

Chương III : Cấu tạo và tính chất của Protein

- 1. Đại cương : Định nghĩa; Vai trò**
- 2. Amino acid : ĐN; Tính chất & Phân loại**
- 3. Cấu tạo : Peptide và các bậc cấu trúc của phân tử protein.**
- 4. Một số tính chất quan trọng của protein**
- 5. Phân loại**
 - Lớp protein đơn giản**
 - Lớp protein phức tạp**

1. ĐẠI CƯƠNG

❖ ĐỊNH NGHĨA

- “Protein” bắt nguồn từ chữ “protos” : chủ yếu, đầu tiên.
- Theo quan điểm hóa học : *protein là lớp chất hữu cơ trùng phân tự nhiên với các đơn phân là các α -amino acid*. Chúng có 2 đặc điểm :
 - . Phân tử trọng lớn \rightarrow đại phân tử
 - . Luôn chứa nitrogen với tỷ lệ tương đối ổn định khoảng 16%.
 \rightarrow Tỷ lệ % protein = $SL\ N \times 6,25 \times 100$
- Theo quan điểm SVH : *protein là lớp chất hữu cơ mang sự sống*

Peptit-Protein

Khái niệm:

- **Peptit:** bao gồm các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit
 - Dipeptit: gồm hai gốc axit amin
 - Oligopeptit: cấu tạo bởi một vài-10 axit amin liên kết bởi liên kết peptit
 - Polypeptit: > gốc 20 axitamin
 - **Protein:** phân tử bao gồm (các) chuỗi polypeptit có cấu trúc không gian (bậc cao). Khối lượng phân tử > 10,000 Da (>100 gốc axit amin)
- (1Da = 1/12 khối lượng của nguyên tố ^{12}C)

Protein: thành phần

- Khoảng 300-500 axit amin
- Các nguyên tố:
 - C, H, O, **N**
 - **N: 16%**
 - **Các thành phần khác:**
 - **S**
 - **P**
 - **Ion kim loại**
 - **Khác**

