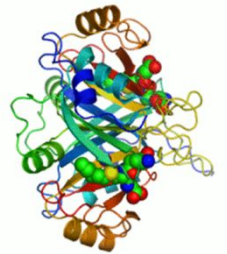


Ферменти: класифікація, структурно-функціональна організація

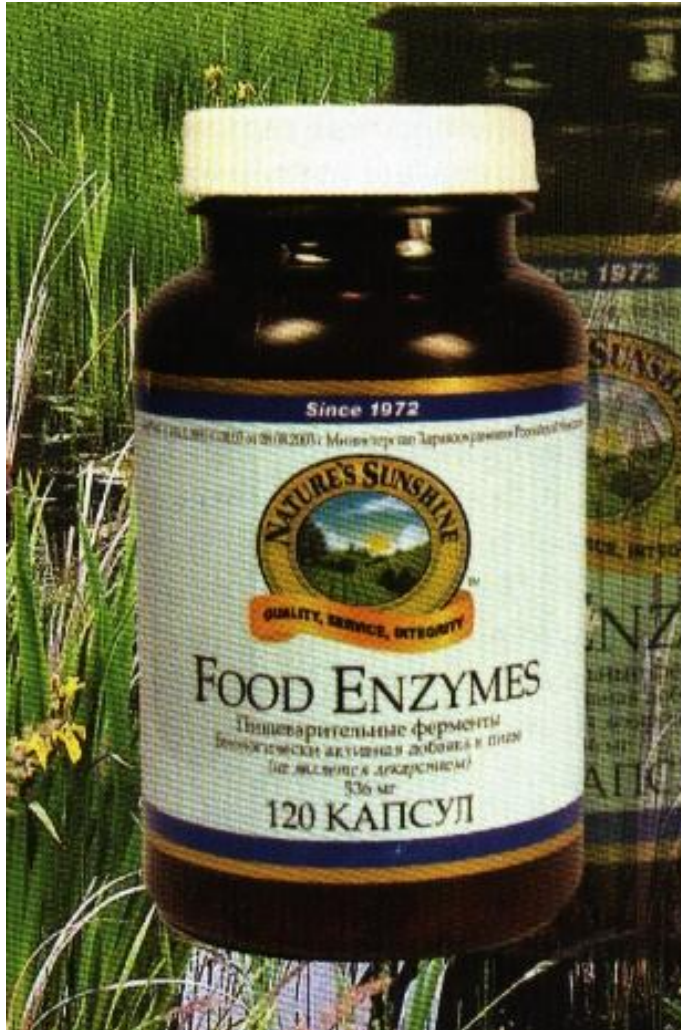
Учитель біології Хмельницького НВК №4 А. Онуфрійчук

Мета уроку

- ▣ *освітня* - розглянути основні функції, різноманітність та механізми регуляції роботи ферментів, звернути увагу на фактори, які впливають на роботу ферментів,
- розвивальна* – закріпити навички роботи з інформаційними картками, вміння складати опорні конспекти,
- виховна* - виховувати позитивне ставлення до власного організму, пригадати умови його оптимального функціонування.



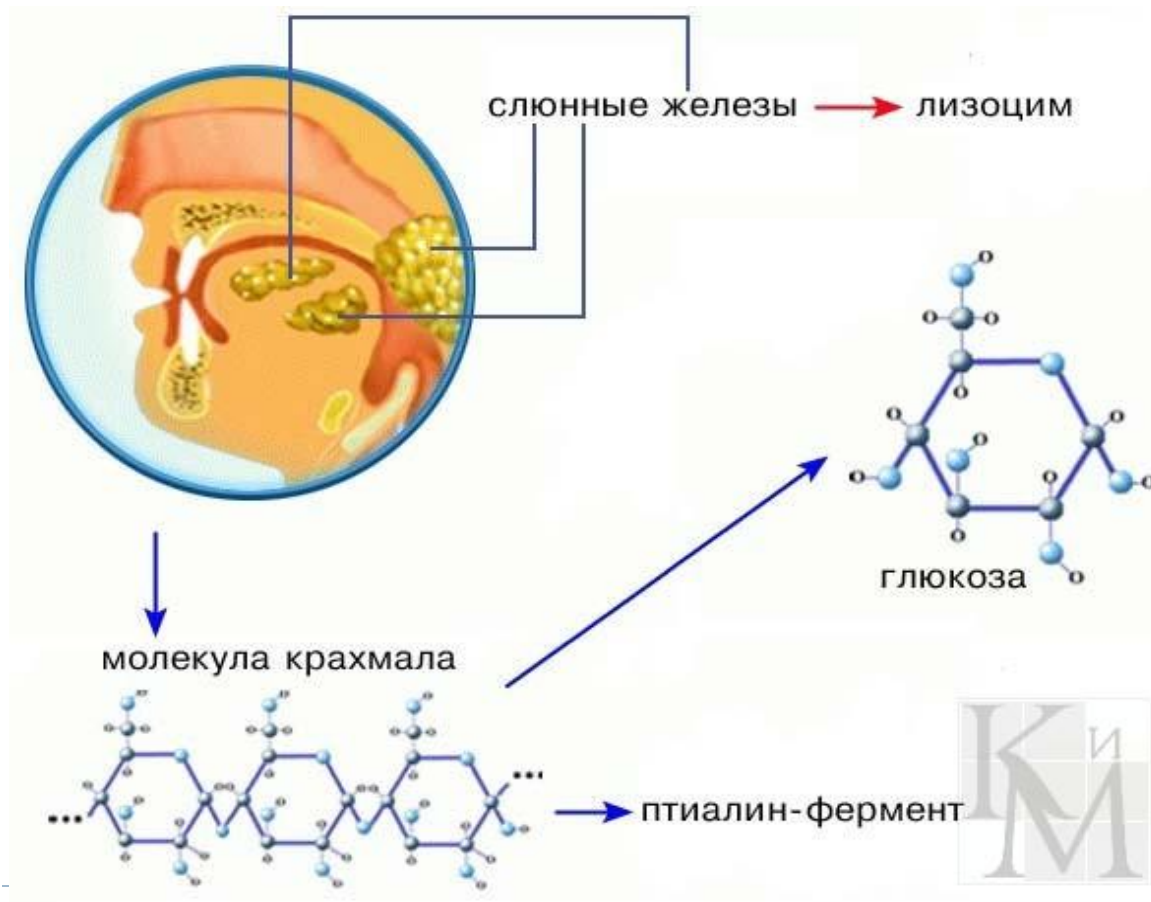
Що таке ферменти?



