мух з рудиментарними крилами. Через певний час визначили процентне співвідношення мух обох типів. Яких комах виявилось більше? Яким буде результат, якщо аналогічний дослід виконати у звичайних умовах?

**Задача 3.** У посівний матеріал озимої пшениці випадково потрапило насіння жита. На 10000 зернин пшениці припадало 2 зернини жита. Одна рослина пшениці дає у виробничому посіві в середньому 50 зернин, а одна рослина жита в посіві пшениці – 80. Під час зимівлі виживає в середньому 70 % усіх рослин пшениці і 90 % жита. Як зміниться співвідношення зерен пшениці й жита через три роки пересіву? Як зміниться це співвідношення у разі суворої зими?

**Задача 4.** Чому ареал зайця білого не охоплює південні райони? Чи не спробувати штучно розширити його, переселивши кілька сотень представників цього виду, скажімо, у степовий Крим? Відповідь аргументуйте.

**Задача 5.** Поясніть, чому яйця птахів відкритого гніздування забарвлені, а дуплогніздових – білі?

**Задача 6.** Захисне забарвлення комах значною мірою оберігає їх від хижаків, проте вони гинуть у великій кількості від паразитів. Чому в процесі еволюції у комах не виробилися пристосування, які б надійно захищали їх від паразитів?

# Тема 7

## БІОРІЗНОМАНІТТЯ

### Урок 1. ОСНОВИ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ФІЛОГЕНІЇ ТА СИСТЕМАТИКИ

I. Дайте визначення термінам:

Класифікація – це

Філогенія – це

Систематика – це



II. Зазначте принципи систематики організмів:

III. Зазначте особливості сучасної систематики (враховуючи еволюційний процес):

IV. Напишіть схему систематики, зазначаючи відмінні таксономічні одиниці для росл і тварин, та наведіть приклади.

V. Вкажіть, у чому суть філогенетичного закону Е. Геккеля і Ф. Моллера?

### Урок 2. НЕКЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ: ВІРУСИ

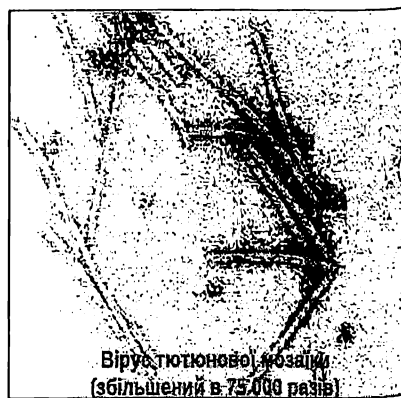
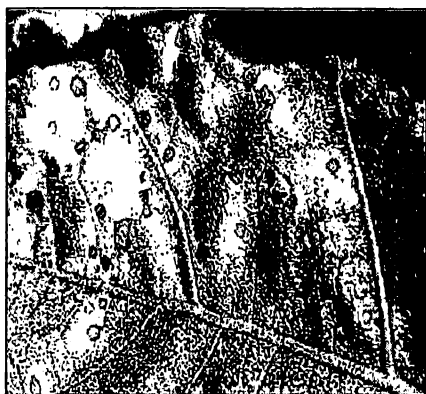
I. Дайте визначення:

Віруси – це

Пріони – це

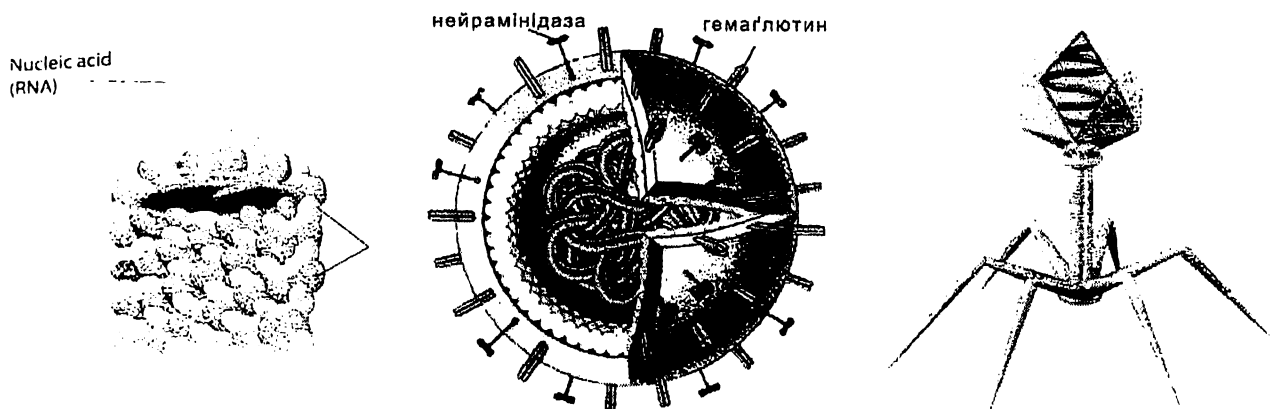
Віріони – це \_\_\_\_\_

II. Зазначте відомості з історії відкриття вірусів:



### III. Зазнач загальні властивості вірусних частинок:

### IV. Вкажи основні складові вірусних частинок, познач їх на малюнках:



### V. Вкажіть основні етапи розмноження вірусів:

### VI. Зазнач основні шляхи проникнення вірусів в живий організм:

#### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповіді на тестові питання:

Тестові питання з однією правильною відповіддю:

1. Віруси, які вражають молекули бактерій – це:  
а) мегаловіруси; б) ентеровіруси; в) бактеріофаги; г) віроїди.
2. Перший вірус відкритий вченими:  
а) грип; б) тютюнова мозаїка; в) віспа; г) кір.
3. Яким чином розмножуються віруси?  
а) шляхом самозбирання; б) брунькуванням; в) з чергуванням поколінь; г) статевим шляхом.
4. ВІЛ у людини може вражати:  
а) тільки окремі лімфоцити; б) будь-які клітини крові; в) будь-які клітини організму; г) тільки епітеліальні клітини.
5. Віруси відносяться до:  
а) гоміотермних організмів; б) пойкилотермних організмів; в) неклітинних форм життя; г) клітинних організмів.
6. Пріони за своєю хімічною природою це:  
а) полісахариди; б) білки; в) полінуклеотиди; г) ліпіди.
7. До складу вірусних частинок входить:  
а) лише ДНК; б) лише РНК; в) або ДНК, або РНК; г) одночасно і ДНК і РНК.
8. Вкажи назву білкової оболонки вірусів:  
а) плазмолема; б) глікокалікс; в) капсид; г) циста.
9. Вкажи, за яких умов віруси виявляють властивості живого:  
а) при нагріванні; б) при охолодженні; в) при проникненні в клітину хазяїна; г) при потраплянні у воду.
10. Вкажи, чим відрізняються складні віруси від простих:  
а) вони додатково вкриті ліпопротеїдною мембраною; б) вони мають в своєму складі ДНК замість РНК; в) до їхнього складу не входять білки; г) здатні розмножуватися на штучному середовищі.
11. Який вчений вперше відкрив віруси?  
а) Л. Пастер; б) Е. Джерен; в) Д. Івановський; г) І. Мечников.
12. У разі потрапляння вірусу в клітину в ній синтезуються:  
а) інтерферони; б) антигени; в) імуноглобуліни; г) гормони.

