



Đại học Nông Lâm Tp Hồ Chí Minh

Khoa Công Nghệ Thực Phẩm

Tháng 11/2007

**Chào mừng bạn đến tham dự buổi
Seminar Sinh học của lớp
DH07BQ**

www.hcmuaf.edu.vn





Đề tài báo cáo: Enzyme học (Enzymemology)

Nhóm thực hiện:

Vũ Thị Duyên (nhóm trưởng)

Nguyễn Thị Thúy Ngân

Nguyễn Thị Thanh Phương

Trần Thị Thanh Thảo

Hồ Thị Ngọc Trâm

www.hcmuaf.edu.vn



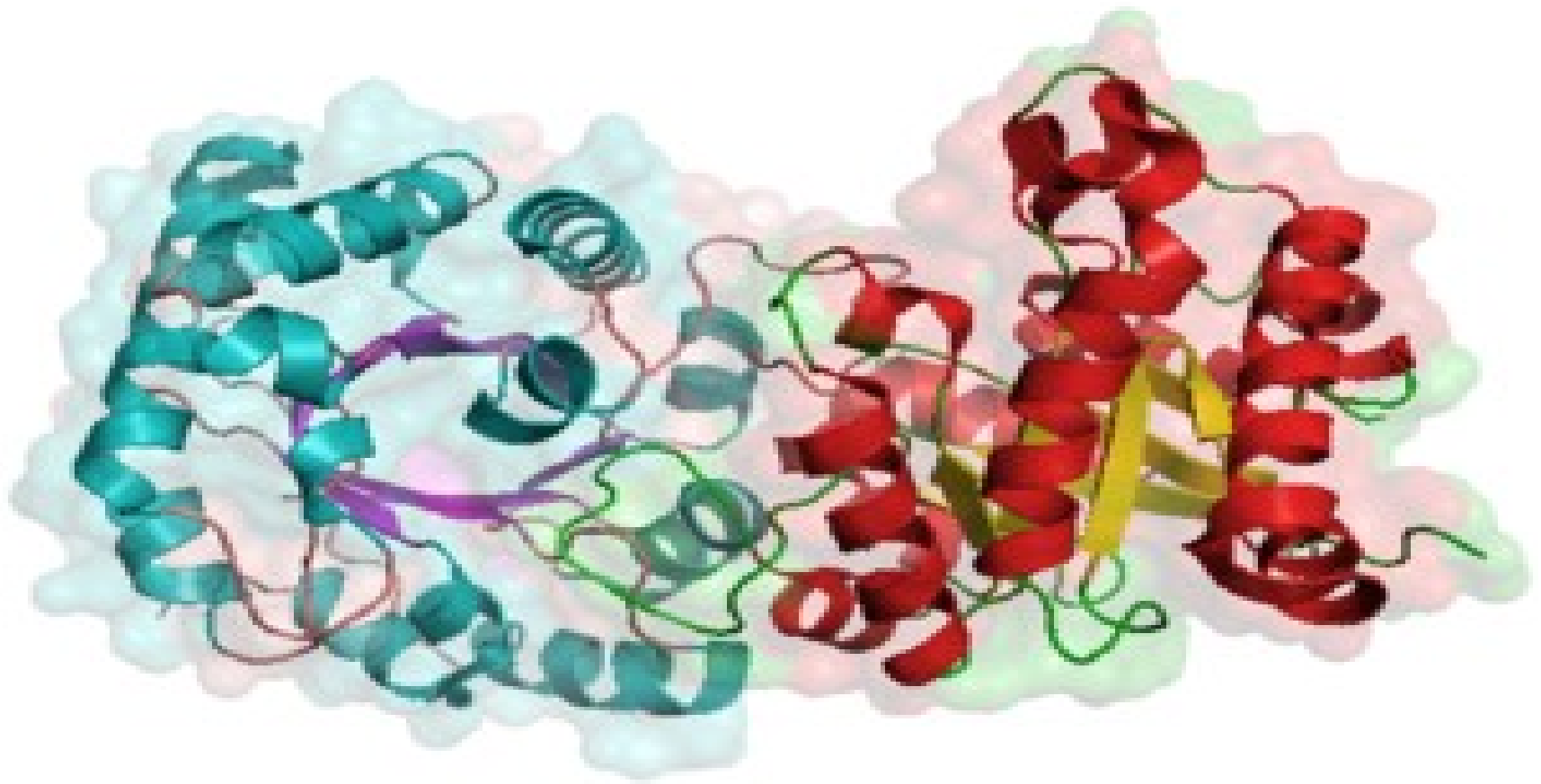
Bạn có biết ???

- Năm 1897, E.Buchner thu được dịch nấm men nghiền nát và quan sát thấy nó có hoạt tính lên men rượu. Ông gọi chất có hoạt tính đó là enzyme (Tiếng Hy Lạp nghĩa là nấm men.)