- ▣ Ферменти, або ензими – це високоспеціалізований клас речовин білкової природи, які використовуються живими організмами для здійснення з високою швидкістю багатьох тисяч взаємопов'язаних хімічних реакцій, таких як синтез, розпад і взаємоперетворення величезної безлічі різноманітних хімічних сполук.



- Ферментів, які працюють в організмі, багато. Кожен з них має своє призначення. Протеаза — фермент, який розщеплює білки, ліпаза перетравлює жири; амілаза перетравлює вуглеводи і целюлаза — перетравлює клітковину.



Історія дослідження

Ян Баптіста ван Гельмонт

Термін «фермент» був запропонований у 17 столітті хіміком *ван Гельмонтом* для опису механізмів травлення.



Історія дослідження



- В 19 столітті *Луї Пастер (1)*, вивчаючи перетворення вуглеводів в етиловий спирт під дією дріжджів, дійшов до висновку, що цей процес (бродіння) каталізується якоюсь «життєвою силою», що знаходиться в дріжджових клітинах. Понад сто років тому терміни «фермент» і «ензим» відображали різні погляди: Луї Пастера з одного боку та *Марселена Бертло і Юстуса Лібіха (2)* з іншого в теоретичній суперечці про природу спиртового бродіння.



Власне «ферментами» (від лат. fermentum — «закваска») називали «організовані ферменти» (тобто саме живі мікроорганізми), а термін «ензим», запропонований 1876 року **В. Кюне** для «неорганізованих ферментів», що секретуються клітинами, наприклад, шлунку (пепсин) або кишечника (трипсин, амілаза). В 1897 році **Едуард Бюхнер** опублікував роботу «Спиртове бродіння без дріжджових клітин», в якій експериментально показав, що екстракт клітин дріжджів здійснює спиртове бродіння так само, як і незруйновані дріжджові клітини (1907 р., Нобелівська премія).