Тестові питання, що містять декілька правильних відповідей:

1. Вірусними хворобами є:  
а) поліомієліт; б) холера; в) сифіліс; г) сказ.
2. Вкажи, які хвороби є наслідками пріонних інфекцій:  
а) хвороба Кройтцфельда-Якоба; б) хвороба Куру; в) правець; г) епідемічний паротит.
3. Установи відповідність між типом інфекційного агента і його будовою:  
1) прості віруси; а) модифікований білок;  
2) пріони; б) кільцева РНК;  
3) віроїди; в) РНК або ДНК і білок;  
4) складні віруси. г) РНК або ДНК, білок і ліпопротеїди;  
д) РНК або ДНК і глікопротеїди.
4. Установи відповідність між типом збудника та назвою захворювання, який його викликає:  
1) прості віруси; а) тютюнова мозаїка;  
2) пріони; б) хвороба Куру;  
3) складні віруси; в) гепатит;  
4) бактерії. г) ангіна;  
д) туберкульоз.
5. Установи відповідність між збудниками захворювань і тканинами, які вони вражають:  
1) гепатит; а) імунні клітини;  
2) поліомієліт; б) слизові оболонки дихальних шляхів;  
3) грип; в) клітини слизової шлунка;  
4) ВІЛ. г) нервові клітини;  
д) клітини печінки.

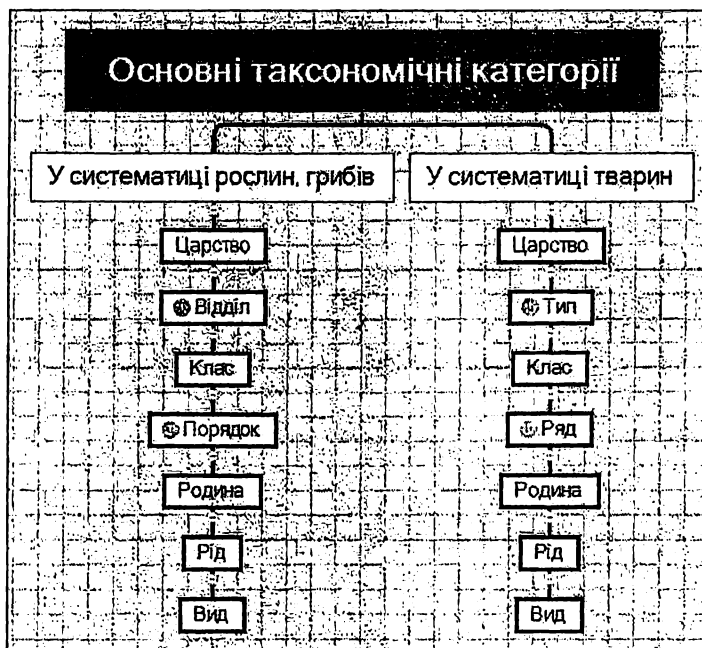
II. Напиши, яке біологічне значення відіграють віруси в системі органічного світу?

III. Які теорії походження вірусів відомі на сьогодні? Якій з них ти віддаєш перевагу?

### Урок 3. ОСНОВНІ ГРУПИ ОРГАНІЗМІВ: БАКТЕРІЇ, АРХЕЇ, ЕУКАРІОТИ

I. Дай визначення:

Систематика – це



## II. Дай відповіді на питання:

1. За яким принципом класифікують живі організми?
2. Хто запропонував сучасну класифікацію живих організмів?
3. Види, що утворилися від спільного предка, зберігають чимало ознак схожості. Чим подібні клітини всіх сукаріот?

## III. Вкажи, які основні відмінності між Прокаріотами: Еубактеріями і Архебактеріями

### IV. Дай відповідь на питання:

1. Чому деякі види ціанобактерій відносять до багатоклітинних?
2. Яким чином міг відбуватись в процесі еволюції перехід від прокаріотичного рівня організації до еукаріотичного?

### V. Заповни таблицю: "Порівняльна будова клітин про- і еукаріот"

Назва органел	Прокаріоти	Еукаріоти
Клітинна стінка		
Ядро		
Цитоплазматична ДНК		
Мітохондрії		

### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповіді на тестові питання:

Тестові питання з однією правильною відповіддю:

1. Зазнач, чим клітини прокаріот відрізняються від клітин еукаріот:  
а) відсутністю клітинної стінки; б) відсутністю плазматичної мембрани; в) відсутністю рибосом; г) відсутністю мітохондрій.
2. Який спосіб розмноження характерний для бактерій?  
а) партеногенез; б) нестатеве розмноження; в) статеве розмноження; г) всі перераховані.
3. Як називають бактерії, що мають форму палички або циліндра із заокругленими кінцями:  
а) коки; б) спірили; в) бацили; г) спірохети.
4. Який спосіб живлення можуть використовувати бактерії:  
а) фототрофний; б) хемотрофний; в) гетеротрофний; г) усі перелічені способи живлення.
5. Вкажи групу хемосинтезуючих бактерій:  
а) молочнокислі; б) ціанобактерії; в) нітрифікуючі; г) оцтовокислі.
6. Як називається тип перенесення несприятливих умов прокаріот, при якому вся клітина вкривається щільною оболонкою?  
а) анабіоз; б) спори; в) цисти; г) кристи.
7. Клітини, які забезпечують здатність ціанобактерій фіксувати атмосферний азот, називаються:  
а) гетероцисти; б) вегетативні клітини; в) акінети; г) спори.
8. Вкажи, як називається процес повного знищення мікроорганізмів та їхніх спор:  
а) пастеризація; б) стерилізація; в) охолодження; г) азотфіксація.
9. Плоскі мішечки з хлорофілом у ціанобактерій називаються:  
а) хлоропластами; б) хромопластами; в) тилакоїдами; г) вакуолями.
10. Що використовує фотосинтезуючий пігмент – бактеріохлорофіл, у ролі донорів електронів під час аноксигенного фотосинтезу:  
а)  $H_2S$ ; б)  $H_2O$ ; в)  $CO_2$ ; г) все перераховане.
11. Як називається високомолекулярна сполука, яка входить до складу клітинної стінки бактерій?  
а) флагелін; б) целюлоза; в) хітин; г) муреїн.
12. Як називається специфічний білок, який входить до складу джгутиків у бактерій?  
а) актин; б) бактеріородопсин; в) флагелін; г) муреїн.