Nguồn protein

Pr. Thực vật



Protein
lượng
thực



Protein
rau quả



Protein
hạt

Pr. Động vật

Protein
sữa



Protein
thịt, cá



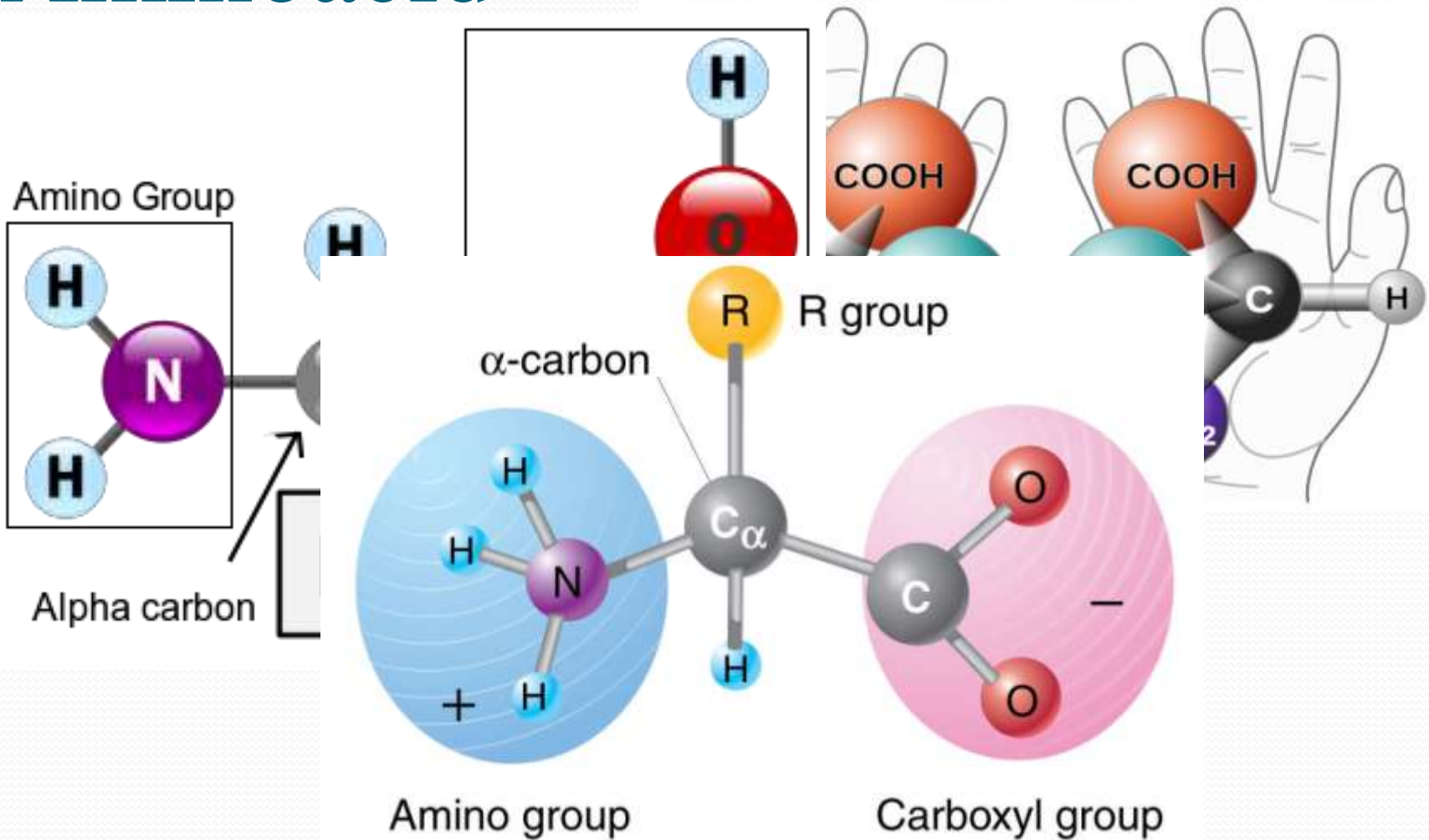
Protein
trứng

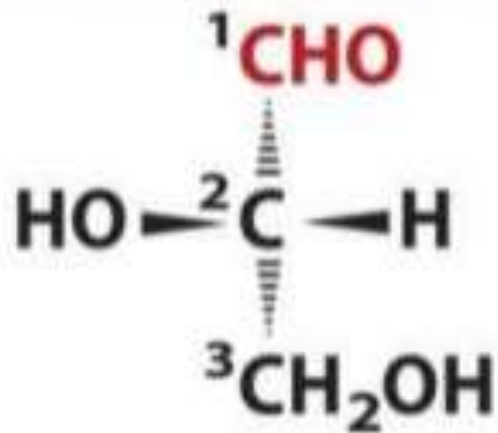


❖ VAI TRÒ

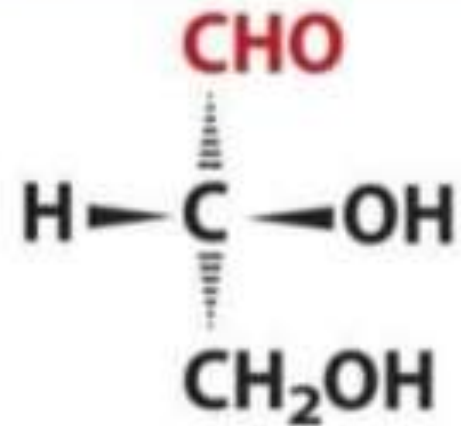
- Protein rất đa dạng về mặt cấu trúc, tính đặc hiệu loài rất cao
→ chúng tham gia vào tất cả các biểu hiện của sự sống :
 - Sự vận động và đáp nhận kích thích,
 - Sự sinh trưởng, phát dục và sinh sản,
 - Sự di truyền và biến dị,
 - Sự trao đổi chất không ngừng với môi trường xung quanh.
- Các protein **cấu trúc** : tham gia cấu tạo mọi tế bào, mô bào.
- Các protein **phi cấu trúc** (có hoạt tính sinh học) : **enzyme** (xúc tác sinh học); **kháng thể** (chức năng bảo vệ), **hormone** (điều hòa sinh học) ...
- Bị oxy hóa → cung cấp khoảng 10-15% nhu cầu năng lượng.