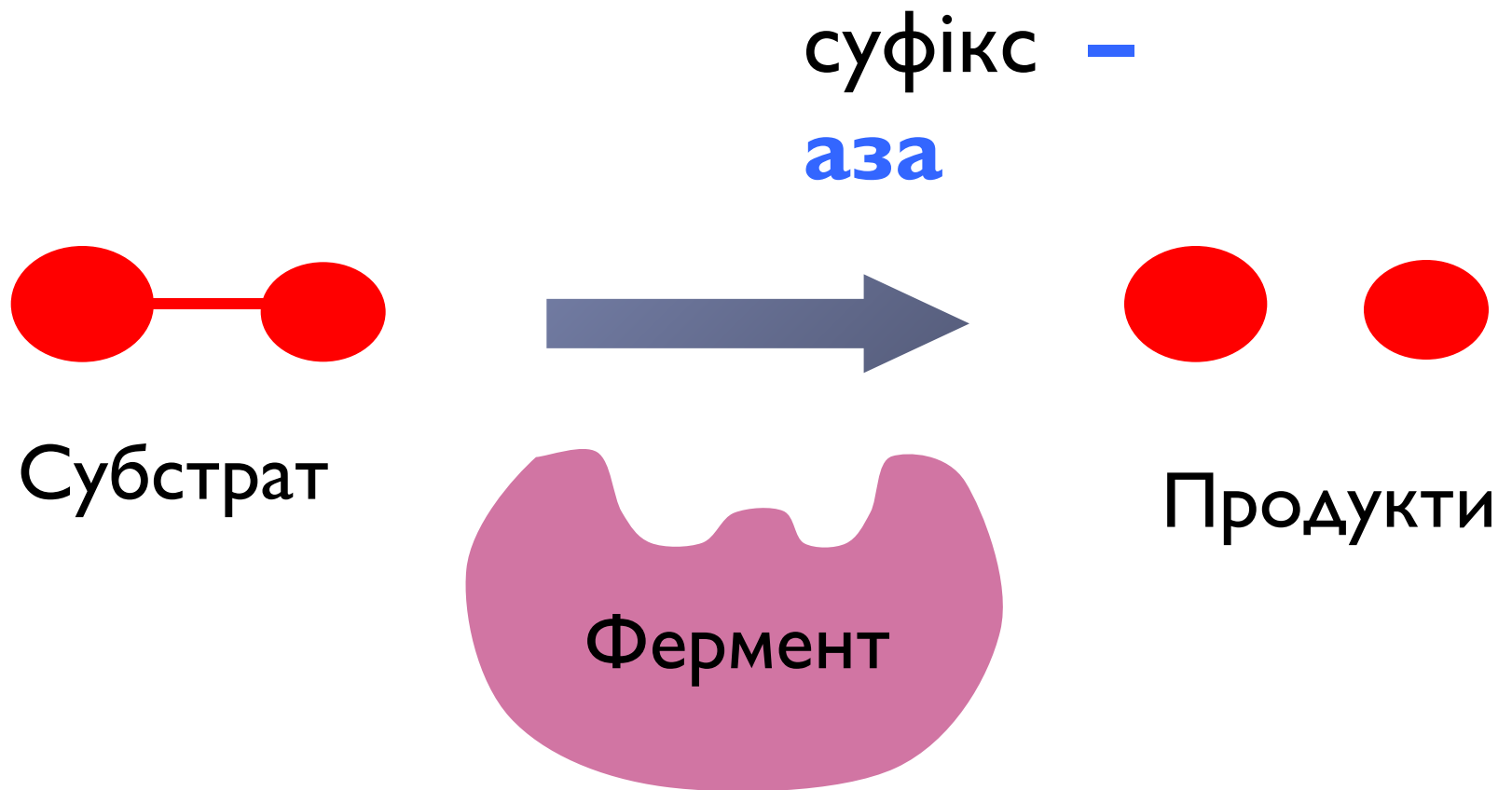
Історія дослідження



Едуард Бюхнер



Ферменти (ензими) – білки-каталізатори



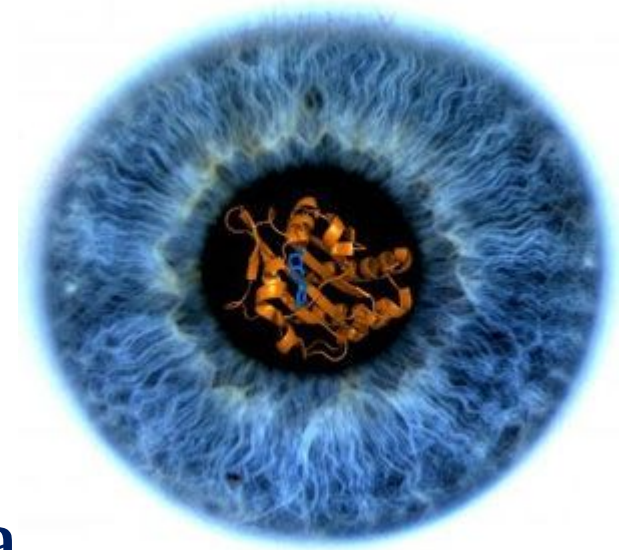
Спільність між хімічними каталізаторами і ферментами:

1. Каталізують тільки термодинамічно можливі реакції.
2. Не змінюються в процесі реакції.
3. Не змінюють точки рівноваги і напрямку реакції.
4. Каталізують реакції в мікрокількостях.
5. Діють формуючи транзитний комплекс із субстратом, таким чином стабілізуючи транзитний стан.



Специфічні властивості ферментів:

1. Прискорюють реакції у більшому ступені, ніж неорганічні каталізатори



2. Специфічність дії

3. Чутливість до температури

4. Чутливість до рН



Будова ферментів



Класифікація ферментів

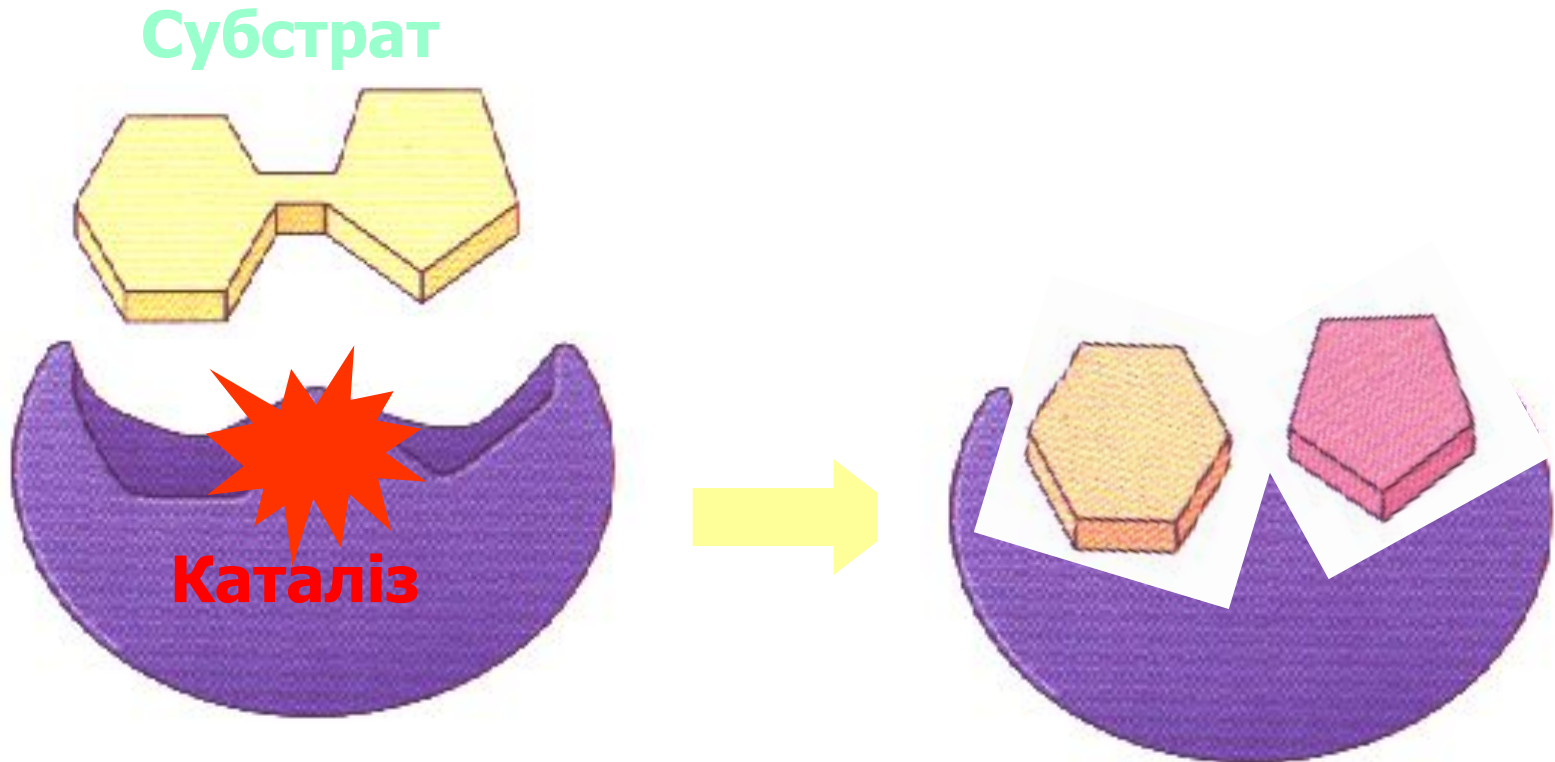
В ії

ОСНОВІ
прикладі ферментів

група	тип реакції, що підлягає каталітичному впливу	прикладі ферментів
оксидоредуктази	каталізують реакції окиснення-відновлення	каталаза, оксидаза
трансферази	каталізують реакції перенесення функціональних груп або залишків молекул від однієї сполуки до іншої	фосфотрансфераза, амінотрансфераза
гідролази	каталізують реакції гідролізу (розщеплення) складних речовин на більш прості шляхом приєднання води	всі травні ферменти (амілаза, ліпаза, трипсин)
ліази	каталізують процеси негідролітичного відщеплення або приєднання групи атомів	декарбоксилаза, альдолаза
ізомерази	каталізують внутрішньомолекулярні перебудови (утворення ізомерів)	ізомераза
лігази (синтетази)	Синтез речовин з використанням енергії АТФ	синтетаза