Тестові питання, що містять декілька правильних відповідей:

1. Назви, яким з перелічених організмів властиве автотрофне живлення:  
а) голонасінні; б) ціанобактерії; в) інфузорія-туфелька; г) рослини-паразити.
2. До прокариот належать:  
а) бактерії; б) ціанобактерії; в) гриби; г) лишайники.
3. Укажи функції, які виконують спори бактерій:  
а) розмноження; б) синтез білків; в) переживання несприятливих умов; г) поширення.
4. Укажи, у яких тварин бактерії беруть участь у перетравлюванні рослинної їжі:  
а) лев; б) антилопа; в) сокіл сапсан; г) гепард.
5. Укажи, з якими рослинами можуть вступати в симбіоз азотфіксуючі бактерії:  
а) картопля; б) кукурудза; в) квасоля; г) горох.
6. До захворювань, що спричиняють бактерії належать:  
а) грип; б) ангіна; в) туберкульоз; г) холера.
7. На поверхні бактеріальної клітини можуть бути:  
а) глікокалікс; б) джгутик; в) пілі (фімбрії); г) війки.
8. Чим забезпечується комбінативна мінливість у бактерій?  
а) трансдукцією; б) трансформацією; в) рекомбінацією; г) мутацією.
9. До гетеротрофів належать:  
а) сапротрофи; б) симбіотрофи; в) хемотрофи; г) паразити.
10. Серед архей зустрічаються:  
а) сіркоокиснювальні види; б) метаноутворюючі види; в) фосфатоутворюючі види; г) сірководневлювальні види.

До кожного з чотирьох рядків інформації позначених цифрами добери один правильний варіант, позначений буквою.

1. Встанови відповідність між видами архей та умовами їх існування:

- |                |   |
|----------------|---|
| 1) психофіли;  | а) мешкають у кислих середовищах;                               |
| 2) ацидофіли;  | б) існують за низьких – $-10^{\circ}\dots+15^{\circ}\text{C}$ ; |
| 3) алкаліфіли; | в) витримують тиск до 700 атмосфер;                             |
| 4) барофіли;   | г) мешкають в лужному середовищі;                               |
|                | д) мешкають у соляних розчинах з вмістом $\text{NaCl}$ 25–30 %. |

2. Встанови відповідність бактеріями та їх формою:

- |                         |               |
|-------------------------|---------------|
| 1) кулясті;             | а) спіріли;   |
| 2) паличкоподібні;      | б) бацили;    |
| 3) комоподібні;         | в) спірохети; |
| 4) спірально закручені; | г) коки;      |
|                         | д) вібріони.  |

#### Урок 4. ОГЛЯД ОСНОВНИХ ЕУКАРІОТИЧНИХ ТАКСОНІВ. ПОРІВНЯННЯ БУДОВИ ТА ПРОЦЕСУ РОЗМНОЖЕННЯ КЛІТИННИХ ТА НЕКЛІТИННИХ ФОРМ ЖИТТЯ

##### I. Встав пропущені слова:

Прокариоти складають два царства: \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_. Різниця між ними полягає у відсутності \_\_\_\_\_ у архебактерій та її наявності у бактерій.

Еукаріоти розділяють на три царства: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_.

За самими обережними оцінками сьогодні на нашій планеті зареєстровано близько \_\_\_\_\_ млн. видів живих організмів. З них понад 1000 видів вірусів, близько \_\_\_\_\_ видів дроб'янок, близько \_\_\_\_\_ видів – це рослини, близько \_\_\_\_\_ видів – гриби, близько \_\_\_\_\_ видів – тварини (з них понад 1 млн. – комахи). Це різноманіття виникло внаслідок тривалого процесу еволюції, під час якого одні види давали початок іншим, деякі зникли. Види, що утворилися від спільного предка, зберігають чимало \_\_\_\_\_. Чим віддаленішим є історичний зв'язок між видами, тим суттєвішими є \_\_\_\_\_ між ними. Таким чином, усі види, що населяють нашу планету, пов'язані між собою родинними зв'язками, тобто утворюють природну систему.



**II. Дай відповідь на питання:**

1. Що спільного та відмінного між вірусами та організмами прокариотів та еукаріотів?
2. Чим відрізняються процеси біосинтезу білків у прокариотів та еукаріотів?
3. Чим відрізняються процеси фотосинтезу у зелених бактерій та зелених рослин?

**III. Заповни таблицю "Вірусні хвороби людини"**

Назва хвороби	Тип вірусу	Шляхи зараження	Симптоми	Наслідки

**IV. Одноклітинні організми зустрічаються як серед прокариотичних, так і еукаріотичних організмів. Наведи приклади, замалюй.**

**Домашнє завдання:**

**I. Заповни таблицю "Бактеріальні хвороби людини"**

Назва хвороби	Збудник	Шляхи зараження	Симптоми	Наслідки

**II. Дай відповідь:**

Яка роль плазмід у спадковості прокариотів?

# Тема 8

## НАДОРГАНІЗМОВІ БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ

### Урок 1. ЕКОСИСТЕМА. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЕКОСИСТЕМ

I. Дай визначення:

Екосистема – це

Приклади екосистем:



II. Запиши схему "Структура екосистеми":

Абіотична частина.

1. Неорганічні сполуки.
2. Органічні сполуки.
3. Мікроклімат.

Біотична частина (біоценоз).

1. Продуценти.
2. Консументи.
3. Редуценти.

III. Заповни таблицю "Характеристика екосистем":

№	Критерій	Особливості
1	Видове різноманіття	
2	Густота видових популяцій	
3	Біомаса	
4	Біологічна продуктивність	

IV. Заповни таблицю "Властивості екосистем":

№	Критерій	Особливості
1	Цілісність	
2	Здатність до самовідтворення	
3	Стійкість	
4	Саморегуляція	

V. Напиши основні типи взаємозв'язків організмів в екосистемах:

Домашнє завдання:

I. Заповни таблицю "Способи живлення гетеротрофів":

Способи живлення	Чим живляться	Приклади
Сапротрофи		
Хижаки		
Паразити		
Фітофаги		
Поліфаги		
Міксотрофи		

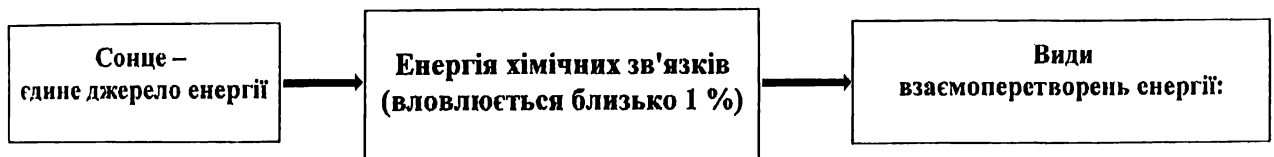
II. Дай відповідь на питання:

Яку роль в екосистемах відіграють хижаки?