Aminoacid

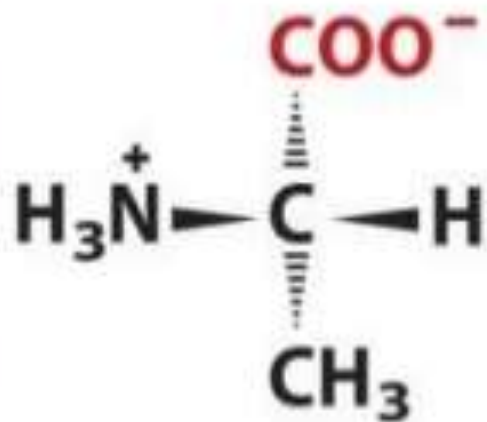




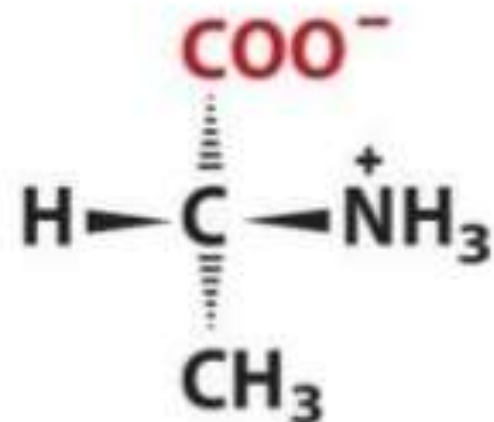
L-Glyceraldehyde



D-Glyceraldehyde



L-Alanine



D-Alanine

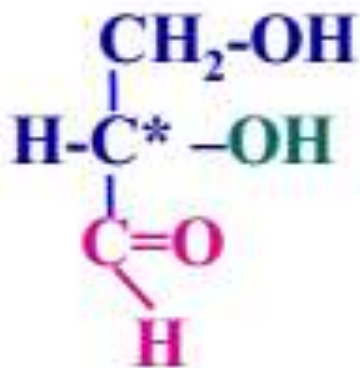
2. AMINO ACID

- ❖ **ĐỊNH NGHĨA** : là acid hữu cơ trong đó có 1 H ở C α của gốc alkyl được thế bởi nhóm amine (NH₂). Nếu có nhóm amine thứ 2 thì thường chúng nằm ở C xa nhất so với nhóm -COOH. Amino acid là đơn vị cấu tạo của protein.

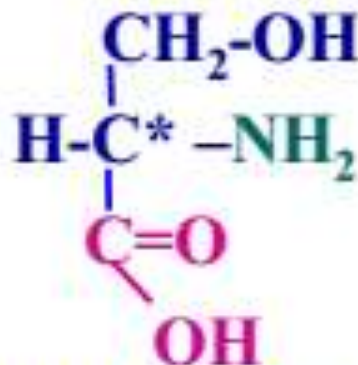


❖ TÍNH CHẤT

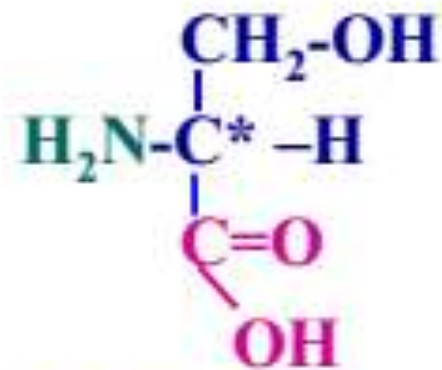
- **Tính hoạt quang** : do amino acid có ít nhất một **C*** bất đối (ngoại trừ glycine) → chúng có tính hoạt quang (quay mặt phẳng tia phân cực của ánh sáng) và tồn tại dưới hai dạng đồng phân quang học **D** và **L** (trong tự nhiên gặp chủ yếu dạng L)