Робота фермента

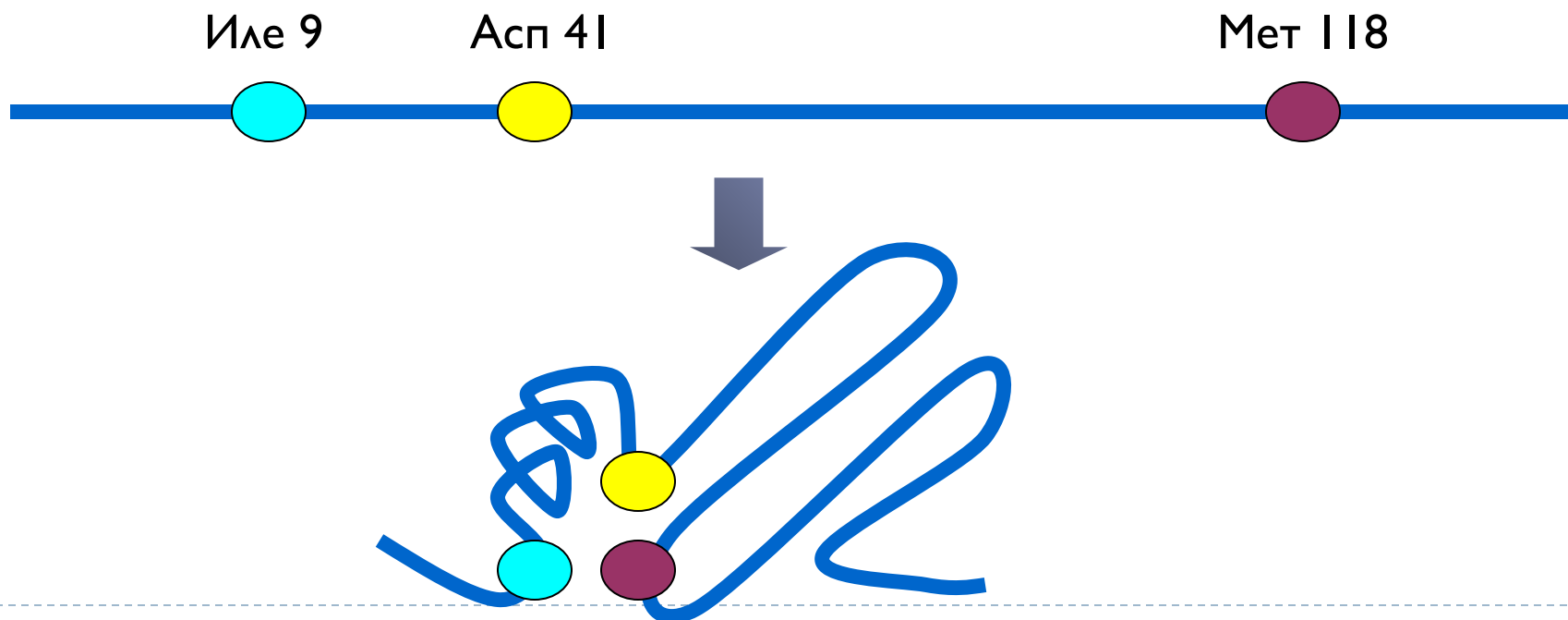
Продукти реакції



Фермент-субстратний комплекс

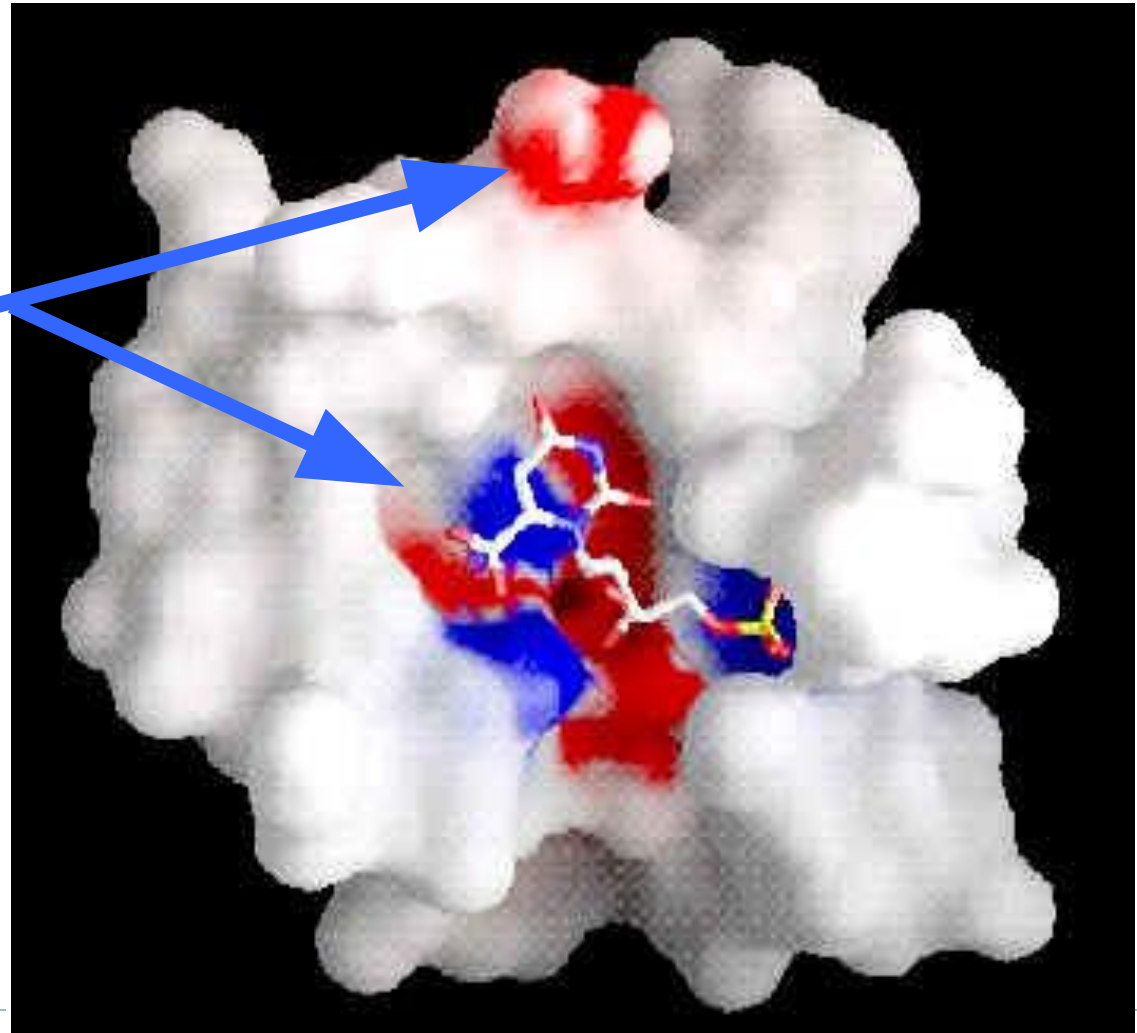


Молекули ферментів у багато разів більші від молекул субстратів, в контакт із субстратом вступає лише невелика частина молекули фермента **активний центр**, який