

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: PROTEIN.....	2
CHƯƠNG 2: GLUCIDE.....	17
CHƯƠNG 3: LIPID.....	36
CHƯƠNG 4: VITAMIN.....	47
CHƯƠNG 5: ENZYME.....	58
CHƯƠNG 6. HORMONE.....	74

CHƯƠNG 1: PROTEIN

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Protein là thành phần cấu tạo chính của các mô động vật (40 – 50% trọng lượng khô), ở thực vật (5 -15% trọng lượng khô), chất dự trữ ở một số loài thực vật như hạt đậu nành (25 – 35%). Là một thành phần không thể thiếu trong sinh vật sống nên Proteine có nhiều chức năng quan trọng và nhiều đặc điểm như:

- Đa dạng về cấu tạo.
- Tính đặc hiệu về loài rất cao.
- Có hoạt tính sinh học.

Proteine có những chức năng chính sau:

- Xúc tác: Thành phần cấu tạo của các enzyme.
- Bảo vệ: Thành phần cấu tạo của các kháng thể.
- Hormone: Thành phần cấu tạo của các kích thích và chất ức chế.
- Dự trữ: Là chất dinh dưỡng cho phôi phát triển.

Định nghĩa: Proteine là hợp chất hữu cơ, có khối lượng phân tử cao, có chứa N (16%) tạo thành bởi các acide amine.

II. PHÂN LOẠI

Dựa vào lý hóa tính, chủ yếu là tính hoà tan và khối lượng phân tử mà chia làm 2 loại:

Proteine đơn giản: Dựa vào tính hòa tan khác nhau của chúng.

- Albumine: Tan trong nước, khối lượng phân tử nhỏ; ví dụ như albumine của trứng, ở thực vật thường có ở hạt (0,1 – 0,5%) như Leucosine (lúa mì, lúa mạch, lúa đại mạch), Legumeline (đậu nành), Ricinine (hạt thầu dầu).

- Globuline: Chỉ tan trong dung dịch loãng muối trung tính (KCl, NaCl 4- 10%) có nhiều ở thực vật, chủ yếu trong hạt cây họ đậu; khối lượng phân tử $M = 100.000 - 300.000$.

- Prolamine: Chỉ tan trong rượu ethylic 70-80% và có nhiều ở cây thân thảo (chứa nhiều prolin, các amine và acid glutamid); ở lúa

mì và lúa mạch đen chứa prolamine có tên là gliadine, khối lượng phân tử của prolamine $M = 26.000 - 40.000$.

- Gluteline: Chỉ tan trong dung dịch acid hay kiềm loãng (0.2-2%), có ở hạt (1-3% trọng lượng hạt).

- Protamine: Khối lượng phân tử nhỏ $M = 8.000 - 10.000$, có tính bazơ rất rõ vì hàm lượng arginine khá lớn, hiện diện nhiều ở phần hoa, protamine tan trong nước và bazơ.

Protein phức tạp: Còn được gọi là Proteide, có cấu tạo ngoài thành phần acid amin còn có một nhóm không phải protein.

- Phosphoproteide: Protein + acid phosphoric, ví dụ Casein có trong sữa động vật.

- Lipoproteide: Protein + dẫn xuất của Lecithine, cephaline và những lipid khác.

- Glucoproteide: Còn gọi là mucoproteide gồm protein + glucid.

- Metalloproteide: Protein + kim loại; đây là cấu tạo của enzyme ví dụ như Catalase, Peroxydase, Cytochrome có chứa Fe; ascorbatoxydase và p-diphenoloxydase có chứa Cu.

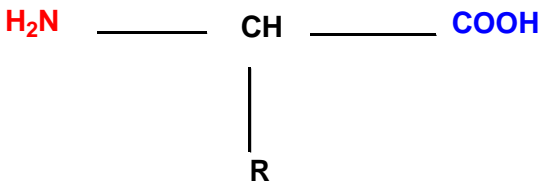
- Cromoproteide: Protein + nhóm phi proteine bất kỳ ví dụ như hợp chất chlorophyll trong quang hợp thường kết hợp với một protein.

- Nucleoproteid: Protein + acid nucleic.

II. CẤU TẠO HÓA HỌC

1. Acid amin

- Acid amin là đơn vị cấu tạo cơ bản của protein; acid amin là dẫn xuất của acid hữu cơ, đồng thời có chức acid (COOH) và chức kiềm (NH₂). Acid amin có công thức tổng quát là:

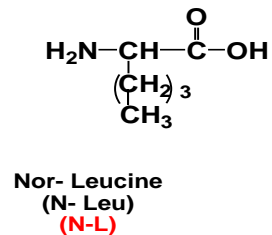
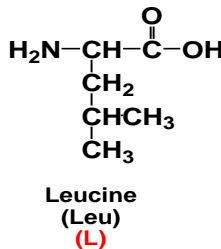
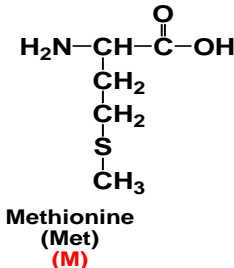
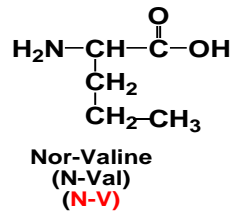
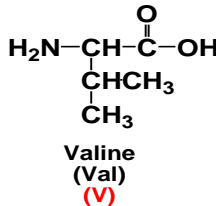
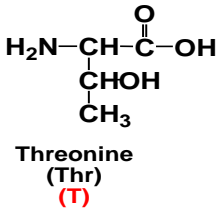
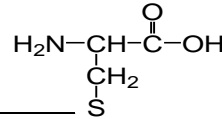
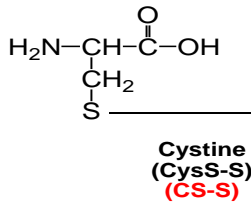
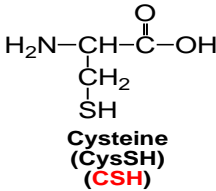
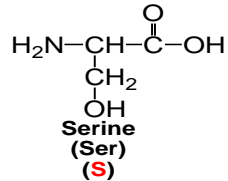
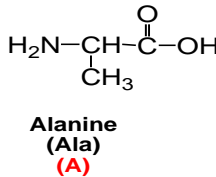
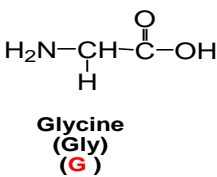


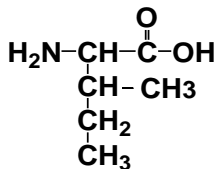
- Các acid amin có thể có 2 nhóm NH_2 hoặc 2 nhóm COOH ; nhóm R có thể là nhóm alkyl, aryl.

- Các acid amin đầu tiên là Asparagin và Cystin được phát hiện vào năm 1806 và 1810, vào thế kỷ này người ta biết được gần 20 acid amin căn bản có mặt trong thành phần của các phân tử protein và đến cuối những năm 40 của thế kỷ này người ta biết được gần 40 acid amin thiên nhiên.

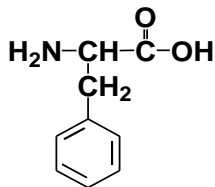
1.1. Các acid amin thường gặp trong protein:

1.1.1. Acid amin trung tính: Nhóm R là nhóm trung tính.

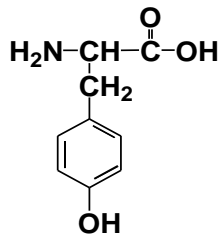




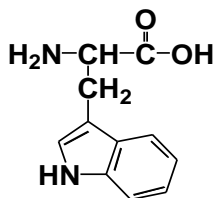
Isoleucine
(ILeu)
(IL)



Phenylalanine
(Phe)
(F)

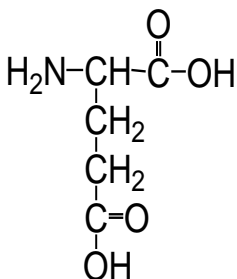


Tyrosine
(Tyr)
(Y)

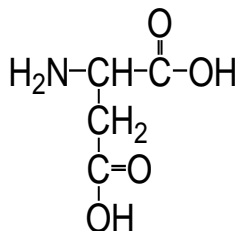


Tryptophane
(Try)
(W)

1.1.2. Acid amin acid: Nhóm R có tính acid .

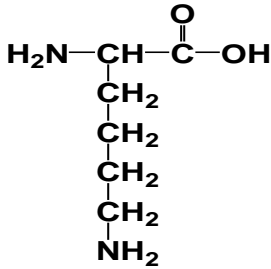


ACIDE GLUTAMIQUE
(Glu)
(E)

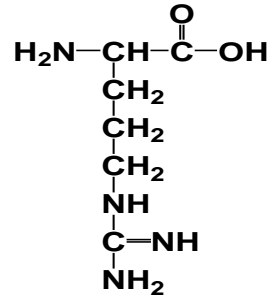


ACIDE ASPARTIQUE
(Asp)
(D)

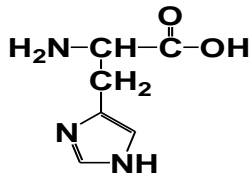
1.1.3. Acid amin kiềm : Nhóm R có tính kiềm.



LYSINE
(Lys)
(K)

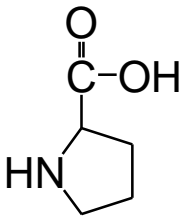


ARGININE
(Arg)
(R)

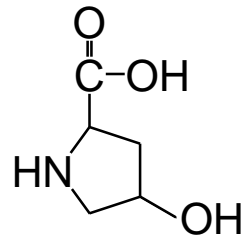


HISTIDINE
(His)
(H)

1.1.4. Các acid amin khác: Imino acid



PROLINE
(Pro)
(P)

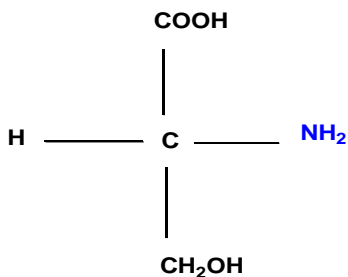


HYDROXYPROLINE
(ProOH)
(POH)

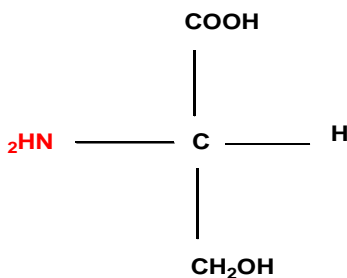
Acid amin cần thiết là những acid amin mà cơ thể không tự tổng hợp được phải đưa từ bên ngoài vào. Chúng gồm: Valine, Leucine, Isoleucine, Methionine, Threonine, Phenylalanine, Tryptophane, Lysine, Histidine.

