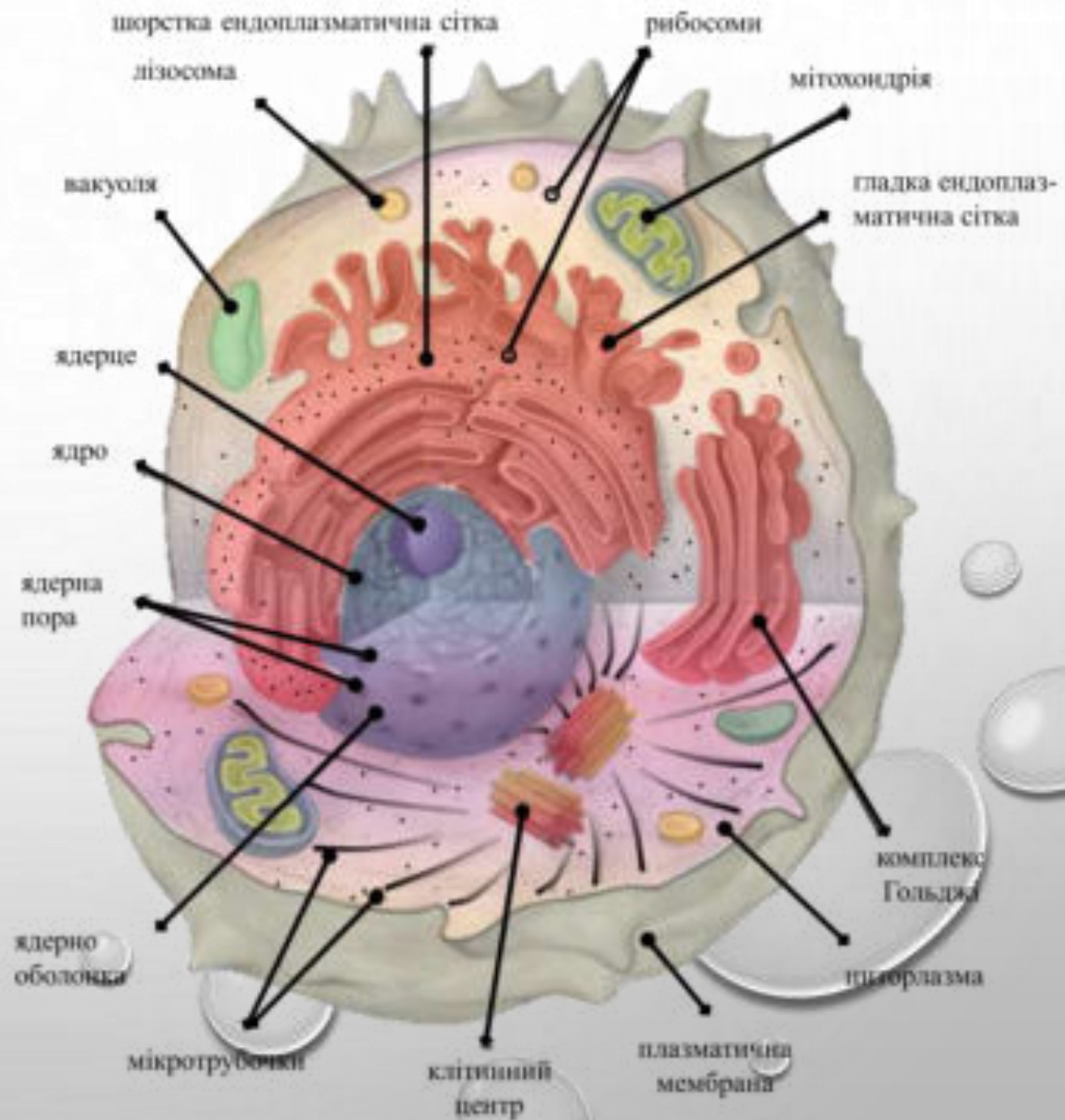


# БАЗОВІ ПРИНЦИПИ СИНТЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КЛІТИНАХ ТА ОРГАНІЗМАХ



**МЕТА:** ознайомити з особливостями основних синтетичних процесів, базовими принципами синтетичних процесів у клітинах та організмах; пояснити значення функціональних змін у діяльності клітин та їх загибелі, у виникненні захворювань людини; поглибити знання про схожість процесів обміну речовин, що відбуваються в клітинах організмів різних царств живої природи; розвивати активне мислення, вміння порівнювати, аналізувати, робити висновки; формувати науковий світогляд.

**ОБЛАДНАННЯ:** зошити, підручник, мультимедійна презентація.

**ТИП УРОКУ:** комбінований

**ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ:** Дихання, фотосинтез, хемосинтез, пластичний обмін, енергетичний обмін, дифузія, гліколіз.