Khái niệm chung về enzyme

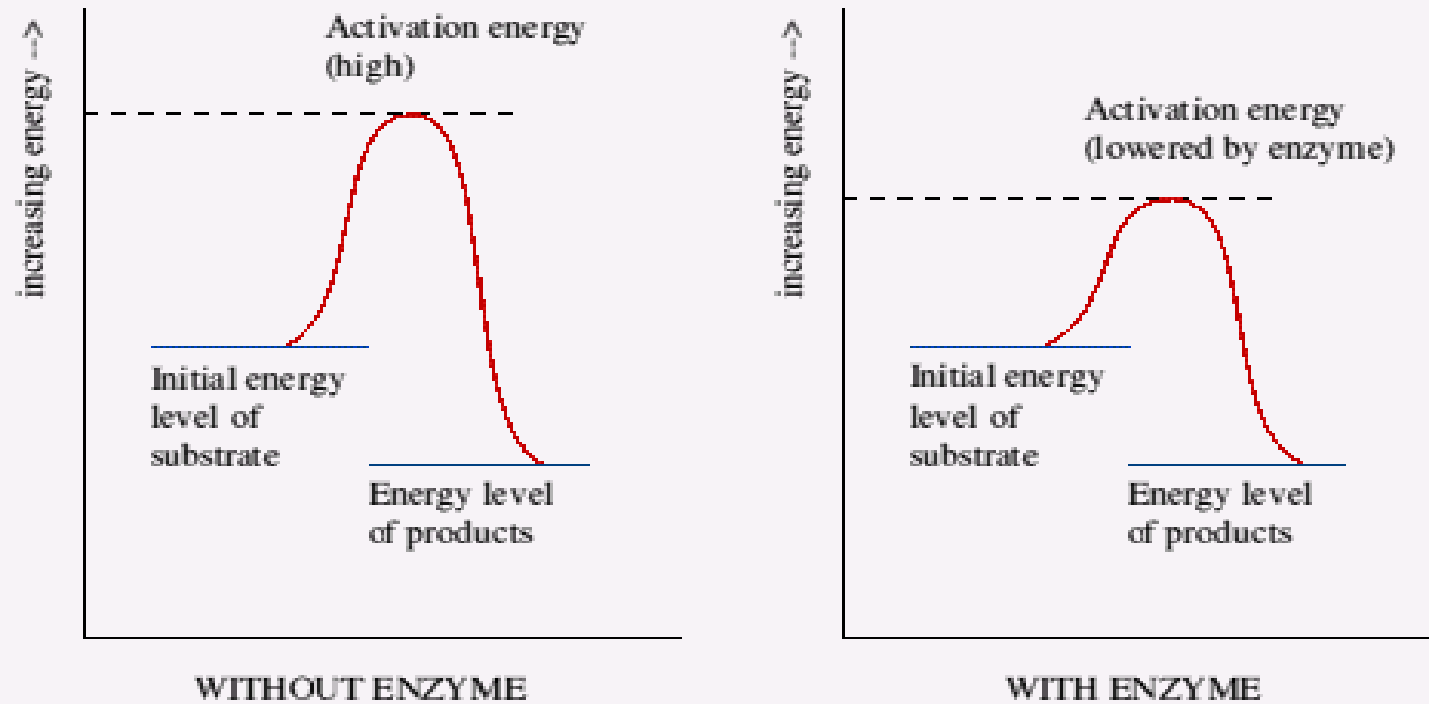
- Enzyme là những chất xúc tác sinh học có bản chất là protein; chúng xúc tác các phản ứng với tính đặc hiệu và hiệu quả cao.
- Enzyme làm tăng tốc độ phản ứng và giảm năng lượng hoạt hóa cần thiết để phản ứng xảy ra đồng thời cũng quy định tính đặc hiệu của phản ứng.



- **Cấu trúc protein** của enzyme TIM. TIM là một enzyme cực kỳ hiệu quả trong quá trình chuyển đổi **đường** thành năng lượng cho cơ thể.



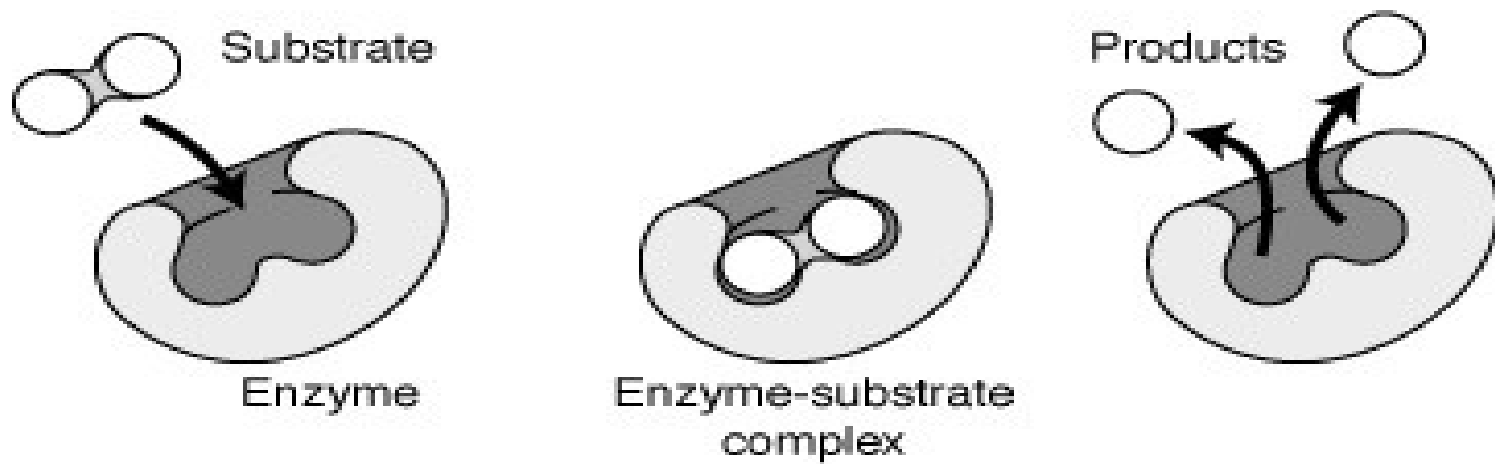
Lowering Activation Energy with an Enzyme.