L-Glyceraldehyde



L(-) Serine



D- Serine

▪ Tính lưỡng tính và điểm đẳng điện

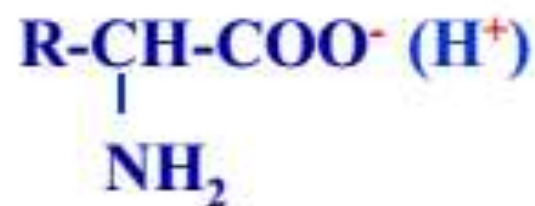


Cation



Amphion

(Zwitterion)

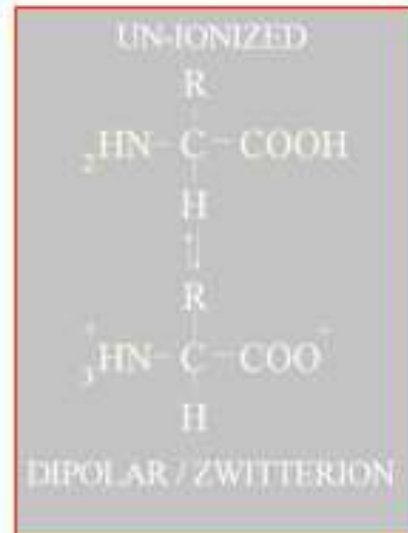
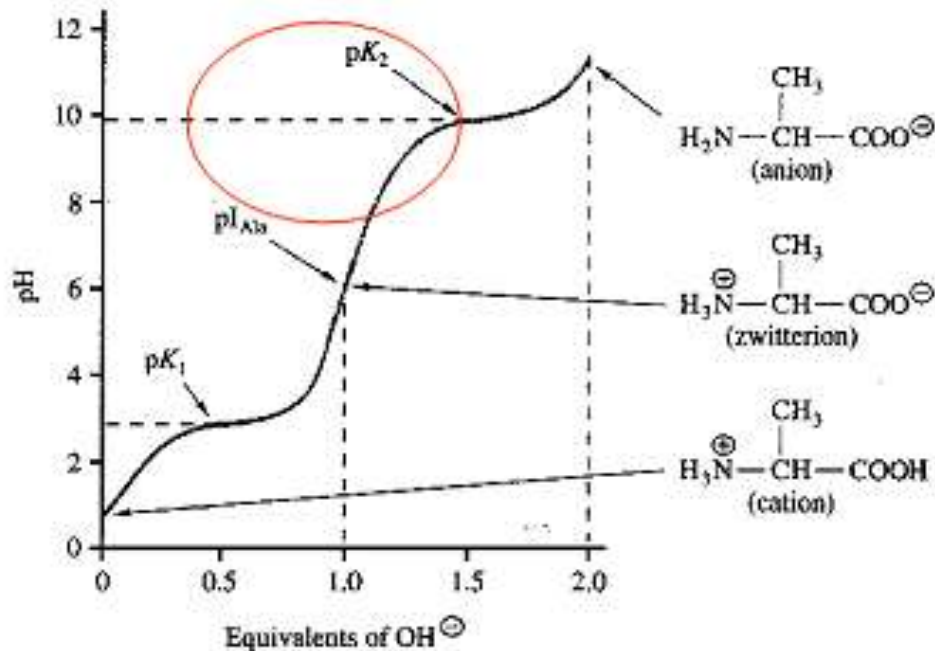


Anion

Điện tích tổng số phụ thuộc pH môi trường và số nhóm $-\text{NH}_2$ và $-\text{COOH}$ trong phân tử.

Ở trị số pH mà tại đó amino acid trung hòa điện tích ($= 0$) thì gọi đó là **điểm đẳng điện (pI)**