## **ХІД УРОКУ**

### **I. Організація класу**

### **II. Актуалізація опорних знань**

# ФРАЗЕОЛОГІЧНИЙ ДИКТАНТ

- 1. ОБМІН РЕЧОВИН ТА ЕНЕРГІЇ У КЛІТИНІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ПІДТРИМАННЯ \_\_\_\_\_.
- 2. ОБМІН РЕЧОВИН СКЛАДАЄТЬСЯ ІЗ ДВОХ ПРОЦЕСІВ - \_\_\_\_\_ І \_\_\_\_\_.
- 3. СУКУПНІСТЬ РЕАКЦІЙ РОЗЩЕПЛЕННЯ СКЛАДНИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК ДО БІЛЬШ ПРОСТИХ МОЛЕКУЛ ІЗ ВИДІЛЕННЯМ ЕНЕРГІЇ – ЦЕ \_\_\_\_\_.
- 4. ЧАСТИНА ЦІЄЇ ЕНЕРГІЇ ЙДЕ НА СИНТЕЗ \_\_\_\_\_.
- 5. РОЗЩЕПЛЕННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ЗДІЙСНЮЮТЬСЯ В \_\_\_\_\_ БЕЗ УЧАСТІ КИСНЮ І В \_\_\_\_\_ ЗА УЧАСТЮ КИСНЮ.
- 6. \_\_\_\_\_ – ЦЕ ОРГАНІЗМИ, ЯКІ МОЖУТЬ ЖИТИ І РОЗВИВАТИСЬ ЛИШЕ ЗА НАЯВНОСТІ В СЕРЕДОВИЩІ ВІЛЬНОГО КИСНЮ.
- 7. \_\_\_\_\_ - ЦЕ ОРГАНІЗМИ, ЯКІ НЕ ПОТРЕБУЮТЬ КИСНЮ ДЛЯ НОРМАЛЬНОЇ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.
- 8. \_\_\_\_\_ - ЦЕ СИНТЕЗ ВЛАСНИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК З ОТРИМАНИХ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН, ЩО ВІДБУВАЄТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГІЇ.
- 9. ЗНАЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОЛЯГАЄ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ КЛІТИНИ \_\_\_\_\_.

# Обмін речовин та енергії = МЕТАБОЛІЗМ

## Зовнішній обмін

Поглинання  
речовин ззовні й  
виділення речовин

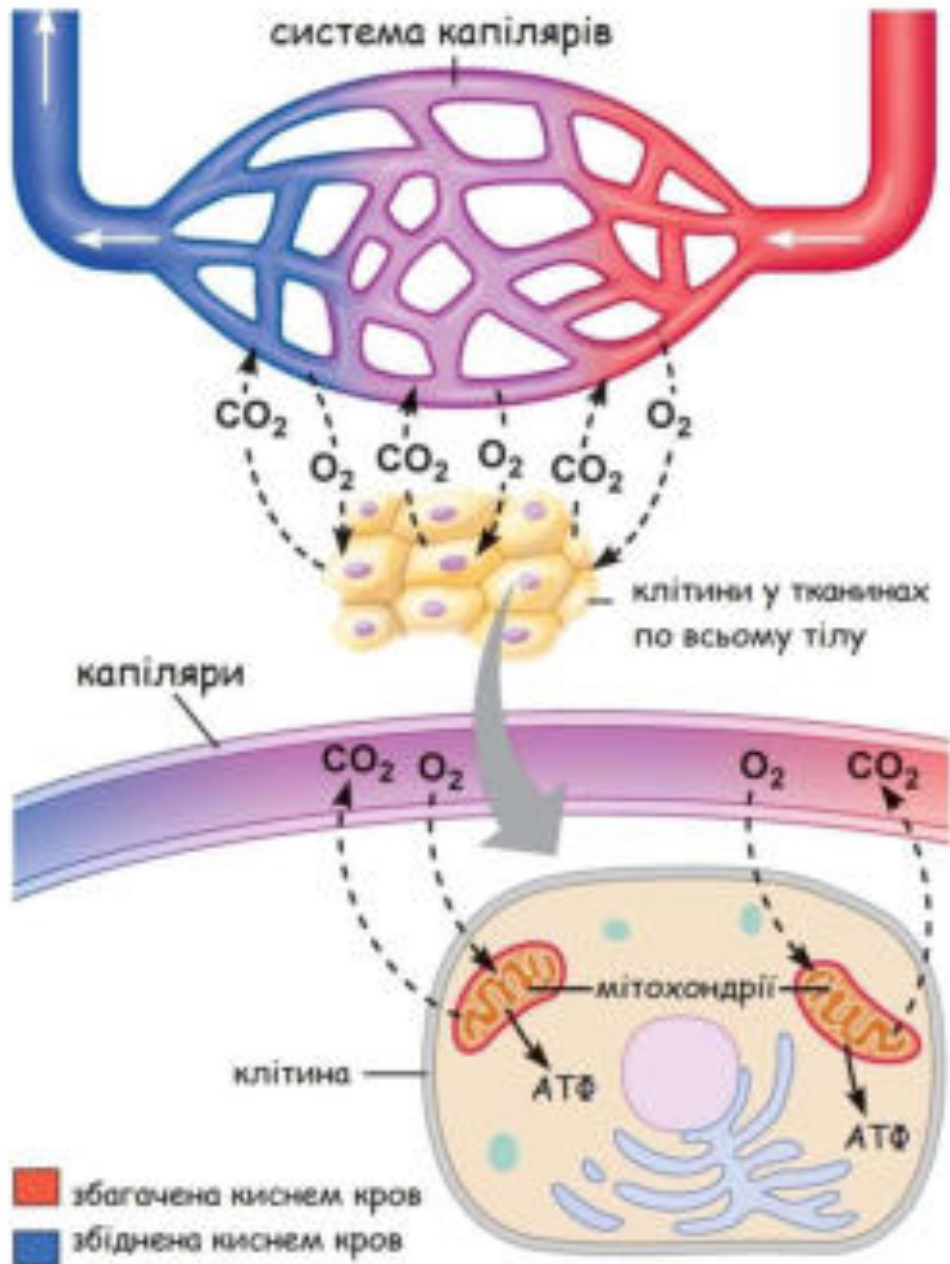
Пластичний обмін = анаболізм  
Асиміляція

Сукупність процесів синтезу складних  
речовин із простих (супроводжується  
поглинанням енергії)

## Внутрішній обмін

Енергетичний обмін = катаболізм  
Дисиміляція  
Сукупність процесів розщеплення  
складних речовин до простих  
(супроводжується виділенням енергії)