Tác dụng của enzyme



Mechanism of enzyme activity

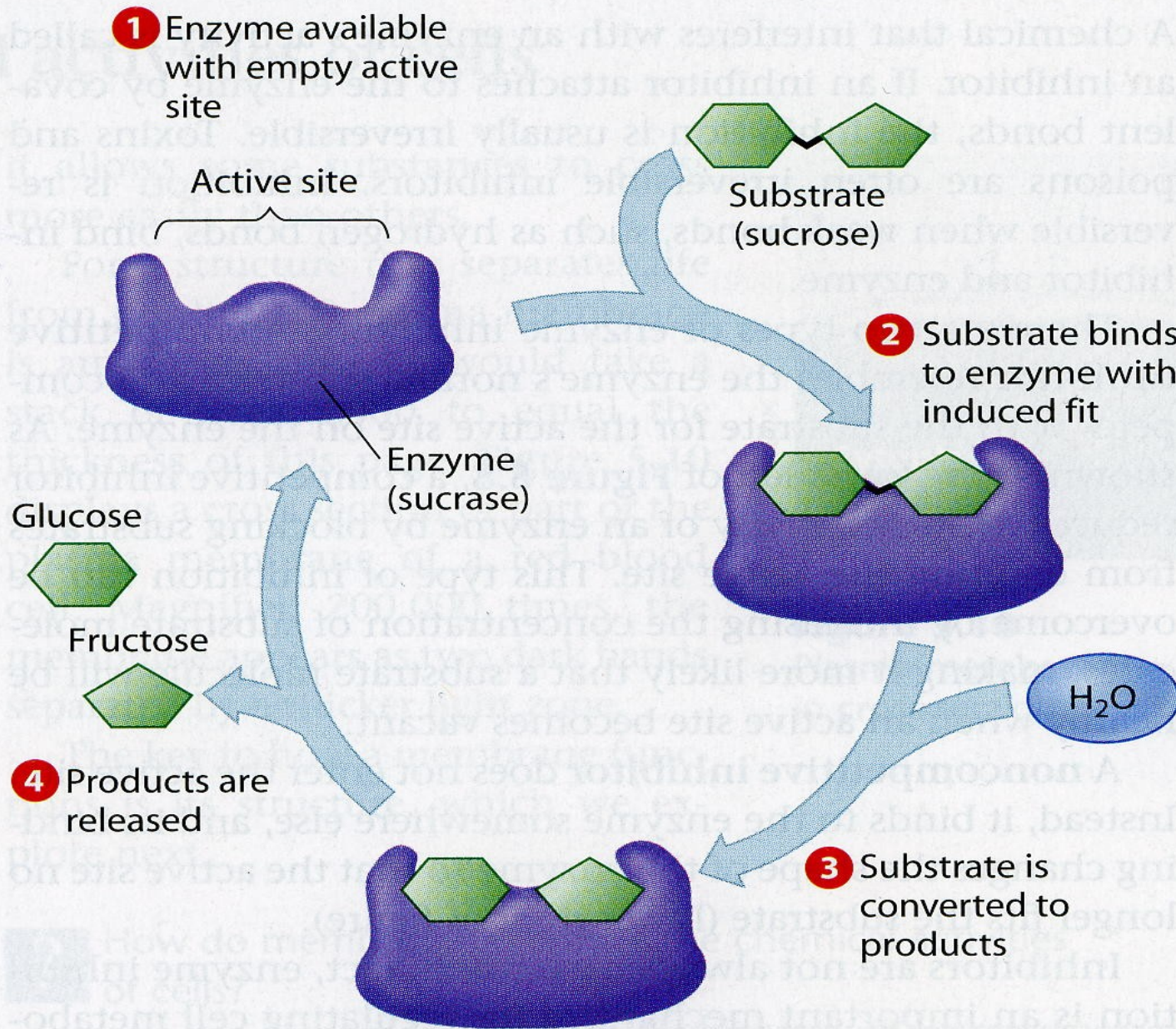


Cơ chế hoạt động của Enzyme



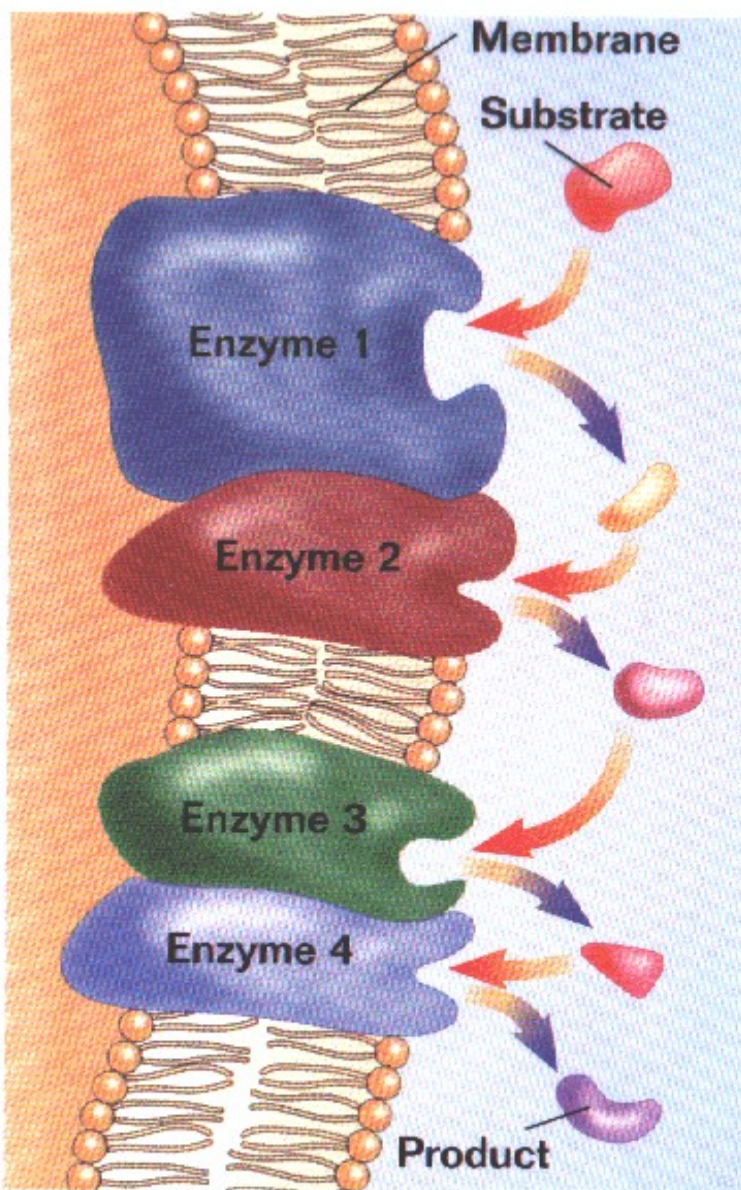
Tính chất của enzyme ▶

- - Mỗi enzyme chuyên hóa cao cho một loại phản ứng.
- - Enzyme thường phối hợp hoạt động với nhau theo dây chuyền. ▶
- - Enzyme có hoạt tính xúc tác cao.
- - Các phản ứng chịu sự điều hòa hợp lý và tiêu tốn ít năng lượng nhất.
- - Trong quá trình phản ứng, enzyme ko bị phân hủy. Sau phản ứng, enzyme tiếp tục xúc tác các phân tử cơ chất mới.
- Ngoài ra do có cấu tạo là protein nên enzim có đầy đủ các tính chất của protein