1.1.5. Dạng D&L của acid amin

1.1.5.1. Trường hợp có một C^* ($C\alpha$), người ta chọn Serine làm chất đề qui ước; nếu nhóm NH_2 ở bên phải là dạng D, nếu ở bên trái là dạng L.



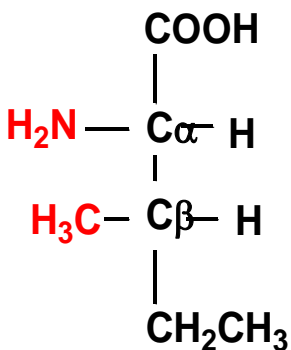
D- serine



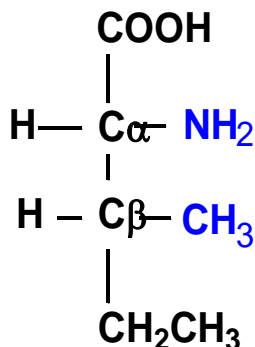
L- serine

1.1.5.2. Trường hợp có 2 C^* ($C\alpha$ và $C\beta$) thì qui ước như sau:

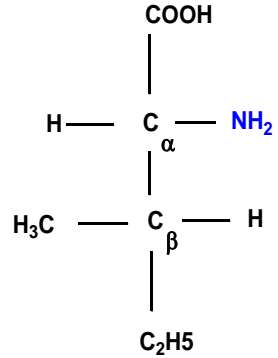
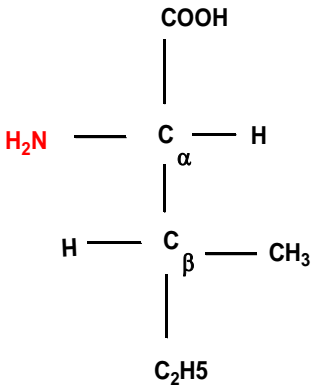
- Nếu $C\alpha$ dạng D và $C\beta$ dạng D thì gọi là D.
- Nếu $C\alpha$ dạng L và $C\beta$ dạng L thì gọi là L.
- Nếu $C\alpha$ dạng D và $C\beta$ dạng L thì gọi là D- allo.
- Nếu $C\alpha$ dạng L và $C\beta$ dạng D thì gọi là L - allo.