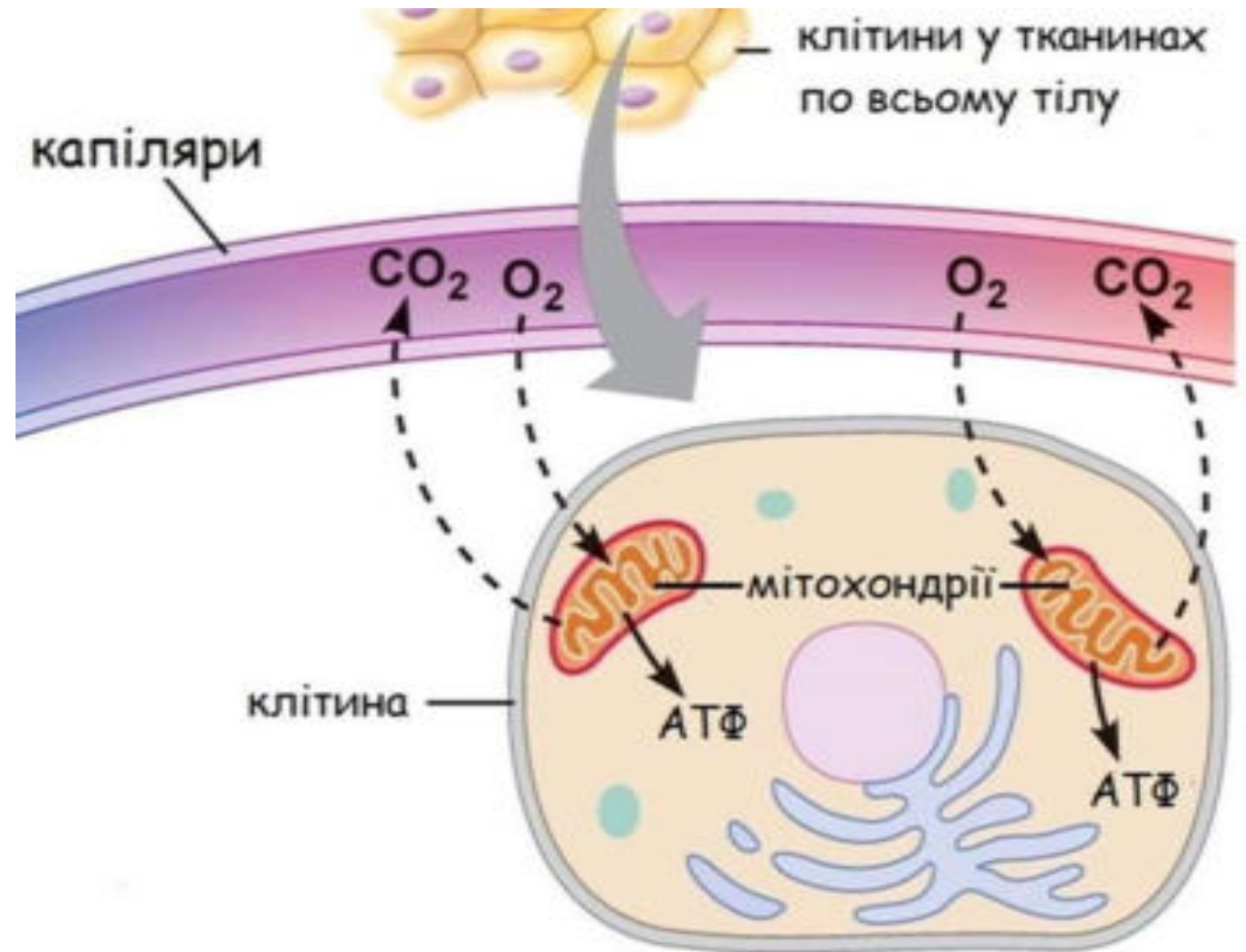
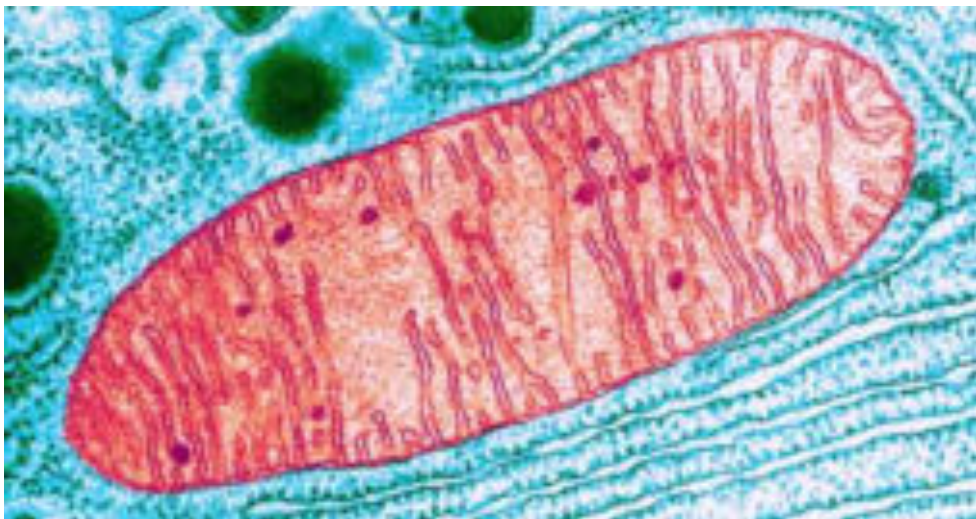
**Дихання** — сукупність процесів, які забезпечують надходження до організму кисню, використання його в процесах окиснення органічних речовин з отриманням енергії для життєдіяльності і видалення з організму назовні вуглекислого газу