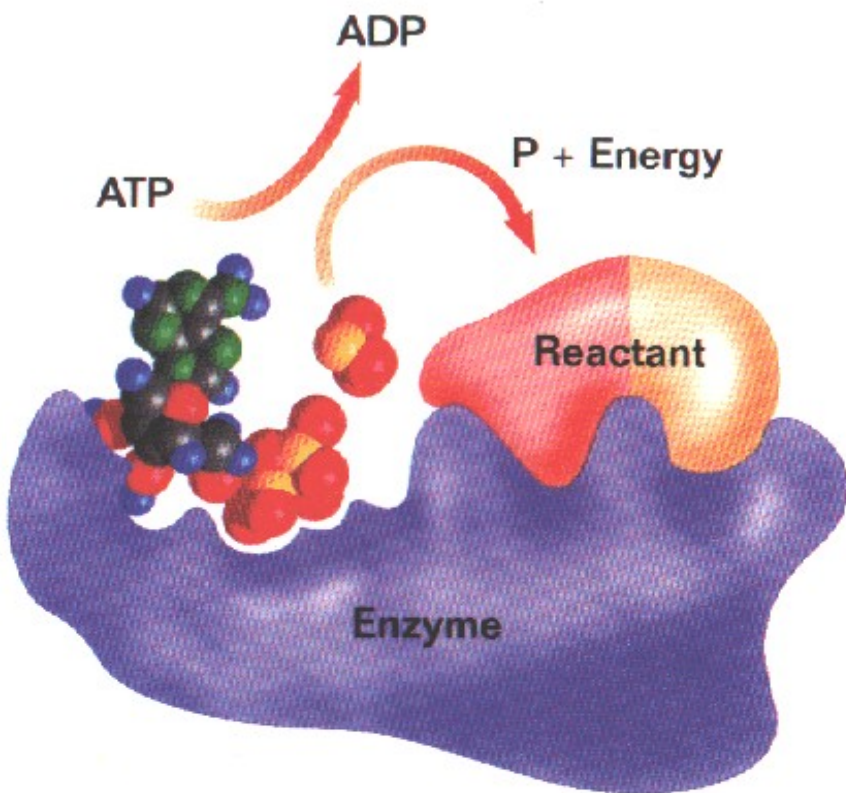
Chu trình
hoạt
động của
enzyme
sacrase

Figure 5.6 The catalytic cycle of an enzyme



Biochemical pathway

A biochemical pathway consists of a series of enzyme-catalyzed chemical reactions. The product of each reaction in a pathway becomes the reactant of the next reaction in the pathway.



Coupled reaction

Coupling energy-requiring reactions with the splitting of ATP molecules is one of the key processes that help cells manage energy. The two parts of a coupled reaction (ATP-splitting and the endergonic reaction) take place in concert, separate parts of a single process.



Cấu tạo của enzyme

- a) Bản chất của enzyme:
- Được cấu tạo từ protein (thường gặp là protein bậc I, bậc II, bậc III , đôi khi là bậc IV), đa phần là các protein khối cầu có kích thước lớn hơn cơ chất.
- Cấu trúc ko gian ba chiều của enzyme xác định những tính chất căn bản của chúng.



- b) Phân loại:
- Dựa vào cấu tạo thành phần của enzyme ta chia enzyme thành 2 nhóm:
- + **Enzyme một cấu tử**: là enzyme chỉ gồm protein. VD: pepsin...
- + **Enzyme hai cấu tử**: là enzyme phức tạp, ngoài thành phần protein, còn có thêm nhóm coenzyme. Nhóm coenzyme tham gia trực tiếp vào quá trình xúc tác, còn thành phần protein (apoenzyme) chịu trách nhiệm về tính đặc hiệu của enzyme đối với cơ chất.



Thành phần coenzyme

- Có bản chất là:
- **Cation kim loại** (như Zn, Fe, Mg...) Liên kết chặt với thành phần protein và giữ vai trò ổn định cấu trúc ba chiều của vị trí hoạt động trên enzyme.
- **Các phân tử hữu cơ nhỏ**, đa số là dẫn xuất của vitamin.
- Các coenzyme làm vật trung gian chuyển điện tử hay các nhóm chức năng từ cơ chất này sang cơ chất khác.



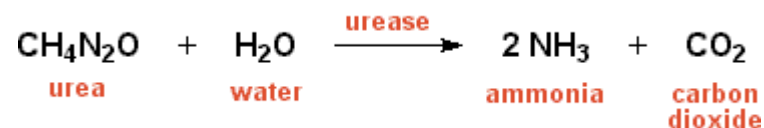
Tính đặc hiệu

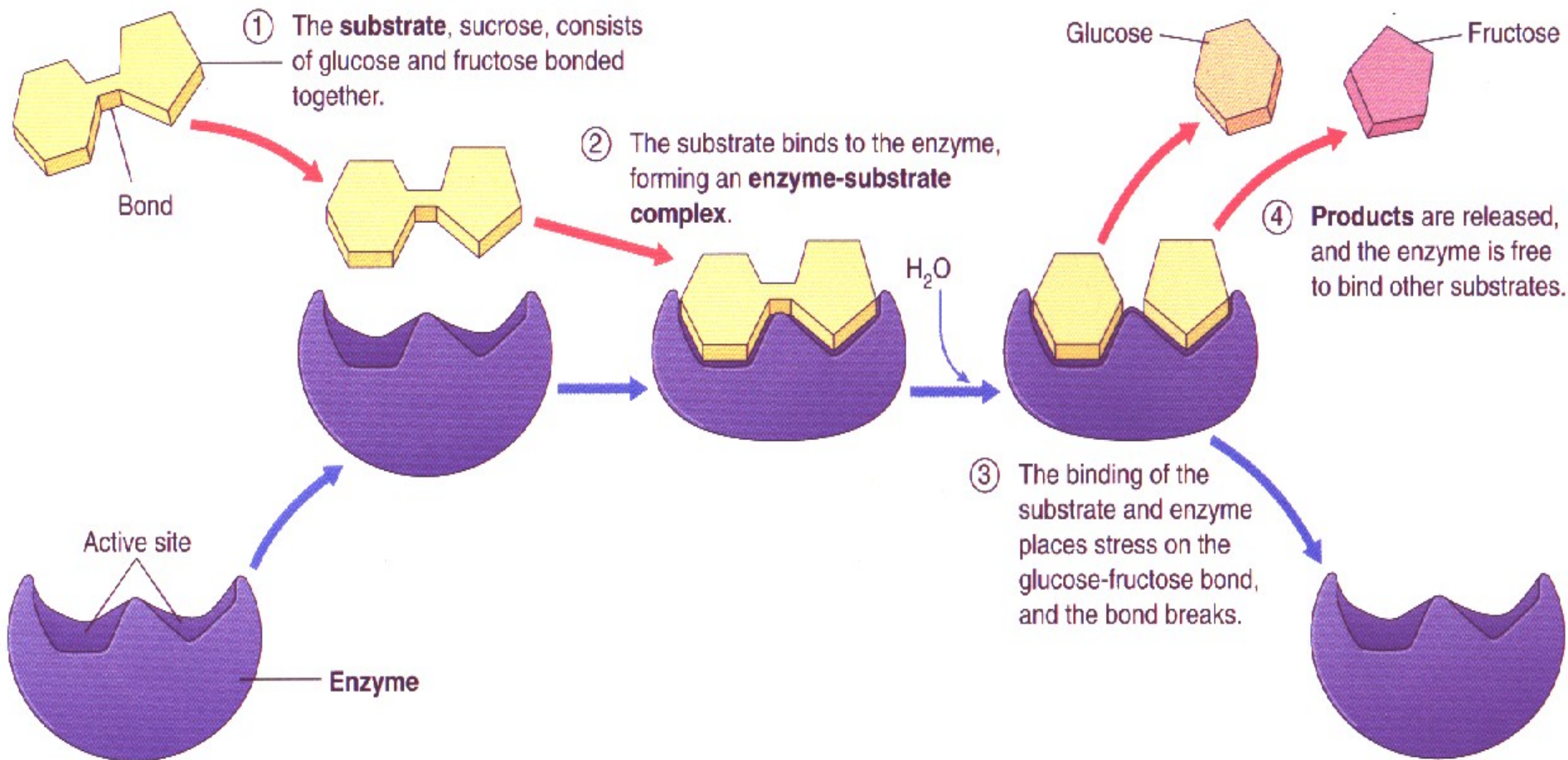
- - Các enzyme có tính chọn lọc rất cao, một enzyme chỉ tương tác đặc hiệu với một hoặc một vài cơ chất.
- - Tính đặc hiệu của enzyme phụ thuộc vào cấu trúc không gian ba chiều của chúng.