Акваріум – модель екологічної системи (водойми). Що можна прогнозувати, використовуючи цю модель?

## Урок 2. ХАРЧОВІ ЗВ'ЯЗКИ, ПОТОКИ ЕНЕРГІЇ ТА КОЛОБІГ РЕЧОВИН У ЕКОСИСТЕМАХ

I. Доповни:

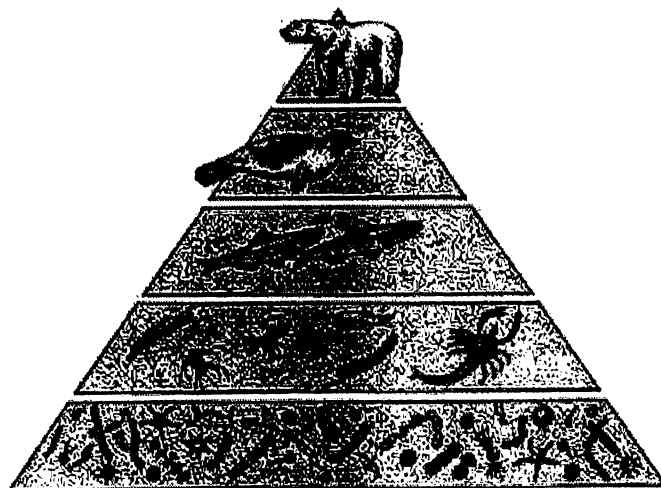


II. Дай визначення:

Ланцюги живлення – це

Правило екологічної піраміди – це

Зроби підписи до малюнка, вказавши назви кожного рівня екологічної піраміди:



**III. Дай відповідь:** з якої кількості ланок складаються екологічні піраміди і чому вони не можуть бути довгими?

#### **VI. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** На підставі правила екологічної піраміди визначте, скільки водоростей і бактерій потрібно, щоб у Чорному морі виріс і міг існувати один дельфін масою 400 кг, якщо трофічний ланцюг виглядає наступним чином:

Водорості → планктонні тварини → планктоноїдні риби → дельфін

**Задача 2.** З якою ефективністю (у %) використовує кукурудза енергію сонячного проміння за такими даними: 1 га кукурудзи одержав за 1 день 210000 кДж чистої енергії і за добу у вигляді приросту сухої речовини накопичилось 4830 кДж? Як використалась решта енергії?

**Задача 3.** Біомаса сухого сіна з 1 м<sup>2</sup> луку 200 г, а вико-вівсяного поля - 500 г. Використавши правило екологічної піраміди, визначте, скільки гектарів луку потрібно, щоб прогодувати протягом року одного школяра масою 52 кг (із них 63 % становить вода) при ланцюзі живлення: трава → корова → людина і скільки потрібно для цього вико-вівсяного поля?

#### **Домашнє завдання:**

##### **I. Дай відповіді на питання:**

1. Який із компонентів біоценозу найбільше піддається змінам:  
а) продуценти; б) консументи; в) редуценти.
2. Продуктивність коралового рифу вища за продуктивність більшості районів відкритого океану поблизу екватора, тому що кораловий риф отримує більше:  
а) сонячного світла; б) елементів живлення; в) води; г) тепла.
3. Із загальної кількості енергії, що передається у ланцюзі живлення з одного трофічного рівня на інший, приблизно 10 %:  
а) первісно надходить від сонця; б) витрачається в процесі дихання; в) йде на побудову нових тканин; г) перетворюється на некорисне тепло; д) виділяється з екскрементами.
4. Які групи організмів беруть участь в утворенні первинної продукції екосистем?
5. Що є джерелом енергії для редуцентів?
6. Закінчіть схему, позначивши стрілками ланцюги живлення організмів екосистеми:

**Рослини (продуценти)**

**Тварини (консументи)**

**Мікроорганізми (редуценти)**

##### **II. Розв'яжи задачі:**

**Задача 1.** Яку кількість рослинної біомаси зберігає одна особина одного з видів кажанів, яка важить близько 50 г і живиться великими жуками?

**Задача 2.** Самка одного з видів кажанів, яка живиться нічними рослиноїдними комахами й важить близько 5 г, народжує двоє малят масою 1 г кожне. За три-чотири тижні вигодовування малят молоком маса кожного з них досягає 4,5 г. Користуючись правилом екологічної піраміди, визначте, яку масу комах повинна винищити самка кажана за цей час, щоб вигодувати своє потомство? Яку масу рослин зберігає кажан завдяки винищенню рослиноїдних комах?

##### **III. Побудуй схему ланцюга живлення, включивши до нього перераховані нижче організми:**

трави, кріль, ґрунтові гриби, ягідний чагарник, вовк, жук-гноювик, рослиноїдна комаха, павук, горобець, яструб.

##### **Поміркуй!**

Людина – кінцева ланка ряду ланцюгів живлення. Кінцеві розміри популяції людей або популяції іншої тварини обмежені: 1) довжиною ланцюга живлення; б) ефективністю перенесення енергії в кожній ланці ланцюга; 3) кількістю світлової енергії, яка потрапляє на Землю. Людина не може збіль-

шувати кількість сонячного світла, вона може лише незначно вплинути на ефективність перенесення енергії. Тому єдиний шлях живлення підвищення рівня постачання живильної енергії для людини – це скорочення його ланцюга живлення, тобто споживання головним чином первинних виробників – рослин, а не тварин. Жителі таких перенаселених країн, як Індія і Китай, – в основному вегетаріанці. Чому? Відповідь обґрунтуйте?