### Етапи дихання:

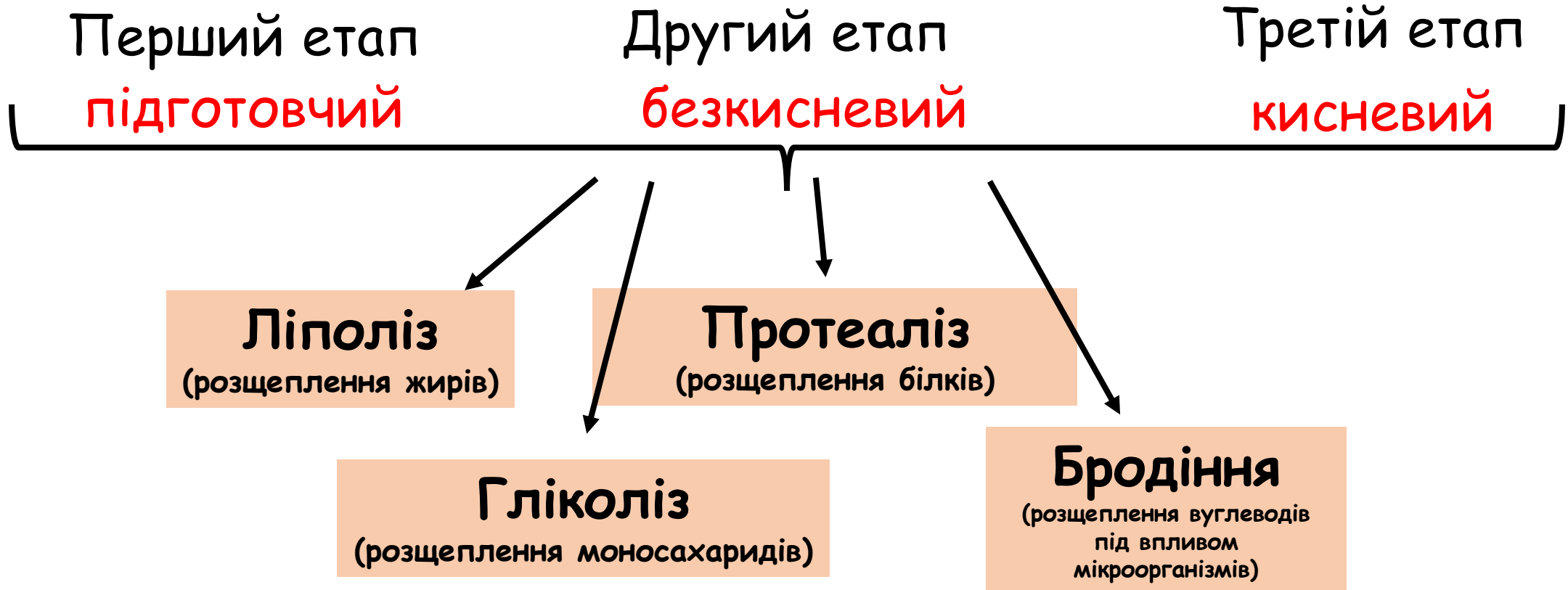
- ✓ зовнішнє дихання (вентиляція легенів) – надходження повітря до організму і обмін повітря між середовищем та легеньми;
- ✓ дифузія газів із альвеол у кров;
- ✓ транспортування газів кров'ю;
- ✓ дифузія газів із крові у тканини і клітини;
- ✓ внутрішнє дихання – споживання кисню клітинами і виділення вуглекислого газу

Тканинне дихання – це складний багатоетапний процес споживання кисню клітинами і вивільнення вуглекислого газу

Кисень використовується клітинами для окиснення органічних сполук, процес відбувається у мітохондріях, при цьому виділяється енергія, яка запасається у вигляді молекул АТФ

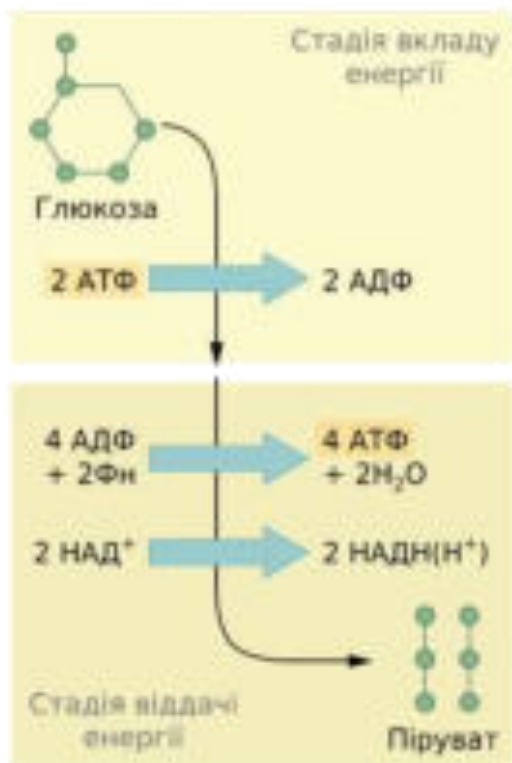


# Енергетичний обмін



Безкисневий (анаеробний) етап відбувається і гліоплазмі.

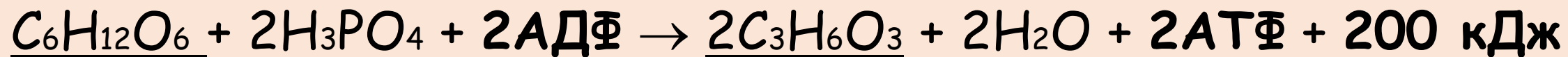
**Гліколіз** – сукупність ферментативних реакцій, які забезпечують безкисневе розщеплення молекул глюкози з утворенням молочної кислоти та АТФ



**Безкисневий (анаеробний) етап** відбувається і гліоплазмі (в рідкому середовищі клітини)

**Енергетичний ефект гліколізу** – 200 кДж (116 кДж – на тепло, 84 кДж – на АТФ)

При анаеробних умовах існування, при недостатньому вмісті кисню, як це буває в м'язах, які активно скорочуються, кінцевим продуктом гліколізу є молочна кислота ( $C_3H_6O_3$ ), яка утворилася з піровиноградної кислоти ( $C_3H_4O_3$ ).