- Có 2 kiểu đặc hiệu:

- a) *Đặc hiệu phản ứng* : Tính đặc hiệu của enzyme chỉ biểu hiện đối với cơ chất có mang một loại liên kết hóa học nhất định.
- b) *Đặc hiệu cơ chất* : Tính đặc hiệu thể hiện cho những cơ chất nhất định.
- VD: enzyme urease chỉ phân hủy urea thành ammonia và Cacbondioxidit

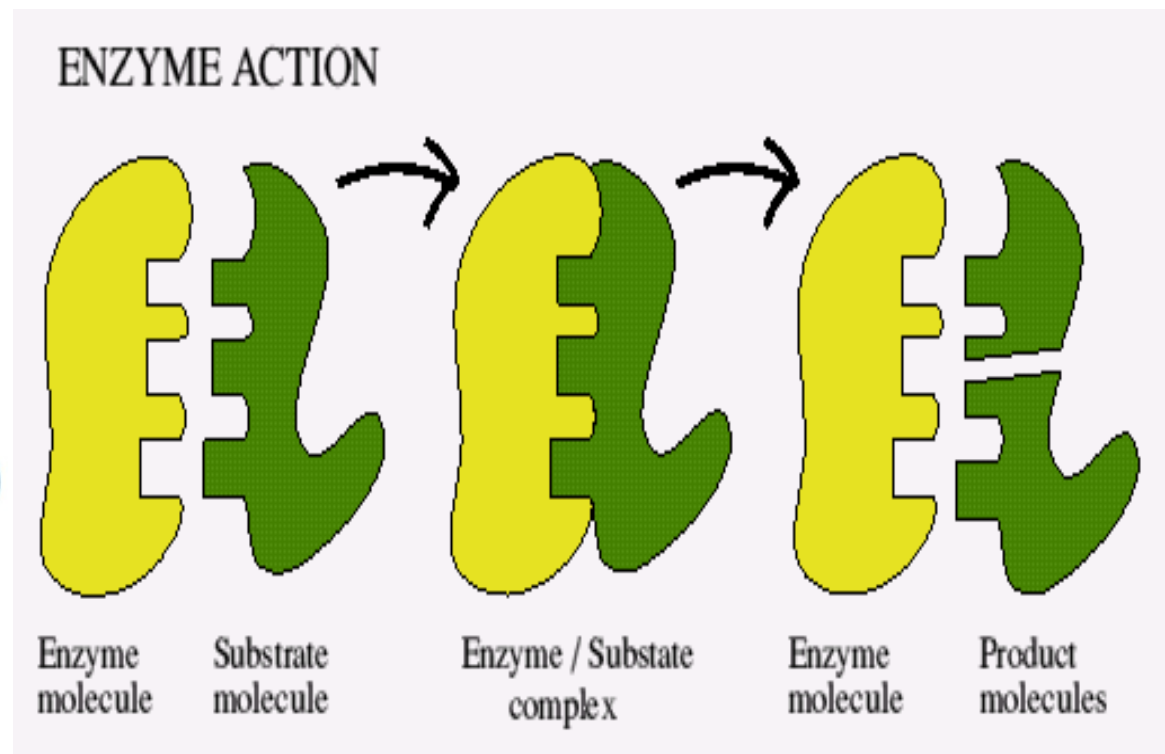




- Enzyme sucrase chỉ phân hủy saccarozo thành glucozo và fructozo, nhưng ko tác dụng với 2 đồng phân khác là maltozo và lactozo.



- Trong nhiều trường hợp, khó phân biệt tính đặc hiệu kiểu phản ứng và cơ chất.
- Ngoài ra có hai quan điểm về enzyme và cơ chất là lắp vào nhau (như ổ và chìa khóa) và cảm ứng – gắn đúng.





Trung tâm hoạt động

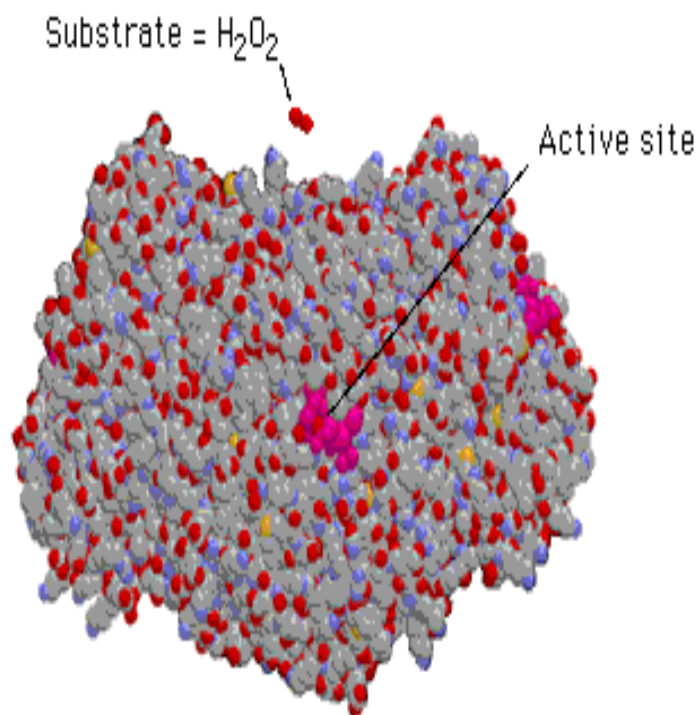
- Là vùng giới hạn của phân tử enzyme thực sự gắn với cơ chất.
- Thường do một số amino acid của enzyme cấu tạo nên, còn số khác của phân tử protein đảm bảo khung để tăng cường cấu trúc không gian của trung tâm. → gắn bổ sung cho nhau và kết lại.