L- isoleucine



D- isoleucine

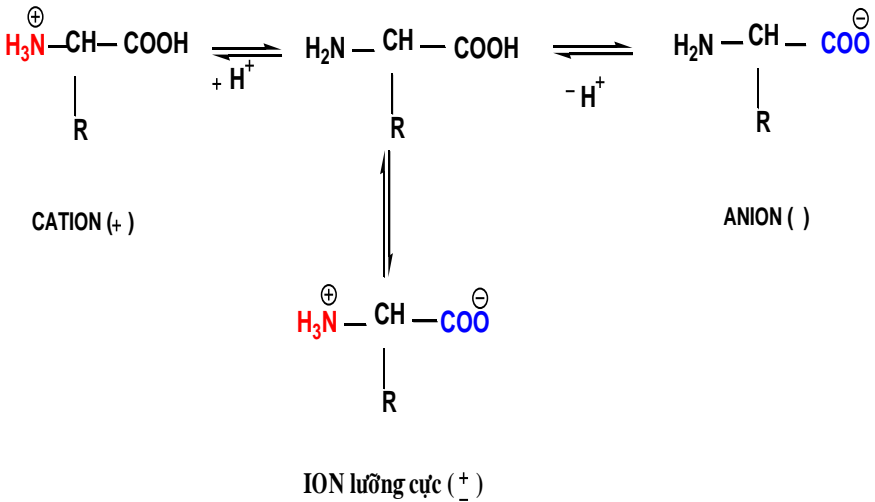


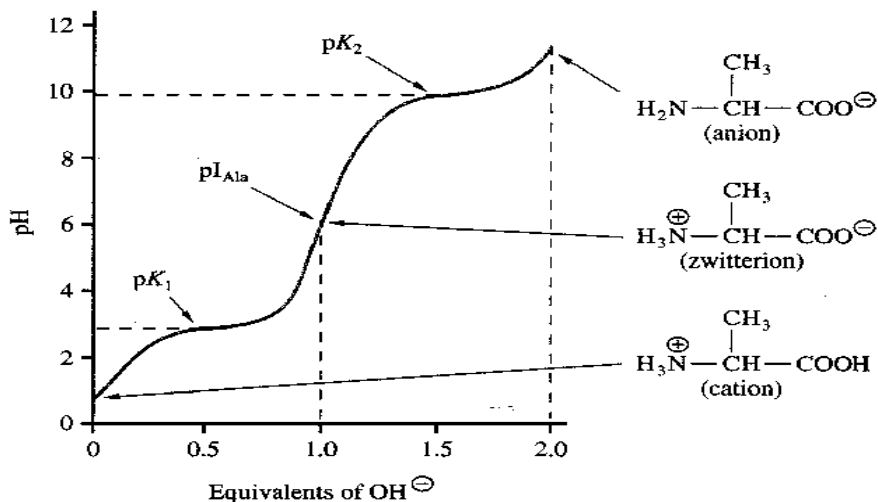
L- allo-iso-leucine

D- allo-iso-leucine

1.1.6. Tính lưỡng tính của acid amin:

Sự hiện diện đồng thời của 2 chức acid và kiềm trong cấu tạo của acid amin làm cho nó vừa có tính acid vừa có tính bazơ.





Chú thích :

Equivalents of OH⁻ : Trị số tương đương của OH⁻ .

Zwitterions: Ion lưỡng cực.

pI: Điểm đồng điện tích.

2. Protein: Protein là sự trùng hợp của nhiều acid amin bởi liên kết Peptide nên còn được gọi là polypeptide.

2.1. Liên kết peptide

- Liên kết peptide là liên kết amide giữa nhóm COOH và nhóm NH₂ của 2 acid amin kề nhau.

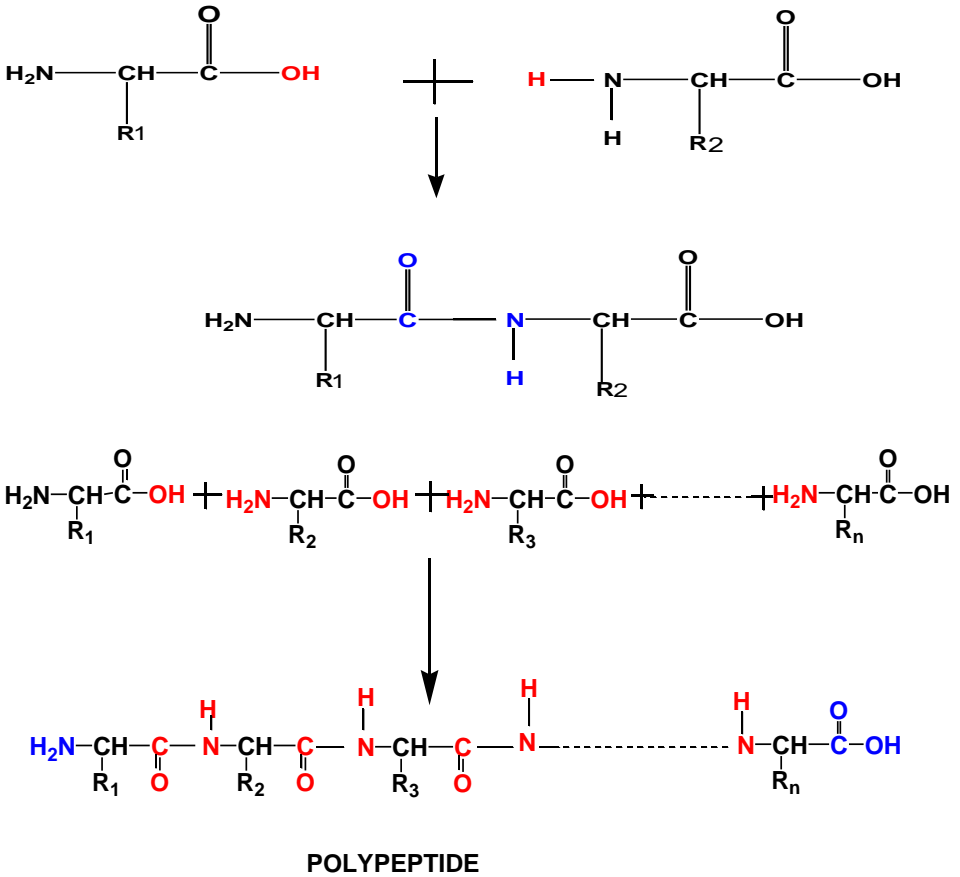
- Nếu 2 acid amin liên kết nhau thì tạo thành dipeptid.

- Nếu 3 acid amin liên kết nhau thì tạo thành tripeptid.

- Nếu 4 acid amin liên kết nhau thì tạo thành tetrapeptid.

- Nếu 5 acid amin liên kết nhau thì tạo thành pentapeptid.

- Nếu nhiều acid amin liên kết nhau thì tạo thành polypeptid.



Tên gọi của peptide tạo thành gồm tên của các acid amin thành phần trong đó tên acid amin cuối cùng (còn nhóm COOH) vẫn giữ nguyên còn tên các acid amin khác thì có tận cùng là “-il”. Ví dụ: Alanin – Serin – Aspartic – Glycin, thì có tên là Alanilserilaspartilglycine.

2.2. Liên kết phụ

Ngoài liên kết chính peptide phân tử protein còn có những liên kết phụ khác như:

- *Liên kết S-S*: Liên kết này còn gọi là liên kết disulphur, xuất hiện khi 2 nhóm SH của 2 cysteine ở gần nhau của cùng một mạch hay 2 mạch polypeptide.