# Енергетичний обмін

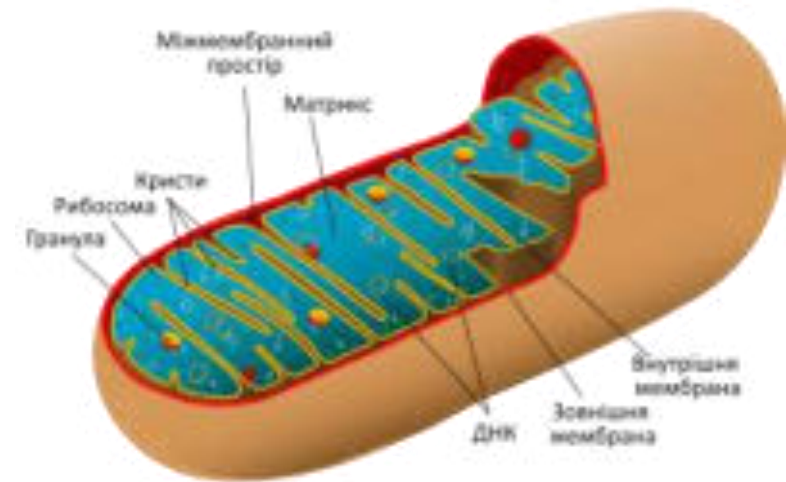
Перший етап  
**підготовчий**

Другий етап  
**безкисневий**

Третій етап  
**кисневий**

Кисневий етап відбувається у матриксі і на кристах мітохондрій за участі кисню.

На цьому етапі аеробне перетворення вуглеводів продовжується за рахунок **розщеплення молочної кислоти до води і вуглекислого газу.**



Енергетичний ефект: 2600 кДж  
1088 кДж - на тепло,  
1512 кДж - на АТФ



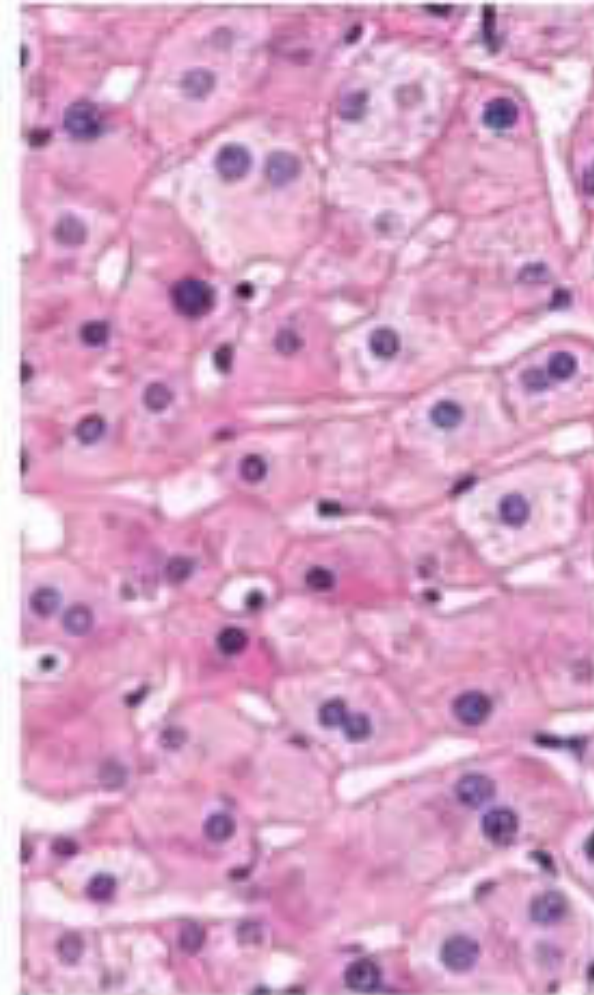
# ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИХАННЯ ТА ФОТОСИНТЕЗУ

Ознаки	Дихання	Фотосинтез
Місце в клітині, де відбувається	Мітохондрії	Хлоропласти
Світло	Не потрібно	Потрібно для 1 фази
Кисень	Поглинається	Виділяється
Органічні речовини	Розкладаються	Утворюються
Енергія	Виділяється	Поглинаються
Значення	Забезпечення енергією	Накопичення поживних речовин
Для яких організмів характерний	Майже у всіх живих організмів	Рослин (фотоавтотрофів)

# ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХЕМО- І ФОТОСИНТЕЗУ

Ознаки	Фотосинтез	Хемосинтез
Джерело енергії	Світло	Хімічні реакції
Місце в клітині, де відбувається	Хлоропласти	На поверхні клітин (на цитоплазматичній мембрані)
Пігменти	Хлорофіл	–
Що відбувається з киснем	Виділяється	Використовується
Для яких організмів характерний	Рослин (фотоавтотрофів)	Бактерій (хемоавтотрофів)

- **КЛІТИНА** (ВІД ЛАТ. CELLULA – КОМІРКА) – ЕЛЕМЕНТАРНА ВІДКРИТА БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА ІЗ ВЛАСНИМ МЕТАБОЛІЗМОМ ТА ПРОЦЕСАМИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ЩО ЗДІЙСНЮЮТЬСЯ У ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ІЗ НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ. ОСНОВНИМИ ПРИНЦИПАМИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ КЛІТИНИ Є ВІДКРИТІСТЬ, УПОРЯДКОВАНІСТЬ, ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ІЗ ЗОВНІШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ, СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ЦІЛІСНІСТЬ