Tính phân ly lưỡng tính



$$\text{pI} = \frac{1}{2} (\text{pK}_1 + \text{pK}_2)$$

Tính tan

Phụ thuộc: gốc R

pH môi trường: tại pI, độ tan nhỏ

Loại dung môi

Hydrophobicity ↑
↓ Hydrophilicity

Phenylalanine Isoleucine Leucine

Tryptophan Cysteine Cystine Valine Methionine

Tyrosine

Alanine Histidine

Glycine Threonine Proline

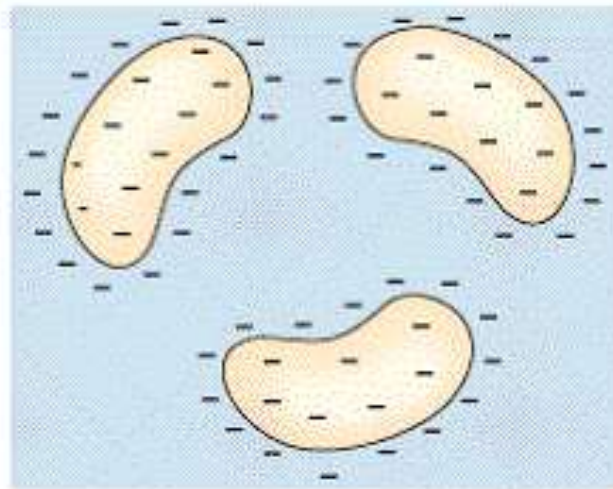
Serine Glutamine Asparagine Arginine

Aspartic acid Glutamic acid

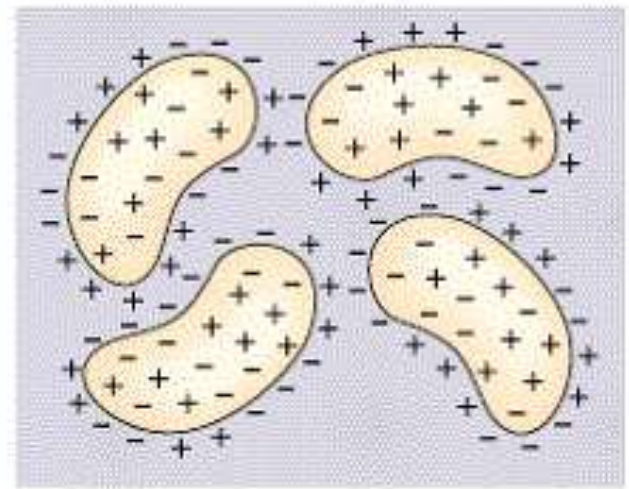
Lysine

Tính tan và pH

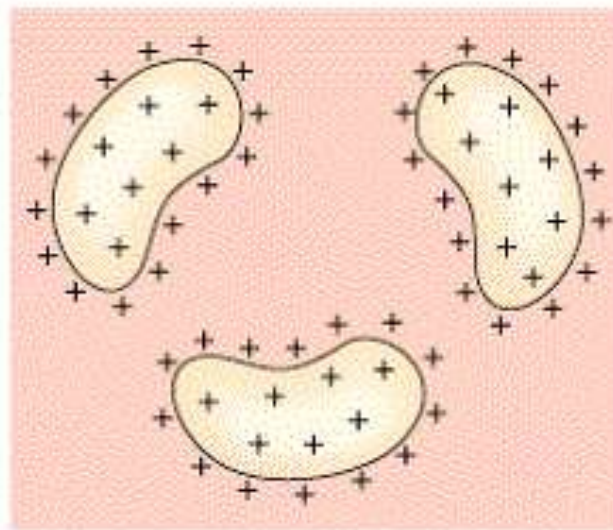
- Phụ thuộc gốc R (tính tan axit amin thành phần, dạng Pr)
- Phụ thuộc pH môi trường, tại pI , độ tan nhỏ
- Loại dung môi