- *Liên kết hidro*: Là liên kết bổ sung hình thành giữa nguyên tử hidro ở trạng thái đồng hóa trị (có điện tích dương) với nguyên tử nhận nào đó cũng ở trạng thái đồng hóa trị (nhưng tích điện âm).

- *Liên kết muối*: Liên kết này là do lực hút tĩnh điện giữa các nhóm acid và bazơ ví dụ giữa nhóm NH_3^+ của các acid diamino monocarboxylic (Lysine, Arginin) và COO^- của các acid monoaminodicarboxylic (acid glutamic, acid aspartic). Đặc điểm trong cấu tạo của mạch polypeptide là các nguyên tử C và N trong mạch được phân bố gần như là trên cùng một phẳng, trong khi các nguyên tử H và các nhóm CH-R tạo với mặt phẳng đó một góc $109^\circ 28'$.

2.3. Sự phân giải liên kết peptide

Sự phân giải liên kết peptide sẽ giải phóng các acid amin tự do.

2.3.1. *Phân giải bằng acid*: Dùng acid chlorhydric 6N (20%) ở 115°C , trong điều kiện chân không, nếu không thì tryptophan bị phân hủy hoàn toàn. Phương pháp này được sử dụng để làm nước tương.

2.3.2. *Phân giải bằng kiềm*: Đun nóng proteine với các dung dịch kiềm loãng ở 100°C , hiệu năng cao hơn khi dùng acid nhưng hàng loạt acid amin bị phân hủy.

2.3.3. *Phân giải bằng enzyme*: Sự phân giải này được thực hiện ở 37°C bởi các enzyme thủy phân. Sự phân giải này thường dùng để điều chế các peptide là những sản phẩm phân cắt chưa hoàn toàn các proteine.

IV. CẤU TRÚC CỦA PROTEIN: Phân tử protein được sắp xếp một cách hoàn chỉnh nhờ các liên kết để hình thành nên các cấu trúc nhất định.

1. Cấu trúc bậc một: Cấu trúc bậc một là thành phần và trật tự sắp xếp của các acid amin trong phân tử. Tính chất của proteine phụ thuộc vào cấu trúc bậc nhất của nó. Phân tử proteine sẽ thay đổi hoàn toàn tính chất của nó nếu 1 acid amin nào đó trong phân tử bị sắp xếp không đúng vị trí hoặc bị thay thế bằng 1 acid amin khác. Tình trạng

nhầm lẫn này đôi khi làm xáo trộn toàn bộ hoạt động của cơ thể và gây ra những bệnh hiểm nghèo được gọi chung là "bệnh phân tử".

Danh từ "bệnh phân tử" ám chỉ những rối loạn hoạt động sống do sự biến đổi trong cấu trúc của những phân tử nào đó trong cơ thể.

Ví dụ bệnh thiếu máu hồng cầu hình lưỡi liềm; hồng cầu của những người mắc bệnh này không có dạng hình cầu mà có dạng hình lưỡi liềm. HbS là hemoglobin của người bệnh khác HbA là hemoglobin của người khỏe là có độ hòa tan thấp do đó kết tinh trong hồng cầu làm cho hồng cầu có dạng lưỡi liềm.

Nguyên nhân:

HbA: His – Val – Leu – Thr – Pro – Val – **Glu** – Lys -

HbS: His – Val – Leu – Thr – Pro – Val – **Val** – Lys -

2. Cấu trúc bậc hai

- Cấu trúc bậc hai là cấu hình đặc trưng của một hoặc một số mạch polypeptide tham gia trong thành phần cấu tạo của phân tử protein.

- Liên kết hidro là liên kết chính trong việc hình thành cấu trúc bậc hai; các nhóm CO và NH trên cùng 1 mạch polypeptide có thể hình thành các liên kết hidro, mặc dù năng lượng của nối này không lớn nhưng vô số các nối hydro đó có tác dụng như một lực kéo làm cho các mạch polypeptide đó cuộn lại thành những vòng xoắn ốc (lò xo) bền vững. Cấu hình xoắn lò xo này gọi là cấu trúc α .

- Nếu liên kết hidro hình thành giữa những mạch polypeptide kế cận tạo thành trạng thái duỗi thẳng của các mạch. Cấu hình thẳng này gọi là cấu trúc β .

- Những quan sát và tính toán chi tiết cho thấy mỗi vòng xoắn gồm 3,6 gốc acid amin nghĩa là 18 gốc acid amin sẽ tạo nên 5 vòng xoắn trọn vẹn. các đầu acid amin (nhóm R) đều hướng ra ngoài và hơi chệch về đầu acid amin tận cùng (nơi bắt đầu của phân tử). Mạch xoắn có hướng quay phải. Nếu nhìn vào mặt cắt ngang của mạch từ đầu N tận cùng sẽ thấy mạch xoay theo chiều kim đồng hồ. Mỗi bước của mạch xoắn (khoảng cách giữa các vòng xoắn) bằng 5,4 Å; vậy chiều dài mỗi gốc acid amin bằng $5,4 : 3,6 = 1,5$ Å, góc dốc của mỗi

vòng xoắn là 26° , hầu như tất cả proteine dễ tan cũng như khó tan đều có cấu trúc α . Tuy nhiên không phải tất cả proteine đều xoắn trên toàn bộ mạch polypeptide.