# ОСНОВНІ СИНТЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ В КЛІТИНАХ

- **ПЛАСТИЧНИЙ ОБМІН** — ЦЕ УТВОРЕННЯ СКЛАДНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН З БІЛЬШ ПРОСТИХ.
- САМЕ В ПРОЦЕСІ ПЛАСТИЧНОГО ОБМІНУ УТВОРЮЮТЬСЯ ВСІ БІОПОЛІМЕРИ І КЛІТИННІ СТРУКТУРИ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ.
- РІЗНОВИДАМИ ПЛАСТИЧНОГО ОБМІНУ Є ПРОЦЕСИ ФОТОСИНТЕЗУ Й ХЕМОСИНТЕЗУ, ОСКІЛЬКИ ПІД ЧАС НИХ СКЛАДНІ ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ УТВОРЮЮТЬСЯ З НЕОРГАНІЧНИХ.
- ДЛЯ РЕАКЦІЙ ПЛАСТИЧНОГО ОБМІНУ СВОЇХ КЛІТИН ЯК ГЕТЕРОТРОФНІ, ТАК І АВТОТРОФНІ ОРГАНІЗМИ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЗОВНІШНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА АТОМИ КАРБОНУ. РІЗНИЦЯ ПОЛЯГАЄ В ДЖЕРЕЛАХ, З ЯКИХ ВОНИ ЇХ ОТРИМУЮТЬ:
- АВТОТРОФИ ОТРИМУЮТЬ КАРБОН З НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН (ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ) ЗА РАХУНОК ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОГО СВІТЛА.
- А ГЕТЕРОТРОФИ — З ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ІНШИХ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ ЗА РАХУНОК ОКИСНЕННЯ ЧАСТИНИ ЦИХ РЕЧОВИН.

# ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ОКРЕМИХ ПРОЦЕСІВ АНАБОЛІЗМУ (ПЛАСТИЧНОГО ОБМІНУ)

Процес	Що відбувається	Де відбувається
Фотосинтез	Синтез проміжних сполук із неорганічних речовин	Хлоропласти
Утворення моносахаридів амінокислот, жирних кислот тощо	Синтез мономерів із проміжних сполук	Хлоропласти, цитозоль
Утворення полімерів	Синтез білків, вуглеводів, ліпідів та нуклеїнових кислот із мономерів	Цитозоль, хлоропласти, мітохондрії, ендоплазматична сітка, ядро

# ОКРЕМІ ПРОЦЕСИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ КЛІТИНИ

Назва	Значення	Участь клітинних структур
<b>I. Надходження речовин, енергії та інформації в клітину</b>		
Живлення	Надходження поживних речовин (автотрофне, гетеротрофне й міксотрофне)	Клітинна мембрана, хлоропласти
Дихання	Надходження $O_2$ й видалення $CO_2$ (анаеробне й аеробне дихання)	Клітинна мембрана, гіалоплазма, мітохондрії
Травлення	Розщеплення шляхом гідролізу поживних речовин до малих біомолекул (поза- та внутрішньоклітинне)	Лізосоми, травні вакуолі
Транспортування речовин	Надходження й переміщення в клітині речовин, енергії (пасивне та активне транспортування)	Клітинна мембрана, цитоплазма
Подразливість	Сприйняття впливів середовища (циторецепція)	Рецептори плазматичної мембрани



# ОКРЕМІ ПРОЦЕСИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ КЛІТИНИ

## II. Внутрішньоклітинні перетворення речовин, енергії та інформації, або метаболізм

Катаболізм	Розщеплення складних речовин на прості з вивільненням енергії (гліколіз, ліполіз, протеоліз, бродіння, киснєве окиснення)	Цитозоль, мітохондрії
Анаболізм	Синтез складних речовин із простих з використанням енергії (фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків, ліпідів)	Рибосоми, ЕПС, комплекс Гольджі