### Урок 3. БІОТИЧНІ, АБІОТИЧНІ ТА АНТРОПОГЕННІ ФАКТОРИ

I. Дай визначення:

Екологічні фактори – це

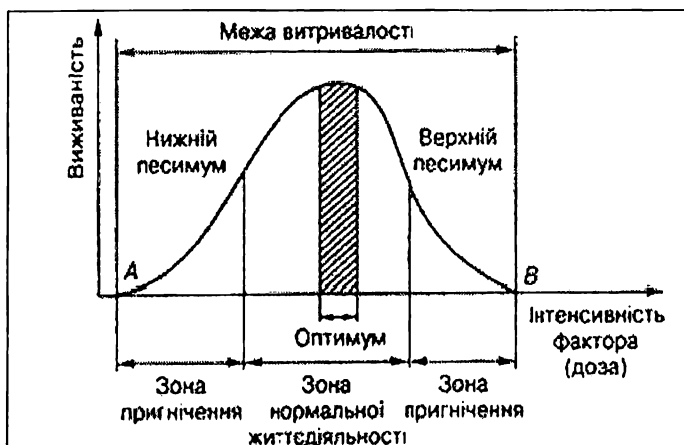
II. Заповни таблицю "Види екологічних факторів":

Абіотичні фактори	Біотичні фактори	Антропогенні фактори

III. Поясни закономірності впливу екологічних факторів:

1. Правило екологічної індивідуальності:
2. Правило відносної незалежності адаптацій:
3. Закон оптимуму:

IV. Намалюй графічне зображення закону оптимуму на певному прикладі:



Домашнє завдання:

I. Дай відповіді на питання:

Тестові питання, які можуть містити одну правильну відповідь:

1. Тип взаємозв'язку між різними видами, за якого один із них більш-менш тривалий час використовує іншого як джерело живлення та середовище існування:
  - а) паразитизм; б) коменсалізм; в) мутуалізм; г) хижацтво.
2. Сукупність особин, що характеризуються спадковою подібністю, вільно схрещуються і дають плодюче потомство, займають у природі певну область – ареал:
  - а) популяція; б) зграя; в) вид; г) рід.
3. Організми, які поєднують у собі здатність синтезувати органічні сполуки з неорганічних та споживати готові органічні сполуки:
  - а) автотрофи; б) фітофаги; в) мікотрофи; г) хемотрофи.

4. Іноді трапляється, що цілком здорова людина вживає неякісний харчовий продукт, отруюється і вмирає. Чинники, які здебільшого призводять до таких трагічних наслідків:

а) біотичні; б) абіотичні; в) антропологічні; г) соціальні.

5. Насіння гарбуза може залишатися живим навіть після перебування в умовах низьких температур ( $-196-253^{\circ}\text{C}$ ), а самі рослини гинуть від холоду та невеликих заморозків. Це пов'язано з тим, що:

а) зародок захищений щільною насінною оболонкою; б) насіння перебуває в стані органічного спокою; в) у насінні немає вільної води; г) гарбуз – не холодостійка рослина.

6. Рушійною силою колообігу речовин у біогеоценозі є:

а) автотрофи; б) гетеротрофи; в) енергія Сонця; г) усі живі організми разом узяті.

7. Зазначте, що є основою біогеоценозу:

а) автотрофи; б) гетеротрофи; в) деструктори; г) редуценти.

8. У кожній наступній ланці ланцюга живлення біомаса:

а) зростає; б) не зазнає істотних змін; в) зменшується; г) залежить від умов середовища.

Тестові питання, які можуть містити декілька правильних відповідей:

1. До антропологічних екологічних чинників належать такі факти і події:

а) лісова пожежа; б) високий вміст нітратів у воді сільських колодязів; в) пошкодження картоплі фітофторою; г) наявність ртутьорганічних сполук у річці та рибі; г) радіація (природний фон); д) підвищений фон радіації в північних районах Житомирщини.

2. До біотичних чинників належать:

а) радіація; б) віруси; в) спори грибів; г) фітонциди.

3. Сигнальним чинником для сповільнення фізіологічних процесів і переходу рослин у стан спокою є:

а) освітленість; б) температура; в) відносна вологість повітря; г) тривалість дня.

4. Підвищенню продуктивності рослинних угруповань сприятиме посилення дії чинників:

а) тих, що мають близьку до мінімуму інтенсивність; б) тих, що мають майже оптимальну інтенсивність; в) тих, інтенсивність яких наближається до максимуму; г) комплексна взаємодія чинників, наближену до середніх показників в межах витривалості.

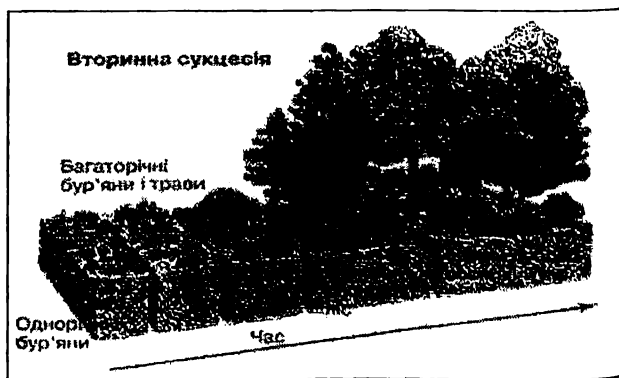
**II. Дай відповідь на питання:**

1. Чим може лімітуватися просування виду на північ; просування виду до районів пустель та сухих степів?

2. Чому завезена з Австралії конюшина рясно квітла, але насіння не утворювала?

## Урок 4. СТАБІЛЬНІСТЬ ЕКОСИСТЕМ ТА ПРИЧИНИ ЇЇ ПОРУШЕННЯ

**I. Напиши основні причини змін в екосистемах:**



**II. Дай пояснення:**

Сукцесії – це

### III. Порівняй:

Первинні сукцесії	Вторинні сукцесії

### IV. Поясни, що таке штучні екосистеми?

### V. Заповни таблицю "Порівняльна характеристика природних та штучних екосистем":

Основні показники	Природна екосистема	Штучна екосистема
Видове різноманіття		
Густота видових популяцій		
Біомаса		
Біологічна продуктивність		
Стійкість		
Колообіг речовин		
Живильні зв'язки		
Саморегуляція		

### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповідь на питання:

які організми є піонерами заселення безлюдних місць? Яку роль вони відіграють у накопиченні відмерлих рослинних залишків або продуктів їхнього розкладання? Яку роль в цьому відіграють ціанобактерії, лишайники, бактерії?