3. Cấu trúc bậc ba: Sự hiện diện của các liên kết phụ (hidro, S - S, ion, ester) làm cho các cấu hình xoắn lò xo α và duỗi thẳng β sắp xếp thành một cấu hình nhất định nào đó trong không gian. Cấu hình này gọi là cấu trúc bậc ba; cấu trúc bậc ba cho ta khái niệm hoàn chỉnh về hình dạng, thể tích và sự sắp xếp tương hỗ giữa các khu vực xoắn hoặc thẳng của mạch polypeptide. Cấu trúc bậc ba được xác định nhờ cấu trúc bậc một của nó, bởi vì sự tương tác giữa các gốc acid amin với nhau có vai trò quyết định trong việc giữ vững vị trí của mạch polypeptide trong không gian.

4. Cấu trúc bậc bốn

- Phân tử của nhiều loại proteine được cấu tạo bởi nhiều mạch polypeptide, chúng nối với nhau bởi các liên kết như là hidro, ion, liên kết liên phân tử. Như vậy mỗi phân tử loại này được cấu tạo bởi nhiều đơn vị (mỗi đơn vị là một mạch polypeptide). Sự sắp xếp tương hỗ trong không gian của những đơn vị này thành một cấu hình nhất định nào đó được gọi là cấu trúc bậc bốn của proteine.

Ví dụ: Hemoglobine (M= 68.000).

- Hb được cấu tạo bởi 4 mạch polypeptide (4 đơn vị) cấu trúc bậc I, II, III, IV của những đơn vị đó đã được xác định hoàn toàn; chúng giống nhau từng đôi một vì vậy được chia làm loại; 2 đơn vị α và 2 đơn vị β ; mỗi đơn vị gắn với một phân tử Hem (hợp chất chứa sắt); cả 4 đơn vị này sắp xếp tương hỗ với nhau theo qui luật hoàn toàn xác định làm cho phân tử Hemoglobine có dạng gần như hình cầu với các kích thước 50 x 55 x 64Å.

- Các tính chất sinh học của proteine phụ thuộc rất nhiều vào cấu trúc bậc I, tức thành phần acid amin và trật tự sắp xếp, cũng như cấu trúc bậc II, tức mức độ xoắn và cấu trúc bậc III, tức hình dạng trong không gian của mạch polypeptide.

- Bất kỳ sự thay đổi nào trong 4 cấu trúc này đều làm thay đổi

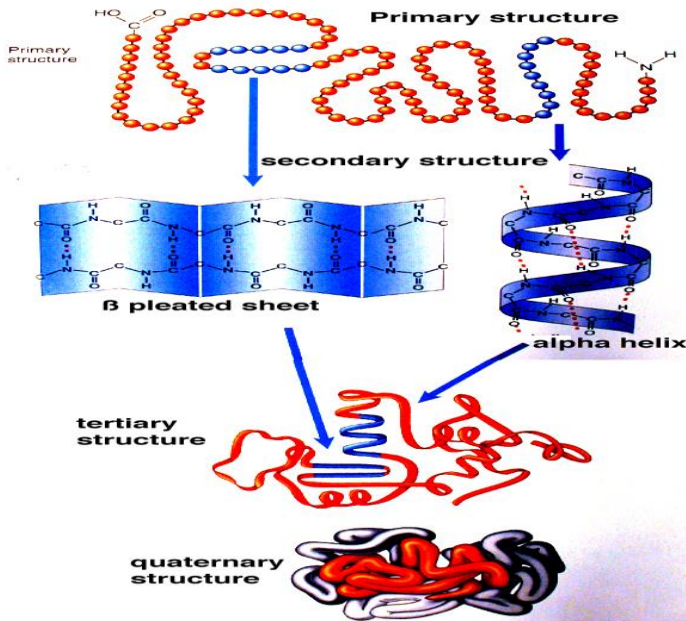
các tính chất sinh học của proteine.

V. SỰ BIẾN TÍNH CỦA PROTEIN

- Dưới ảnh hưởng của những tác nhân như nhiệt, hóa chất, tia phóng xạ proteine sẽ mất đi tất cả những lý hóa tính và tính chất sinh học của nó do sự phá vỡ các cơ cấu không gian của nó (các cấu trúc).

- Ví dụ: Albumine thường tan trong nước, nhưng khi đun nóng thì bị biến tính và sẽ không tan và bị tủa .