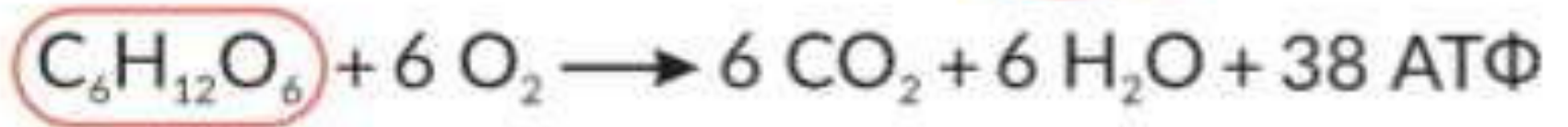


# **СХОЖІСТЬ ПРОЦЕСІВ ОБМІНУ В РІЗНИХ ОРГАНІЗМІВ**

- **У КЛІТИНАХ РОСЛИН, ТВАРИН І ГРИБІВ ОСНОВНІ БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ВІДБУВАЮТЬСЯ ОДНАКОВО.**
- **ОДНАКОВО ВІДБУВАЮТЬСЯ ПРОЦЕСИ КЛІТИННОГО ДИХАННЯ, У ТОМУ ЧИСЛІ РЕАКЦІЇ ГЛІКОЛІЗУ ТА ЦИКЛУ КРЕБСА.**
- **В УСІХ ОРГАНІЗМАХ НУКЛЕЇНОВІ КИСЛОТИ І БІЛКИ СИНТЕЗУЮТЬСЯ ЗА ОДНАКОВОЮ СХЕМОЮ.**
- **А В ПРОЦЕСАХ ЦЬОГО СИНТЕЗУ ЗАДІЯНІ ОДНАКОВІ КОМПЛЕКСИ ФЕРМЕНТІВ.**
- **ТА Й ПРОЦЕСИ РЕГУЛЯЦІЇ Є ДУЖЕ СХОЖИМИ.**
- **І ХОЧА ТАКІ БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ НЕ Є АБСОЛЮТНО ТОТОЖНИМИ, АЛЕ ПОСЛІДОВНІСТЬ ОСНОВНИХ РЕАКЦІЙ У ВСІХ ВИПАДКАХ Є ОДНАКОВОЮ.**
- **УЧЕНІ ВВАЖАЮТЬ ЦЕ НАСЛІДКОМ ТОГО, ЩО ВСІ ЕУКАРІОТИЧНІ КЛІТИНИ МАЮТЬ СПІЛЬНОГО ПРЕДКА, У КЛІТИНАХ ЯКОГО ВСІ ЦІ БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ВЖЕ ВІДБУВАЛИСЯ.**

# ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПЛАСТИЧНОГО ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБМІНУ НА ПРИКЛАДІ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

Пластичний обмін



Енергетичний обмін

# НАСЛІДКИ ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН

- ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН МОЖУТЬ ВИНΙΚАТИ З РІЗНИХ ПРИЧИН.
- НАПРИКЛАД, НЕСТАЧА ВІТАМІНІВ У ЇЖІ ПРИЗВОДИТЬ ДО ГІПОВІТАМІНОЗІВ У ЛЮДИНИ, І ТОДІ РОЗВИВАЮТЬСЯ ТАКІ ЗАХВОРЮВАННЯ, ЯК РАХІТ, ЦИНГА АБО БЕРІ-БЕРІ.
- НЕСТАЧА АБО НАДЛИШОК ПЕВНИХ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МОЖЕ ПРИЗВОДИТИ Й ДО ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН У РОСЛИН.
- НАЙЧАСТІШЕ ЦЕ ПРИЗВОДИТЬ ДО ЗНИЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ АБО ПОШКОДЖЕННЯ ЛИСТКІВ РОСЛИН.
- ТАКОЖ ПОРУШЕННЯ МОЖУТЬ ВИНΙΚАТИ ВНАСЛІДОК ГЕНЕТИЧНИХ ЗМІН — МУТАЦІЙ.



**ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ:**

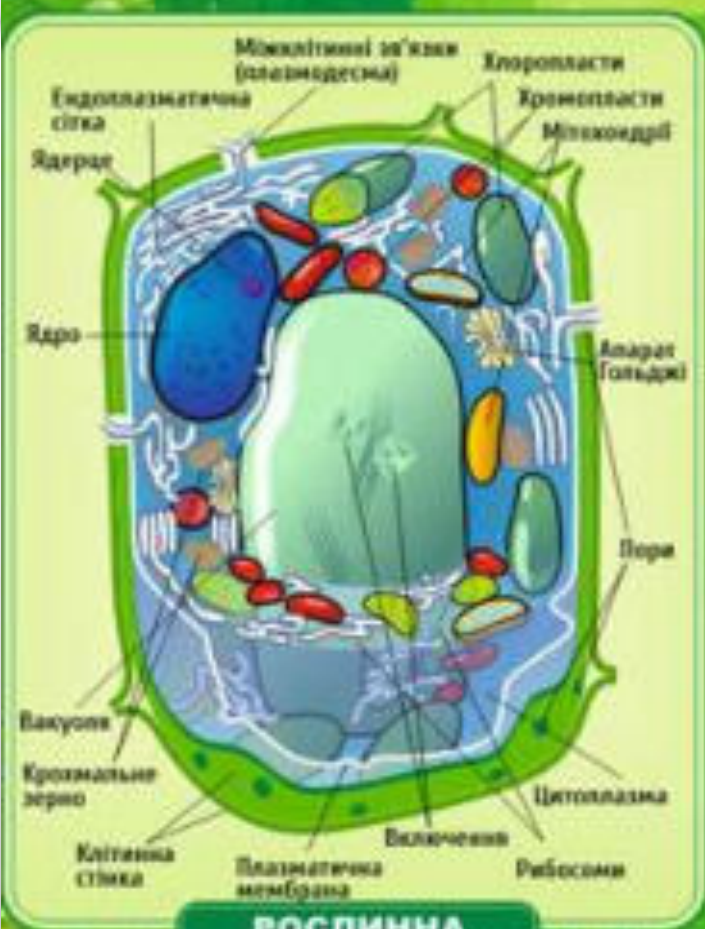
**ПІДГОТУВАТИСЯ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ,**