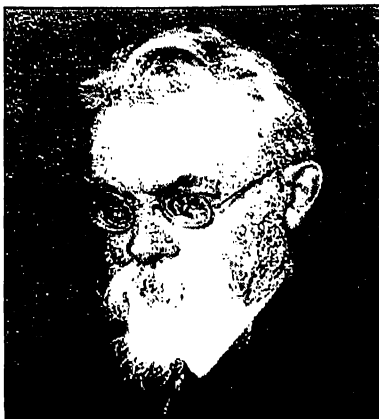
## Урок 5. БІОСФЕРА ЯК ЦІЛІСНА СИСТЕМА

#### I. Дай визначення поняттю:

Біосфера – це

Ноосфера – це

#### II. Знач роль В.І. Вернадського у вивченні біосфери:



### III. Заповни таблицю "Біохімічні функції живої речовини на планеті Земля"

Енергетична функція	
Газова функція	
Концентраційна функція	
Окислювально-відновлювальна функція	
Деструкційна функція	

### IV. Намалюй схему колообігу речовин (на свій вибір)

### V. Заповни таблицю "Природоохоронні території України"

Назва природоохоронної території	Загальна характеристика	Приклади

### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповіді на питання:

1. Яка роль заповідних територій у збереженні біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері?
2. Які наслідки впливу людини на екосистеми (будь-якого антропогенного чинника), визнач правила своєї поведінки в сучасних умовах оточуючого середовища?

#### II. Заповни таблицю "Оболонки Землі"

Оболонка Землі	Фактори, що обмежують поширення живих організмів
Літосфера	
Гідросфера	
Атмосфера	

## Урок 6. ЗАХИСТ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОСФЕРИ, ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### Проект

"Виявлення рівня антропогенного впливу в екосистемах своєї місцевості".

## Урок 7. ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ

### Контрольна робота № 7 за темою: "Надорганізмові біологічні системи"

#### I. Дай відповідь на питання (по 0,5 балів):

1. Загальна біомаса кожної наступної ланки у ланцюзі живлення менша?  
а) так; б) ні.
2. Сукупність умов, в яких існують організми:  
а) екологічний фактор; б) біогеоценоз; в) екосистема; г) середовище існування.



3. Що спільного між хижаками, фітотрофами, паразитами і сапротрофами:
  - а) всі вони автотрофи; б) всі вони гетеротрофи; в) всі вони можуть бути основою біогеоценозів;
- г) всі вони розкладають органічні речовини до неорганічних.
4. Бактерії, водорості, медузи, дрібні рачки належать до екологічної групи:
  - а) планктону; б) нектону; в) бентосу.
5. Тип взаємодії між різними видами, за якого один із них використовує їжу чи житло іншого, не завдаючи останньому помітної шкоди:
  - а) паразитизм; б) коменсалізм; в) мутуалізм.
6. Першою ланкою в ланцюгу живлення зазвичай є:
  - а) рослини; б) мікроорганізми; в) одноклітинні паразити; г) гриби; д) лишайники.
7. Канали, якими через угруповання тече постійний потік енергії, називають:
  - а) сукцесії; б) трофічні зв'язки; в) ланцюги живлення; г) біоми.
8. Назву "екологія" 1886 р. запропонував німецький біолог:
  - а) Е. Зюсс; б) Б. Ламарк; в) Є. Геккель.
9. Росичка, зозулин льон, мох сфогнум належать до екологічної групи рослин:
  - а) посухостійких; б) вологолюбивих; в) які зростають в умовах достатньої, але не надлишкової зволоженості.
10. Сукупність особин, що характеризуються спадковою подібністю, вільно схрещуються і дають плодюче потомство, займають у природі певну область – ареал:
  - а) популяція; б) зграя; в) вид.
11. трофічне місце виду в біогеоценозі, комплекс його зв'язків з іншими видами і вимог до фізичного середовища існування:
  - а) конкуренція; б) ареал; в) екологічна ніша; г) місце існування виду.
12. Новий стан біосфери, за якого розумова діяльність людини стає визначальним фактором її розвитку:
  - а) екосистема; б) стратосфера; в) ноосфера.

## II. Розв'язи задачі (по 1 балу):

**Задача 1.** Протягом одного року 1 га кукурудзяного поля поглинає 76650000 кДж, з яких тільки 2,3 % акумулюється у вигляді приросту сухої речовини. Складіть ланцюг живлення і визначте, скільки гектарів такого поля потрібно, щоб прогодувати людину протягом року, якщо на добу людині необхідно приблизно 10000 кДж.

**Задача 2.** Суха біомаса трави з 1 м<sup>2</sup> біоценозу становить 128 г, а безхребетних тварин – 81 г. Визначити біомасу цього біоценозу у кг/га і його продуктивність у кДж/га. Енергетичні показники біогеоценозу: 1 г сухої рослинної речовини акумулює в середньому 20 кДж, а 1 г сухої тваринної речовини акумулює в середньому 21 кДж.

**Задача 3.** Скільки людей протягом року може прогодувати 1 га планктону, якщо людині необхідно  $4,19 \times 10^6$  кДж/м<sup>2</sup> їжі на рік? Біопродуктивність 1 м<sup>2</sup> планктону = 600 г/рік. 1 г сухої речовини акумулює в середньому 20 кДж.

**Задача 4.** 1 м<sup>2</sup> площі культурного біоценозу дає 800 г сухої біомаси за рік. Побудувати ланцюг живлення і визначити, скільки гектарів потрібно, щоб прогодувати людину масою 70 кг (з них 63 % становить вода).

**Задача 5.** Яка площа планктону (га) може прогодувати білого пелікана (10 кг, 60 % становить вода) в ланцюзі живлення: планктон → риба → пелікан? Біопродуктивність 1 м<sup>2</sup> планктону – 600 г органічної речовини.

**Задача 6.** У зоопарку білого ведмедя годували рибою, яка харчувалася водоростями, що містили у своїх клітинах 0,2 мг отрутохімікатів на 1 тону. Чи не зашкодить це здоров'ю ведмедя, маса якого 600 кг (63 % складає вода). Допустима концентрація отрутохімікатів в клітинах ведмедя 0,01 мг/кг ваги.

# Тема 9

## БІОЛОГІЯ ЯК ОСНОВА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ

### Урок 1. ОДОМАШНЕННЯ РОСЛИН ТА ТВАРИН. ПОНЯТТЯ ПРО СЕЛЕКЦІЮ

#### I. Дай визначення поняттю:

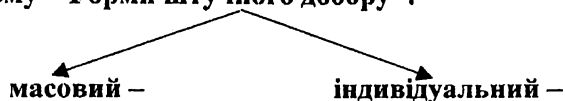
Селекція – це

#### II. Основними завданнями селекції є:

#### III. Заповни таблицю методи селекції:

	Гібридизація	Споріднене схрещування	Неспоріднене схрещування
Загальна характеристика			
Приклади			

#### IV. Заповни схему "Форми штучного добору":



#### V. Дай визначення термінам:

Гетерозис – це

Клонування – це

Поліплоїдія – це

#### VI. Дай відповідь на питання:

- 1) Чому породи голубів подібні між собою і з диким сизим голубом?
- 2) Чому породи голубів відрізняються один від одного і від дикого сизого голуба?