утворюють декілька (близько десятка) амінокислот, що містяться **не поруч** в первинній послідовності амінокислот



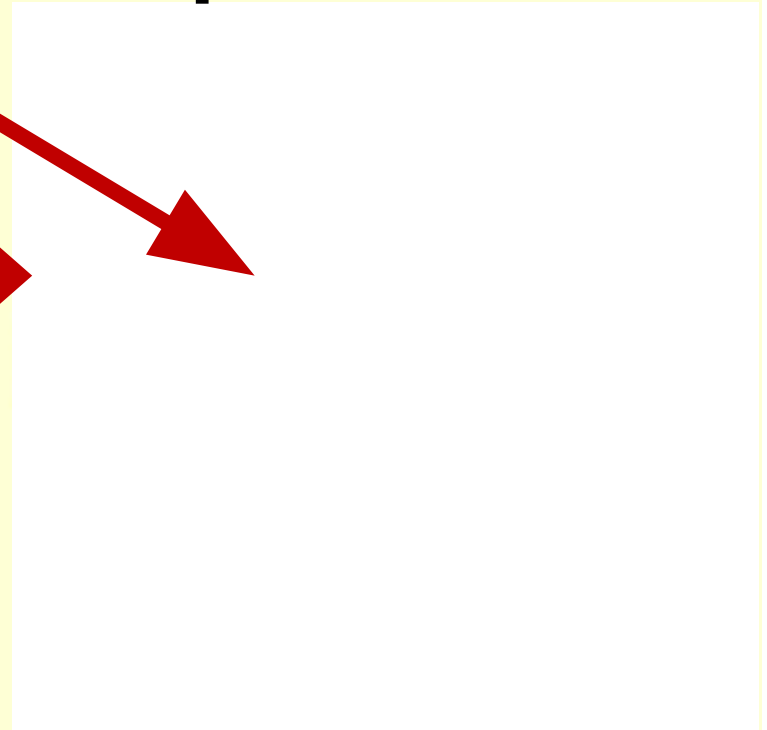
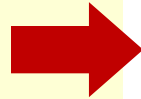
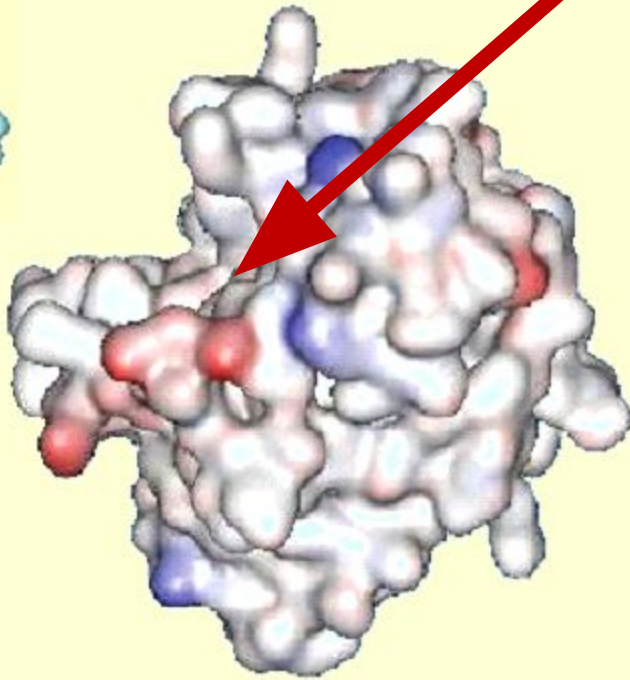
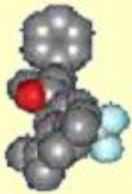
Активний центр фермента