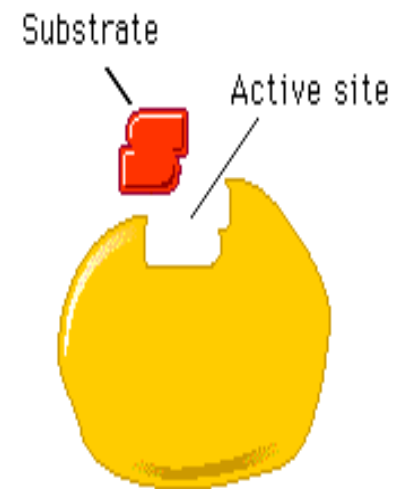
- Phần có hoạt tính của cơ chất và trung tâm hoạt động của enzyme phải lắp vào nhau trong ko gian , tạo thành liên kết tạm thời ES tạo đk thuận lợi cho phản ứng xảy ra.
- Liên kết ES phải là liên kết hóa học như liên kết ion, cộng hóa trị, hydro.
- Điều kiện để hình thành các liên kết phụ thuộc vào các acid amin tạo nên trung tâm hoạt động.



Hình ảnh cấu trúc không gian của enzyme và cơ chất của nó



Molecular model
of catalase



Schematic model
of an enzyme



Các nhân tố ảnh hưởng đến hoạt tính của enzyme

a) Nồng độ enzyme:

- Ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ. Nồng độ enzyme tăng, thì tốc độ phản ứng tăng (ngừng tăng khi đạt đến cực đại)

b) Nồng độ cơ chất:

- Khi nồng độ cơ chất thấp, tốc độ các phản ứng tỉ lệ thuận với nồng độ cơ chất. Nhưng khi nồng độ cơ chất cao đạt mức bão hòa thì tốc độ phản ứng ko tăng nữa.



c) Nhiệt độ:

- Nhiệt độ thích hợp nhất cho enzyme hoạt động là $30 - 40^{\circ}\text{C}$. Khi nhiệt độ thấp, tốc độ phản ứng chậm hoặc ko xảy ra. Khi nhiệt độ cao(trên 50°C), enzyme bị mất hoạt tính.

d) Độ pH:

- Mỗi enzyme có hoạt tính tối ưu trong một giới hạn pH thích hợp.



e) Chất kìm hãm: Phần lớn enzym bị kìm hãm bởi các nguyên nhân sau:

- - Các chất ức chế tương tự cơ chế nên có thể kết hợp thuận nghịch với trung tâm hoạt động. Như vậy nó cạnh tranh với cơ chất
- - Các chất ức chế có thể gắn vào trung tâm hoạt động thứ hai của enzyme.



- - Đặc biệt khi sản phẩm được tổng hợp dư thừa sẽ có thể gắn vào trung tâm hoạt động để sự tổng hợp ngừng lại. Đây là trường hợp ức chế ngược,
- - Một số chất độc kìm hãm hoạt tính enzyme. Và bản thân enzyme cũng có thể trở thành chất độc nếu rơi vào môi trường lạ.
 - Ngoài ra còn có thể xảy ra quan hệ hợp tác.

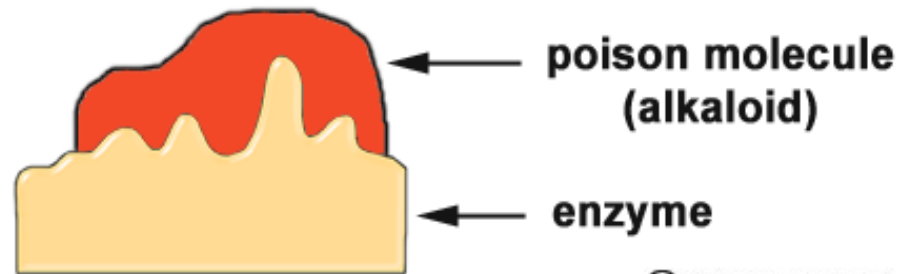


Kết luận

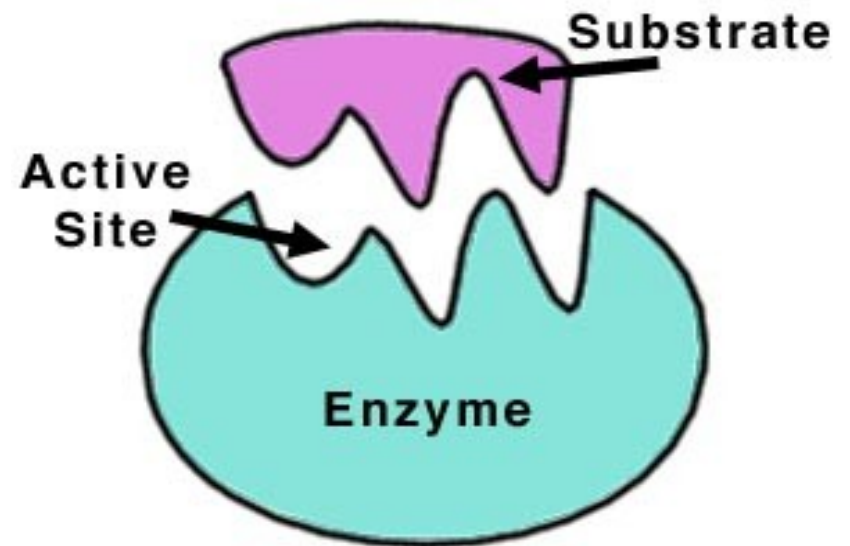
- Enzim là chất xúc tác hữu cơ có tính đặc hiệu cao nhờ không gian ba chiều của các đại phân tử sinh học được hình thành dưới sự hình thành chọn lọc tự nhiên.
- Enzim là động lực cho các phản ứng sinh học, là công cụ phân tử hiện thực hóa thông tin di truyền.