Enzyme khi bị biến tính sẽ không còn khả năng hoạt động được nữa



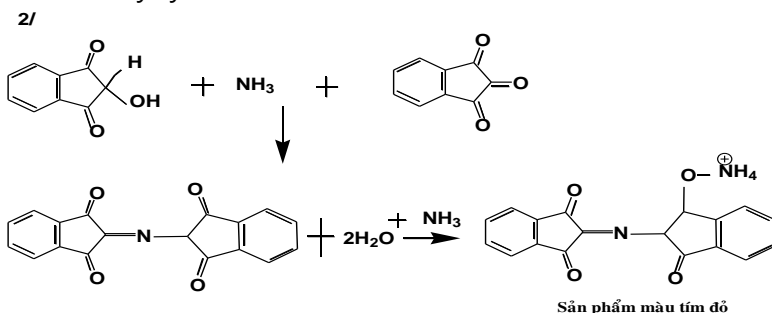
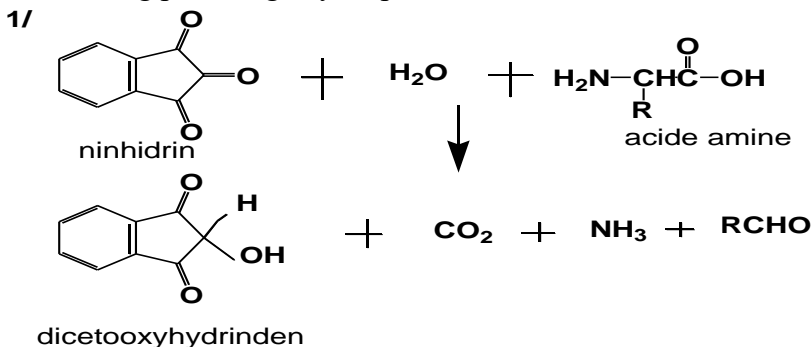
Chú thích:

- Primary structure: Cấu trúc bậc một.
- alpha helix: Cấu trúc xoắn α .
- Secondary structure: Cấu trúc bậc hai.
- β pleated sheet: Cấu trúc thẳng β
- Tertiary structure: Cấu trúc bậc ba.
- Quaternary structure: Cấu trúc bậc bốn.

VI. CÁC PHẢN ỨNG HÓA HỌC ĐẶC BIỆT

1. Acid amin

1.1. Phản ứng với ninhydrin: Do 2 chức acid (COOH) và (NH₂) mà acid amin tác dụng với thuốc thử ninhydrin tạo thành sản phẩm màu tím. Dùng phản ứng này để phát hiện acid amin.

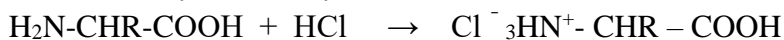


Đối với prolin thì cho màu vàng.

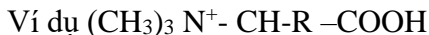
1.2. Hóa tính

1.2.1. Do nhóm NH₂

- Tính kiềm: Tạo thành một muối



- Phản ứng alkyl và aryl hóa: Tạo thành một amin bậc 4



1.2.2. Do nhóm CO₂

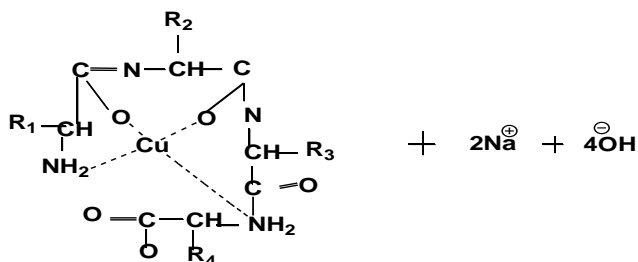
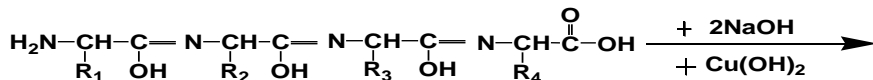
- Acid amin + CO₂ → Ncarboxy acid amin (chất này thấy ở protein của máu động vật)

2. Protein

Phản ứng Biuret: Dùng phát hiện protein; proteine tác dụng với

TRƯỜNG CAO ĐẲNG PHƯƠNG ĐÔNG QUẢNG NAM

CuSO₄ trong môi trường kiềm NaOH sẽ tạo phức chất màu tím.



PHỨC CHẤT BIURET (xanh tím)

VII. CÁC PHẢN ỨNG MÀU ĐẶC TRƯNG CỦA ACID AMIN:

- *Phản ứng XANTHOPROTEIC*: Phát hiện acide amine có nhân benzen như Phe, Tyr, Try. Proteine + HNO₃ đậm đặc cho tủa màu vàng.

- *Phản ứng MILLON*: Phát hiện Tyr: Proteine + Hg(NO₃)₂ & Hg NO₂ cho tủa màu hồng hay đỏ.

- *Phản ứng ADAMKIEVIC*: Phát hiện Try. Proteine + CHO-COOH (acid glyoxylic) trong H₂SO₄ cho màu tím xanh

- *Phản ứng SAKAGUCHI*: Phát hiện Arg. Proteine + NaClO (hypochlorit Na) trong môi trường có α naptol cho tủa màu đỏ.

- *Phản ứng FOLIN*: Phát hiện Tyr, Try: Proteine + acid phosphomolybdotungstic cho tủa màu xanh.

- *Phản ứng với acetat chì*: Phát hiện CysSH, CysSS. Met: Proteine + CH₃(COO)₂Pb cho tủa PbS màu nâu.