Білок може
мати
декілька
активних
центрів



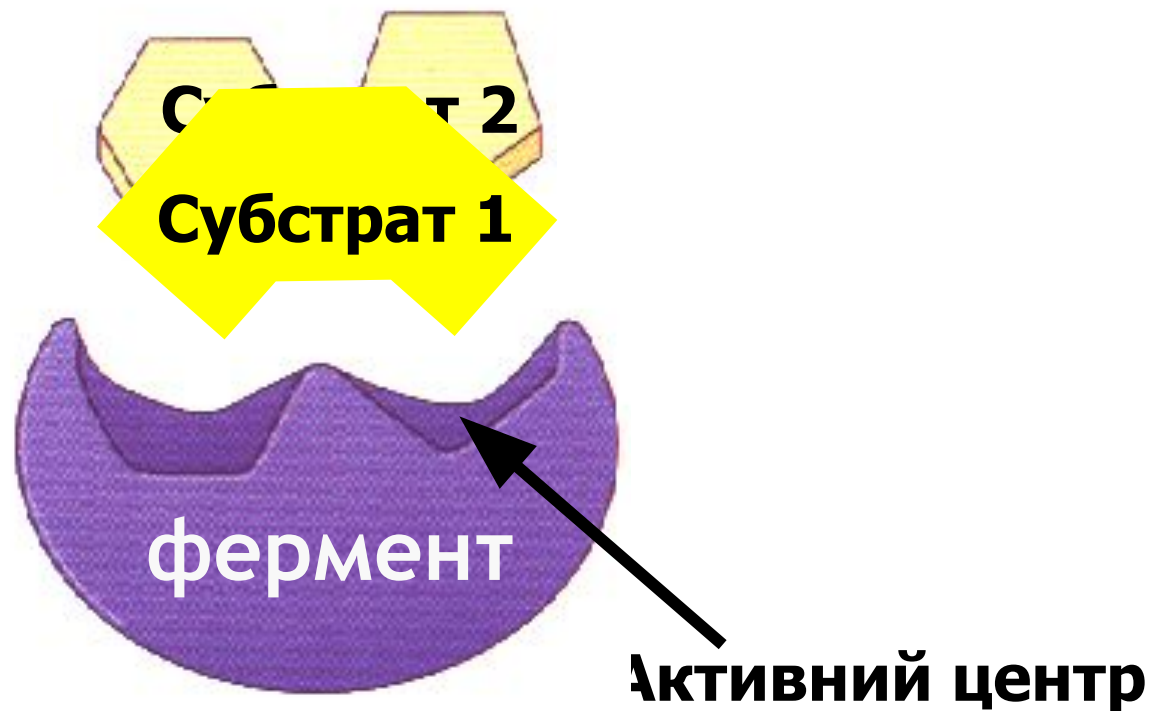
Субстрат

Активний центр



Висока специфічність

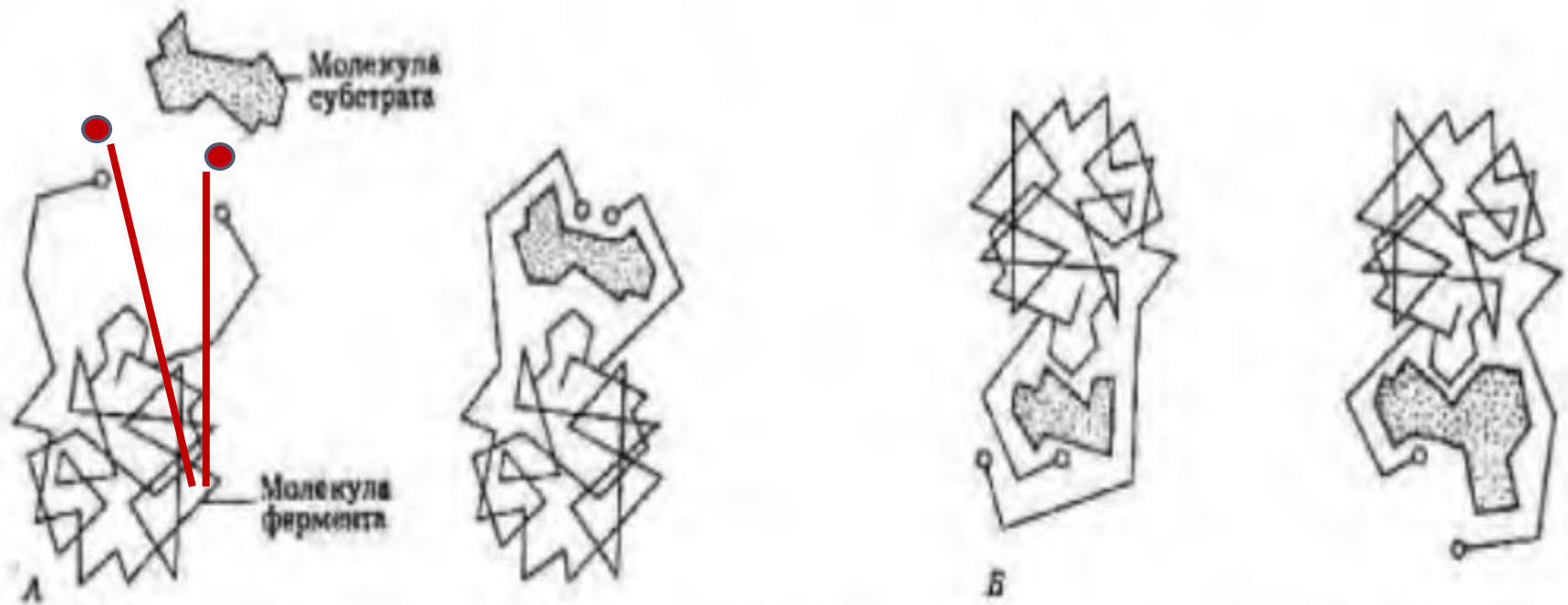
зумовлена особливою формою молекули фермент, яка точно відповідає формі молекули субстрату



Гіпотеза «ключа і замка» (Фішер, 1890)

Гіпотеза «руки і рукавички» (Кошланд, 1859)

Субстрат, сполучаючись з ферментом, змінює його структуру. Внаслідок цього амінокислоти активного центру набувають певної форми, при якій найефективніше виконують каталітичну функцію.

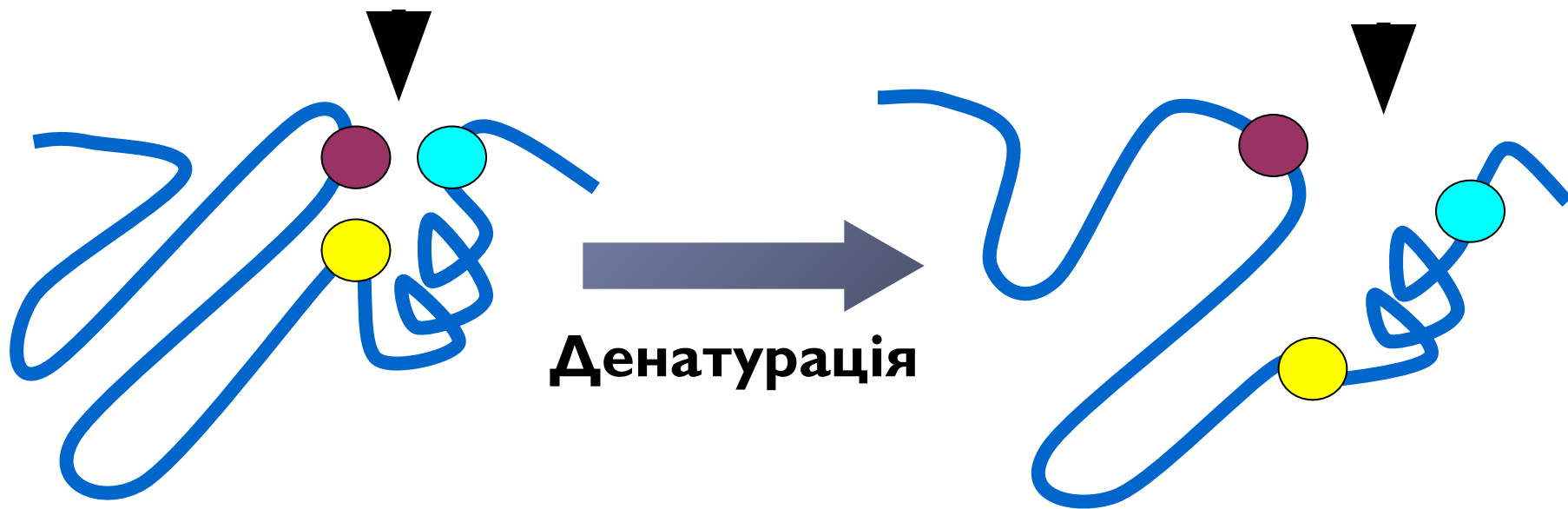


**активні групи
фермента**

Фактори, що впливають на активність ферментів

Активний центр

Активний центр відсутній



Денатурація

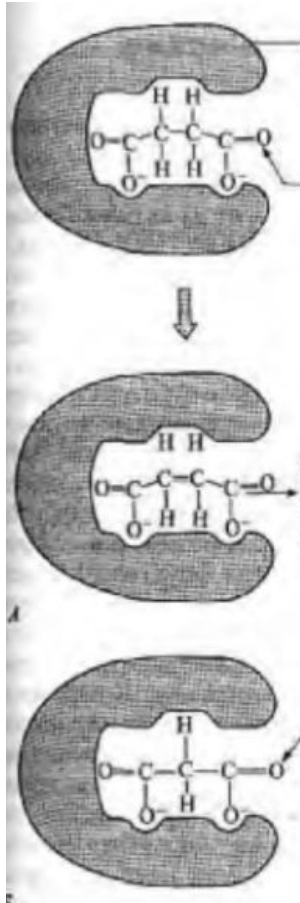
Оптимальна

температура (°C) та інших

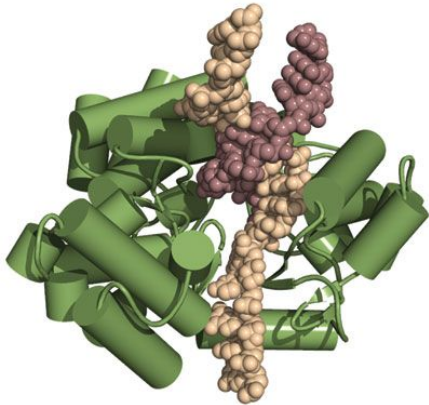
факторів: Концентрація іонів субстрату та

ферменту

Інгібітори ферментів – це природні або синтетичні речовини, що пригнічують активність ферментів або повністю припиняють їхню діяльність.