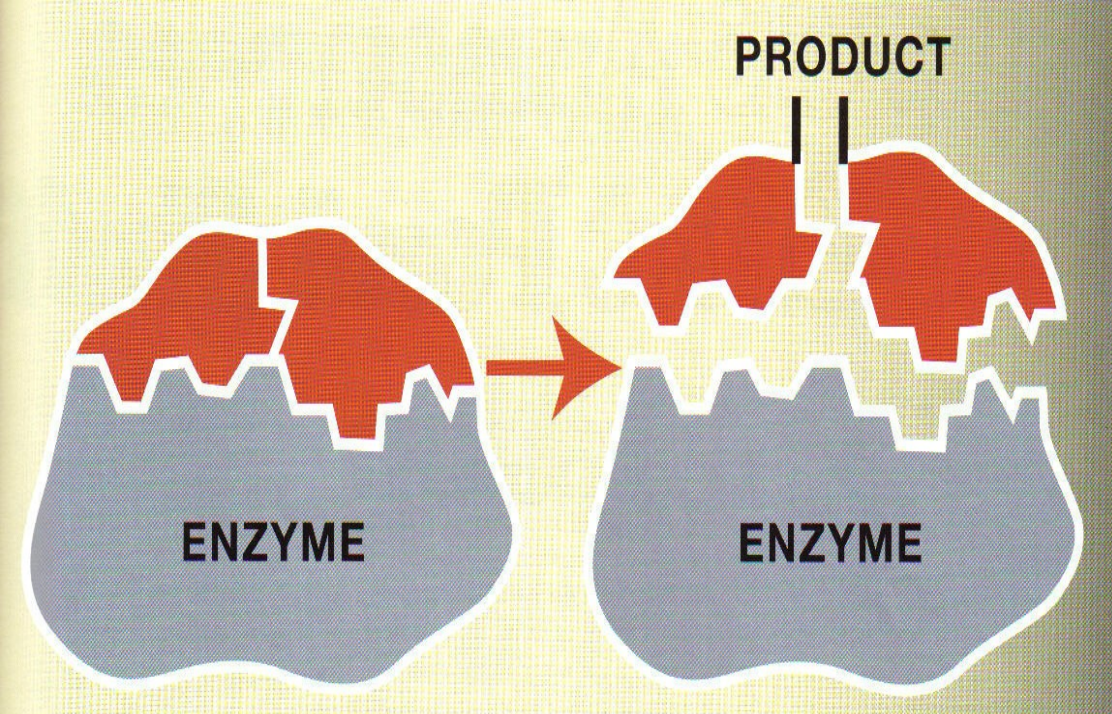


Một số hình ảnh tham khảo khác về enzyme

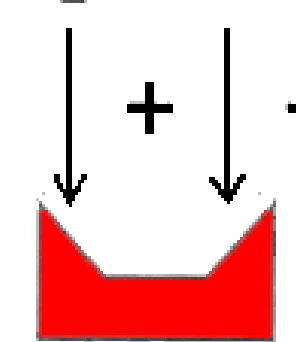
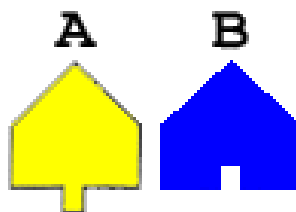


© W.P. Armstrong 2001

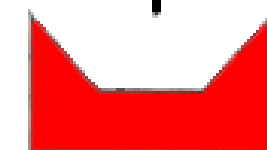
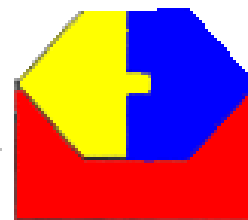




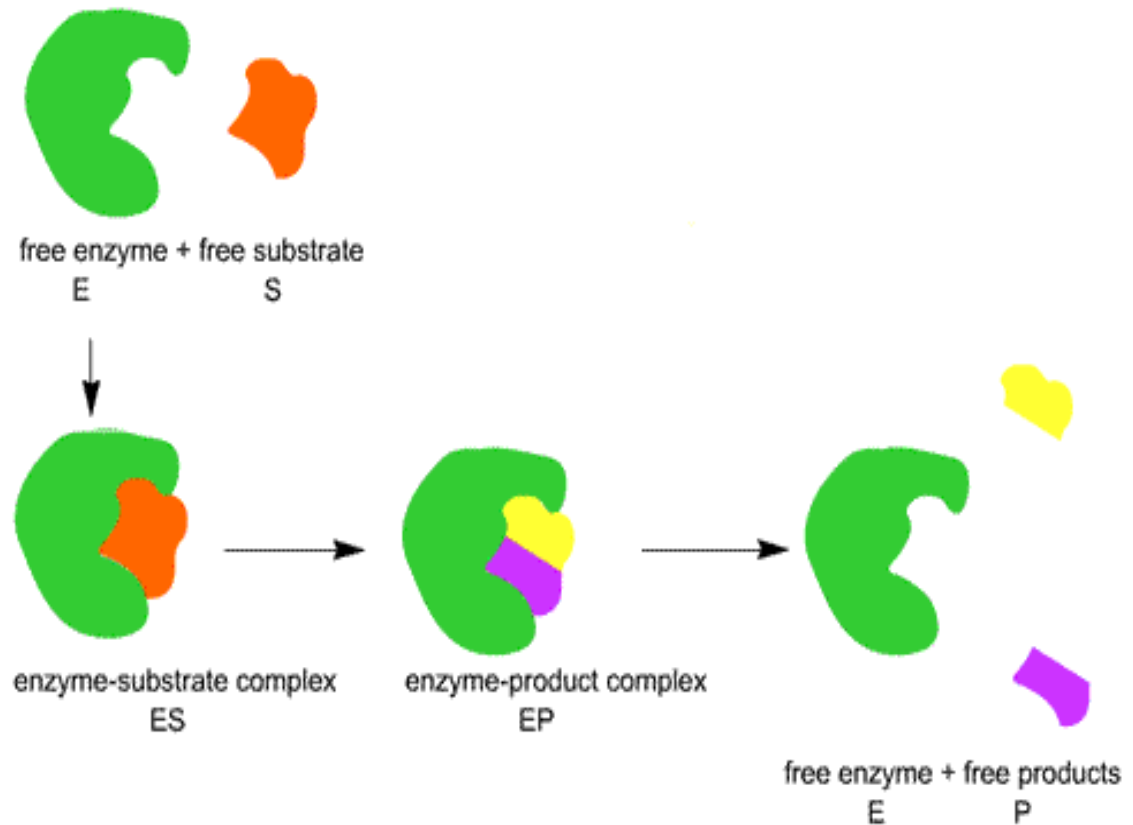
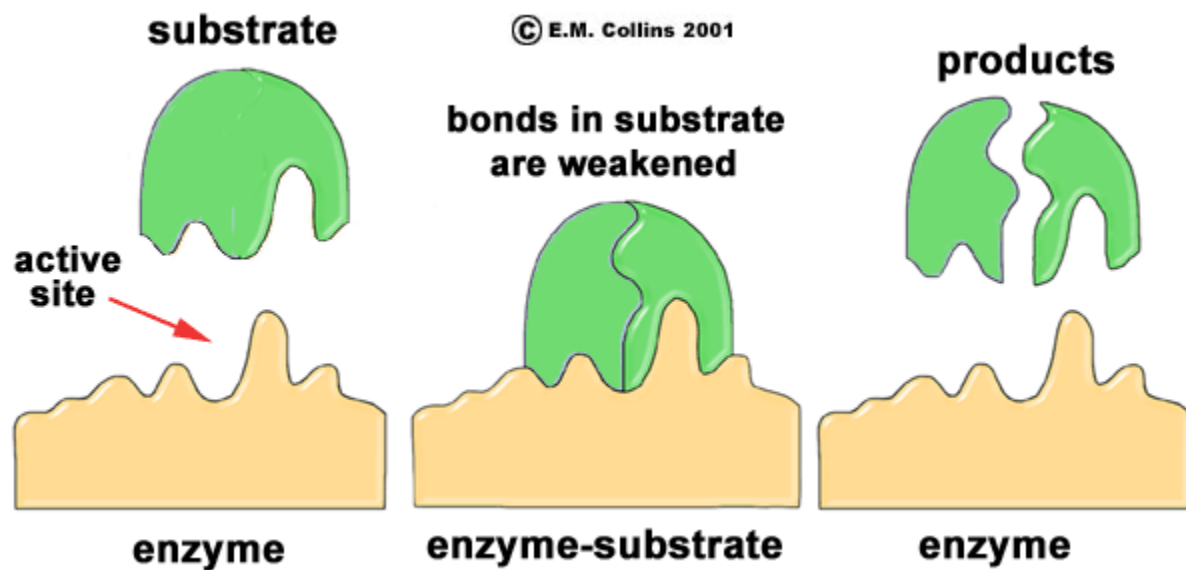
Substance