**ПОВТОРИТИ ПАРАГРАФИ 15-19**

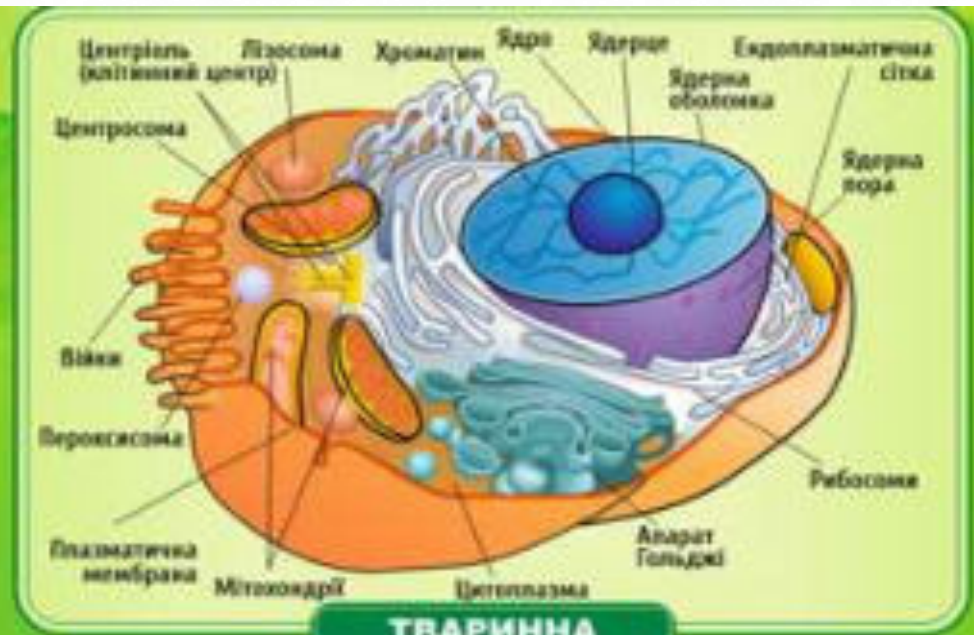
**ПОВІДОМЛЕННЯ «НАСЛІДКИ ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН В  
КЛІТИНАХ»**

[Ел адреса : school55lm@gmail.com](mailto:school55lm@gmail.com)

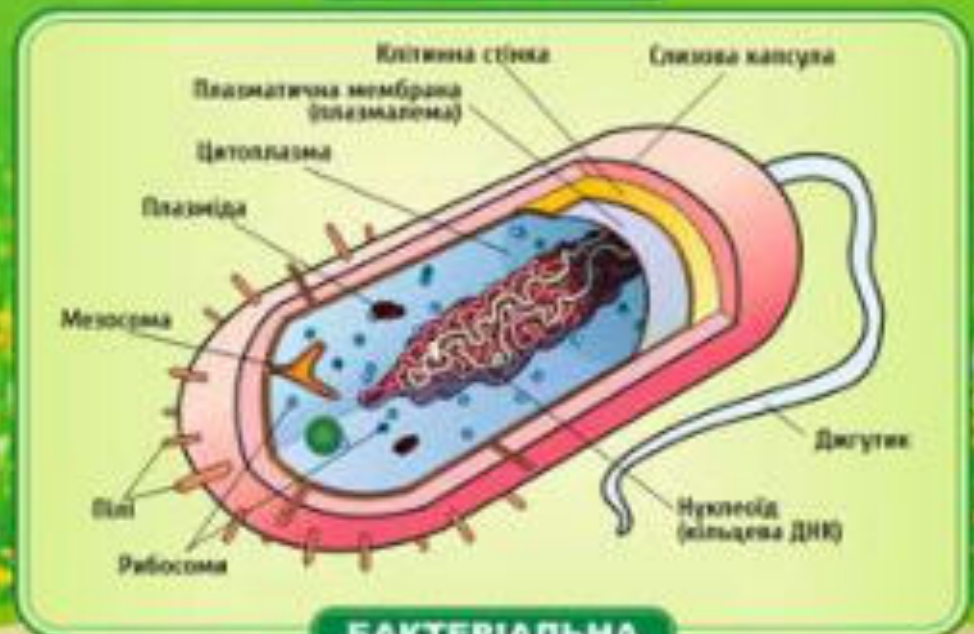




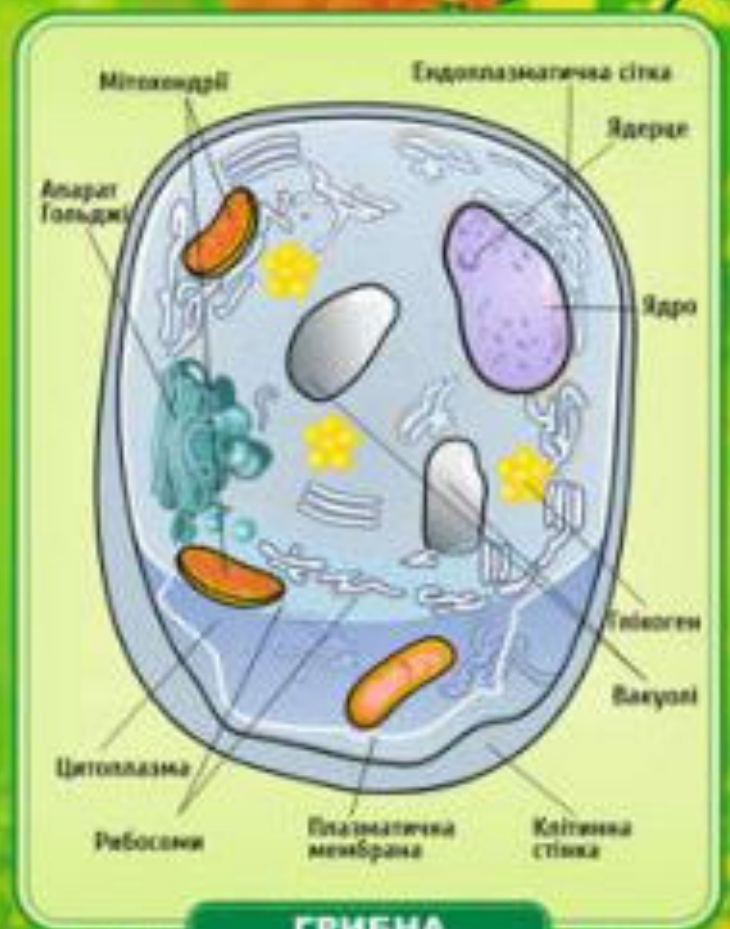
**РОСЛИННА  
КЛІТИНА**



**ТВАРИННА  
КЛІТИНА**



**БАКТЕРІАЛЬНА  
КЛІТИНА**



**ГРИБНА  
КЛІТИНА**