Роль ферментів в організмі

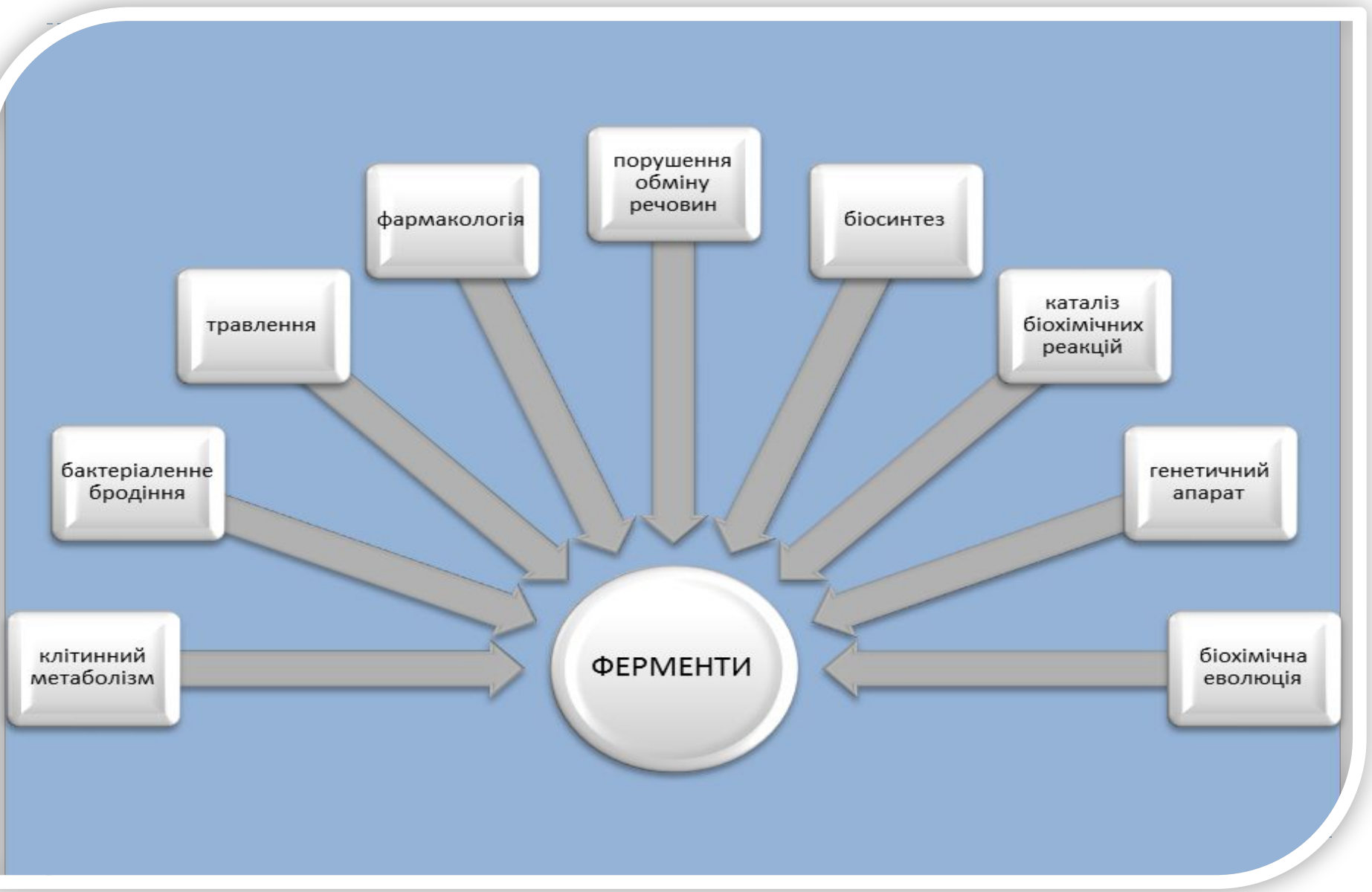


□ Ферменты участвуют в осуществлении всех процессов обмена веществ и в реализации генетической информации. Возможность быстрого переваривания продуктов в живом организме осуществляется благодаря им.

□ Ферменты - это «рабочая сила», которая выстраивает ваш организм подобно тому, как строители строят дома. У вас могут быть все необходимые строительные материалы, но чтобы построить дом, вам будут нужны рабочие, которыми они и являются.



Застосування ферментів



Застосування ферментів

Ферментативні процеси є основою багатьох виробництв: хліба, виноробства, пивоваріння, сироваріння, виробництва спирту, чаю, оцту.



Застосування ферментів



Каталаза широко застосовується в харчовій і гумовій промисловості, а ферменти, що розщеплюють полісахариди целюлазу і пектидазу - для освітлення фруктових соків



Застосування ферментів

За допомогою ферментів отримують лікарські препарати та складні хімічні сполуки.



Дякую за увагу