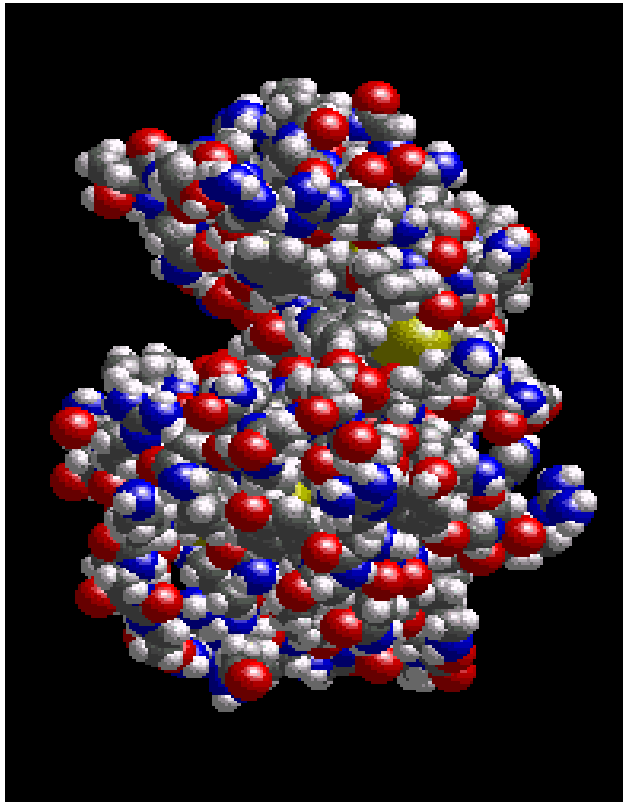
ENZYME



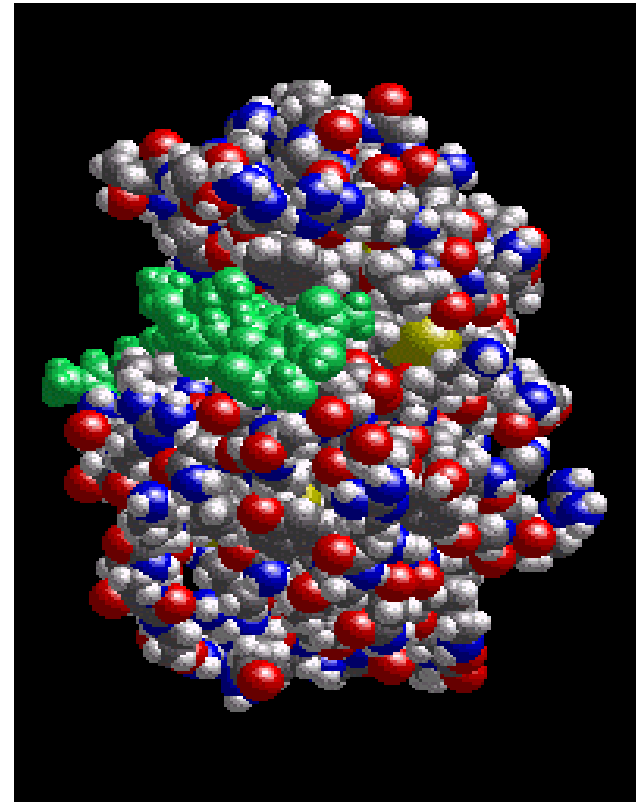
ENZYME



Cấu trúc không gian của một enzyme và cơ chất



Enzyme



Enzyme + cơ chất



Tài liệu tham khảo

- Th.S Lê Ngọc Thông – CN Huỳnh Tiến Dũng, *Sinh học đại cương*, Tủ sách ĐH Nông Lâm TP.HCM
- PGS.Ts Nguyễn Phước Nhuận và cộng sự, *Giáo trình Sinh hóa học*, NXB. ĐH Quốc Gia TP.HCM, 2003.
- Phạm Thành Hổ , *Sinh học đại cương*, NXB. ĐH Quốc Gia TP.HCM, 2002.



**Nhóm chúng tôi xin chân thành
cảm ơn thầy Huỳnh Tiến Dũng
đã tạo điều kiện cho chúng tôi
hoàn thành bài báo cáo này.**



**Cám ơn thầy và các bạn đã theo
dõi buổi thuyết trình của nhóm
chúng tôi.**

www.hcmuaf.edu.vn