#### VII. Розв'яжи задачі.

**Задача 1.** Триплоїдна гігантська осика має у соматичних клітинах 57 хромосом і відрізняється від диплоїдної швидким ростом та якісною деревиною. Один гектар такої осики за 40 років може дати до 800 м<sup>3</sup> відмінної деревини, а 1 га звичайної – лише 200 м<sup>3</sup>. а) З якими біологічними явищами пов'язана висока продуктивність триплоїдів? б) Скільки хромосом у соматичних клітинах диплоїдної осики?

**Задача 2.** Яким буде число хромосом у гібрида, одержаного від схрещування м'якої пшениці ( $2n = 42$ ) і жита ( $2n = 14$ )? Чому житньо-пшеничні гібриди безплідні? Як можна одержати плодючі житньо-пшеничні гібриди? Скільки хромосом буде в соматичних клітинах цих гібридів?

#### Домашнє завдання:

##### I. Дай відповідь на питання:

1. Чим відрізняються рослини-поліплоїди від своїх предків?
2. В чому суть методу подолання стерильності у міжвидових гібридів запропонованого Г. Д. Карпеченком?
3. Чим можна пояснити згасання гетерозису від покоління до покоління?

##### II. Виконай тестові завдання:

1. У процесі тривалої селекції цукрових буряків найбільших змін зазнали:  
а) листки; б) квітки; в) плоди; г) корені.

2. У яблуневому саду найлегше визначити сорти:
  - а) до розпускання бруньок; б) під час цвітіння; в) під час досягання плодів; г) під час листопаду.
3. Жеребці, сини яких неодноразово завойовували призи на змаганнях, цінуються іноді значно вище, ніж самі призери, тому що:
  - а) вони мають вищі потенційні можливості; б) вони були оцінені за потомством; в) ці жеребці старші за своїх синів і краще передають свої позитивні риси нащадкам; г) є більш адаптованими.
4. Домогосподарка придбала п'ять голландських сортів огірків і висіяла їх на своєму городі. На рослинах кожного сорту залишила по три "жовтяки", щоб одержати насіння. Скільки сортів вона матиме з цього насіння наступного літа?
  - а) 5; б) 4; в) 1; г) жодного.
5. Садівник-аматор придбав у Інституті садівництва 20 сортів суниць садових (по 20 розеток кожного сорту) і висадив їх окремими рядками з міжряддям 1 м. Скільки сортів суниць буде в нього наступного року, якщо рослини добре перезимують?
  - а) 20; б) більше ніж 20, бо сорти перезапиляться; в) менше, ніж 20; г) жодного.

## Урок 2. ОГЛЯД ТРАДИЦІЙНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ

### I. Дай визначення поняттю:

**Біотехнологія** – це

### II. Основними завданнями біотехнології є:

### III. Вкажи завдання та основні сучасні напрямки біотехнології:

### IV. Поміркуй:

Про можливі позитивні і негативні наслідки застосування сучасних біотехнологій:

Про можливості діагностики спадкових хвороб людини:

### Домашнє завдання:

#### I. Дай відповіді на запитання:

1. Основними продуктами сучасного біотехнологічного виробництва є антибіотики, вітаміни, ферменти, мікробний білковий концентрат (кормові дріжджі), етиловий спирт, лимонна кислота, вакцини, гормони, біологічно активні речовини з культури клітин женьшеню, маку снодійного та раувольфії, компоненти крові, моноклональні антитіла. У яких галузях народного господарства їх використовують?

Які мікроорганізми продукують антибіотики?

Які з перелічених продуктів є традиційними для промислової мікробіології? Новими?

## Урок 3. ОСНОВИ ГЕНЕТИЧНОЇ ТА КЛІТИННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

### I. Дай визначення поняттям:

**Генна інженерія** – це

**Клітинна інженерія** – це

**Плазміди** – це

### III. Заповни таблицю:

	Генна інженерія	Клітинна інженерія
Методи		
Приклади		

IV. Наведи приклади речовин (продукції), які одержують методами генної інженерії:

V. Намалюй схему клонування:



**Домашнє завдання:**

**I. Дай відповідь на питання:**

Відомо, що дріжджі накопичують білок у 100 тисяч разів швидше, ніж організм бика. Бактерії накопичують біомасу і білок ще швидше, ніж дріжджі. Як пояснити таку велику різницю в накопиченні білка і біомаси?

**II. Наведи відомі вам факти про досягнення у клонуванні рослин і тварин. Ваше ставлення до проблем клонування.**

#### **Урок 4. РОЛЬ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ У СУЧАСНИХ БІОТЕХНОЛОГІЯХ І МЕДИЦИНІ**

**I. Підготуй проект "Роль генетичної інженерії у сучасних біотехнологіях і медицині".**

Склади план проекту:

**II. Напиши своє ставлення до перспектив розвитку методів сучасної біології.**

#### **Урок 5. ГЕНЕТИЧНО-МОДИФІКОВАНІ ОРГАНІЗМИ**

**I. Дай визначення поняттю:**

Генетично-модифіковані організми (ГМО) – це

**II. Напиши можливі методи одержання ГМО:**

**III. Поміркуй про переваги та можливі ризики використання генетично-модифікованих організмів:**

**IV. Вислови судження про:**

Можливості використання генетично модифікованих організмів –

Моральні й соціальні аспекти біологічних досліджень –

#### **Урок 6. ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ**

**Контрольна робота № 8 за темою: "Біологія як основа біотехнології та медицини".**

**I. Виконай тестові завдання з однією правильною відповіддю (по 0,5 балів):**

1. Сукупність промислових методів, які застосовують для виробництва різних речовин із використанням живих організмів:

а) генетика; б) генна інженерія; в) біотехнологія.