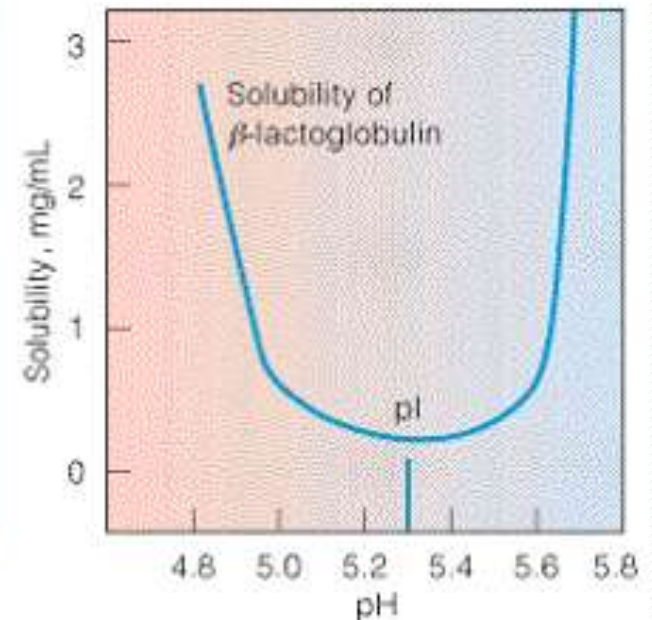
(a) High pH: protein soluble (deprotonated)



(b) Isoelectric point: protein aggregates



(c) Low pH: protein soluble (protonated)



(d) Solubility of β -lactoglobulin

- Sữa chua: pH giảm do VSV lên men đường: protein sữa đông tụ



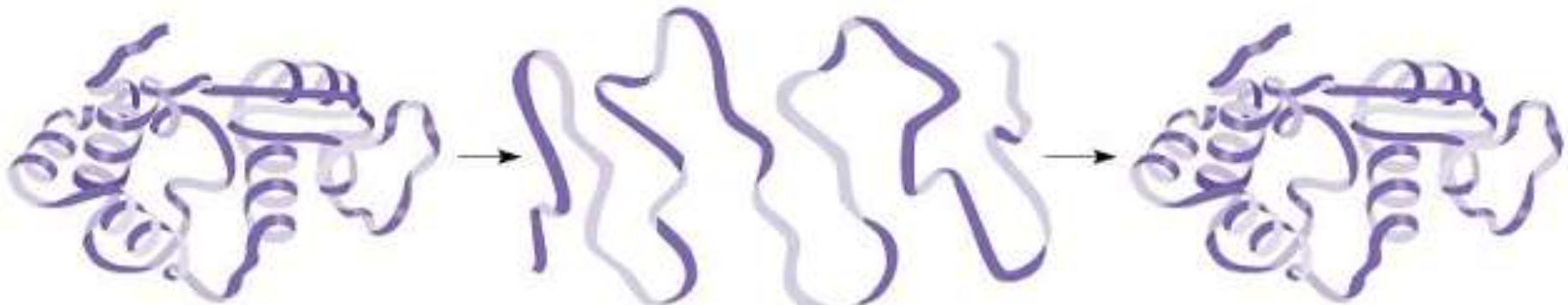
- Đậu phụ: pH giảm khi thêm nước chua: protein đậu nành đông tụ



Sự biến tính của protein

Khái niệm:

biến tính protein là sự thay đổi cấu trúc không gian (cấu trúc bậc cao, liên kết thứ cấp) của protein dưới tác động của các yếu tố bên ngoài (lưu ý cấu trúc bậc 1 không đổi)



©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

Thuận nghịch ????



Tác nhân biến tính

Vật lý

- Nhiệt độ
- Tia năng lượng
- Cơ học

Hóa học

- pH
- Dung môi
- Chất khử (urea, hydrochlorit guanidin)
- Muối
-

Ở mức độ không phá vỡ liên kết bậc 1

Phá vỡ liên kết thứ cấp:

- Hydrogen
- Tương tác kỵ nước/Van der Waal
- liên kết ion

Đặc điểm protein biến tính

Sự dẫn xoắn protein:

- biến đổi cấu trúc bậc cao: **Biến đổi tính chất sinh học phụ thuộc cấu trúc bậc cao** (enzym, kháng thể, vaccin, hoocmon..)
- Đứt gãy các liên kết thứ cấp: tính chất bề mặt thay đổi: khả năng phản ứng với các thành phần khác thay đổi → **thay đổi cấu trúc/tính chất cảm quan sản phẩm** (thay đổi tính tạo bọt, màng, nhũ tương, độ giữ nước, kết tủa, tính tan....)

Một số ví dụ protein biến tính



Tác nhân biến tính?
Tính chất thay đổi??