2. Унаслідок інбридингу:
  - а) підвищується гомозиготність гібридів; б) спостерігається явище гетерозису; в) підвищується гетерозиготність гібридів.
3. Схрещування організмів, які мають безпосередніх спільних предків:
  - а) віддалена гібридизація; б) інбридинг; в) аутбридинг.
4. Перспективним напрямком клітинної інженерії є:
  - а) синтез генів поза організмом; б) клонування організмів; в) створення банків генів.
5. Збільшення кількості хромосомних наборів:
  - а) інбридинг; б) аутбридинг; в) поліплоїдія.
6. Вкажіть, яким шляхом можна найшвидше досягти селекційного успіху:
  - а) індивідуального добору; б) масового добору; в) негативно добору (вилучення найгірших особин); г) варіанти а і в є вірними.
7. Метод експериментальних мутацій виявився найефективнішим:
  - а) у селекції рослин; б) у селекції тварин; в) у селекції мікроорганізмів.
8. Явище, за якого перше покоління гібридів має підвищені життєздатність і продуктивність порівняно з батьківськими формами:
  - а) аутбридинг; б) гетерозис; в) інбридинг; г) чисті лінії.
9. У селекції тварин, як правило, не застосовується:
  - а) індивідуальний добір; б) гетерозис; в) масовий добір; г) б і в.
10. Вкажіть, коли спостерігають виродження нащадків у разі схрещування:
  - а) спорідненого; б) неспорідненого; в) при віддаленій гібридизації; г) при моно гібридному схрещуванні.
11. Споріднене схрещування супроводжується:
  - а) підвищенням гомозиготності нащадків; б) підвищенням гетерозиготності нащадків; в) гетерозисом; г) не впливає на генотип нащадків.
12. Вкажіть, чим пояснюється явище гетерозису:
  - а) переходом рецесивних алелей у гетерозиготний стан; б) підвищенням гомозиготності нащадків; в) взаємодією неалельних генів; г) мутаційною мінливістю.

*Відповіді:*

## **II. Розв'язи задачі (по 1 балу):**

**Задача 1.** Американський генетик С. Райт виконав довготривалі (1909–1930 р. н.) дослідження з морськими свинками, яких спарював за схемою сестра × брат, й одержав за допомогою близькоспорідненого розмноження понад 30 поколінь. З 35 ліній, одержаних у досліді, загинуло 27. У тварин, які вижили, зменшилася маса тіла, життєздатність, плодючість, стійкість проти захворювань. Поясніть одержані результати. Дайте відповіді на запитання: а) чому у шлюбних двоюрідних братів і сестер у людини діти на 7–8 см нижчі, ніж їхні ровесники від неспоріднених шлюбів? б) Чому в єгипетських фараонів часто народжувалися діти із спадковими аномаліями? в) В одній географічно ізольованій місцевості, де налічувалося 2200 жителів, виявлено 250 осіб із дефектами слуху, серед яких 50 глухонімих. Поясніть, із чим це пов'язано?

**Задача 2.** За твердженням академіка В. В. Смірнова, джерела біотехнології починаються з першого шматка випеченого хліба та глечика кислого молока. Які біотехнологічні процеси відбуваються у процесі одержання хліба, кефіру, квашення капусти, силосування? Яке значення вони мають і якими організмами зумовлені?

**Задача 3.** Клітини ссавців під час культивування діляться приблизно раз на добу, клітини кормових дріжджів – кожні 1,5–2 години; серед бактерій є штами-рекордисти, які подвоюють кількість клітин кожні 5–8 хвилин. У яких клітинах швидше генерується АТФ? Які з перелічених клітин швидше накопичують біомасу і білок?

## **III. Дай відповіді на питання (по 1 балу):**

1. Чому мутації, які призводять до поліплоїдії, в еволюції багатоклітинних тварин, на відміну від рослин, відіграють незначну роль?

2. У чому полягають біологічні основи створення нових сортів методом щеплення?

3. У чому полягає суть методів генної інженерії, напишіть поетапне створення генетично-модифікованого організму.

## **Узагальнення.**

### **Основні загальні властивості живих систем.**

## Список використаних джерел

1. *Балан П. Г., Вервес Ю. Г., Поліщук В. П.* Біологія: 10 кл. : Підручник для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень. – К. : Генеза, 2010. – 288 с.: іл.
2. *Барна І. В., Барна М. М.* Біологія. Задачі та розв'язки : Навч. посіб. у 2-х ч. – Тернопіль : Мандрівець, 2001. – Ч. I. – 224 с. – Ч. II. – 160 с.
3. *Голда Д. М., Решетняк Т. А.* Збірник задач з біології. – К. : 2006. – 134 с.
4. *Зима В. Л.* Біологія: Зб. задач : Навч. посіб. – К. : Вища шк., 2001. – 124 с.: іл..
5. *Князева О. В.* Біологічні задачі: теорія і практика. Книга для вчителя. – К. : СПДФО, 2008.– 100 с.
6. *Кучеренко М. Є., Вервес Ю. Г., Балан П. Г., Войціцький В. М.* Загальна біологія : Підручник для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К. : Генеза, 2006. – 272 с.
7. *Межжерін С. В., Межжеріна Я. О.* Біологія : Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академ. рівень. – К. : Освіта, 2011. – 336 с.
8. *Міхесва Г. М., Лищенко І. Д., Воловник С. В., Юрик Л. О.* Біологія: 10–11: Запитання, вправи, задачі, тести. – К. : Генеза, 2008. – 152 с.
9. *Тагліна О. В.* Біологія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень) : Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. – Х. : Вид-во "Ранок", 2010. – 256 с.: іл.
10. *Цепух М. Ф.* Задачі і вправи з біології. – К. : "Київський політехнічний інститут" Політехнічний ліцей, 2005. – 38 с.

# ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>Тема 1. ХІМІЧНИЙ СКЛАД КЛІТИНИ</b> .....	7
<b>Тема 2. СТРУКТУРА КЛІТИНИ</b> .....	22
<b>Тема 3. ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНУВАННЯ КЛІТИНИ</b> .....	37
<b>Тема 4. ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СПАДКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ</b> .....	47
<b>Тема 5. ЗАКОНОМІРНОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК</b> .....	64
<b>Тема 6. ЕВОЛЮЦІЯ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ</b> .....	77
<b>Тема 7. БІОРІЗНОМАНІТТЯ</b> .....	84
<b>Тема 8. НАДОРГАНІЗМОВІ БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ</b> .....	90
<b>Тема 9. БІОЛОГІЯ ЯК ОСНОВА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ</b> .....	98
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	102

ЛАТИШЕНКО Людмила Анатоліївна  
РЕШЕТНИК Євдокія Миколаївна

# РОБОЧИЙ ЗОШИТ З БІОЛОГІЇ

9 КЛАС

Редактор Т. В. Мельник  
Технічний редактор Л. П. Шевченко

Оригінал-макет виготовлено ВПЦ "Київський університет"



Формат 60×84<sup>1/8</sup>. Ум. друк. арк. 12,1. Наклад 100. Зам. № 218-8704.  
Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний. Друк офсетний. Вид. № Ул1.  
Підписано до друку 19.06.18

Видавець і виготовлювач  
ВПЦ "Київський університет"  
01601, Київ, б-р Т. Шевченка, 14, кімн. 43  
☎ (044) 239 32 22; (044) 239 31 72; тел./факс (044) 239 31 28  
e-mail: vpc\_div.chief@univ.net.ua, redaktor@univ.net.ua  
<http://vpc.univ.kiev.ua>

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1103 від 31.10.02