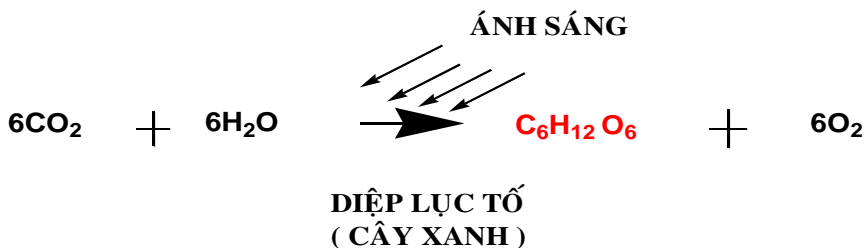
- *Phản ứng NITROPRUSSIADE*: Phát hiện acid amin có S: Proteine + NH₄OH cho màu đỏ.

- *Phản ứng PAULY*: Phát hiện His: Proteine + acid diazosulfanilic trong môi trường kiềm cho màu đỏ cam.

CHƯƠNG 2: GLUCIDE

I. GIỚI THIỆU CHUNG

Glucide là thành phần cấu tạo chính ở thực vật (80%), nó còn là thành phần dự trữ. Ngoài ra glucide là chất cung cấp năng lượng chính cho các hoạt động sống của sinh vật. Glucide thường được gọi là chất đường. Glucide được tạo thành từ quá trình quang hợp của thực vật xanh.



II. PHÂN LOẠI

Dựa vào khối lượng phân tử glucide có những dạng sau:

- **Đường đa:** Thường được gọi là *polysaccharide* có khối lượng phân tử lớn, là thành phần cấu tạo và chất dự trữ ở sinh vật như cellulose, tinh bột, glycogen.

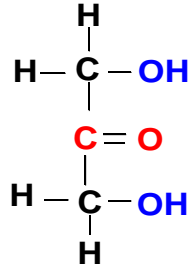
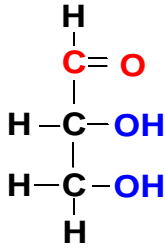
- **Đường nhỏ:** Thường được gọi là *oligosaccharide* có khối lượng phân tử nhỏ hơn, là sản phẩm của sự phân cắt chưa hoàn toàn polysaccharide. Đó là những dạng trung gian trong quá trình trao đổi chất.

- **Đường đơn:** Thường được gọi là *monosaccharide* có khối lượng phân tử nhỏ nhất, sản phẩm của sự phân cắt hoàn toàn polysaccharide, ví dụ như glucose, fructose.

III. CẤU TẠO HÓA HỌC

1. Đường đơn (monosaccharide)

1.1. Định nghĩa: Đường đơn là một rượu đa có chứa nhóm carbonyl (C=O), thường có vị ngọt, ở sinh vật đường đơn thường có từ 3 đến 7 đơn vị carbon.



1.2. Tên gọi

Có 3 cách gọi tên cho đường đơn.

a/ Gọi tên theo chiều dài dây carbon

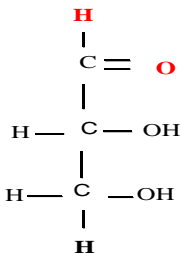
- Nếu có 3 C thì gọi là **triose**
- Nếu có 4 C thì gọi là **tetrose**
- Nếu có 5 C thì gọi là **pentose**
- Nếu có 6 C thì gọi là **hexose**
- Nếu có 7 C thì gọi là **heptose**

b/ Gọi tên theo chức hoá học của nhóm C = O.

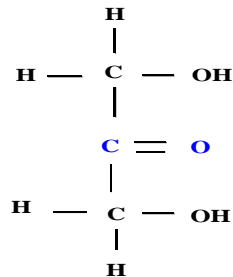
- Nếu là chức aldehyd (CHO) thì gọi là **aldose**
- Nếu là chức ceton (CO) thì gọi là **ketose**

c/ Gọi tên theo chiều dài dây carbon và theo chức hoá học của nhóm C = O

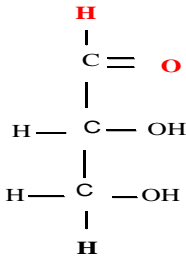
- Nếu có 3 C và chức aldehyd (CHO) thì gọi là **aldotriose**
- Nếu có 3 C và chức ceton (CO) thì gọi là **ketotriose**



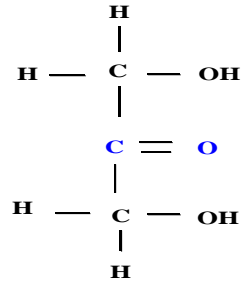
ALDOSE
(**ALDOTRIOSE**)



KETOSE
(**KETOTRIOSE**)



ALDOSE
(**ALDOTRIOSE**)

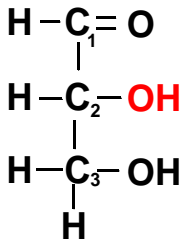


CETOSE
(**CETOTRIOSE**)

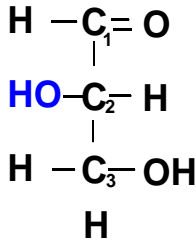
1.3. Dạng D và L

Đồng phân D & L của đường đơn dựa vào vị trí nhóm OH của carbon áp chốt (đánh số từ nhóm C=O) trong công thức chiếu Fischer của phân tử.

- Nếu ở bên phải thì gọi là dạng **D**
- Nếu ở bên trái thì gọi là dạng **L**

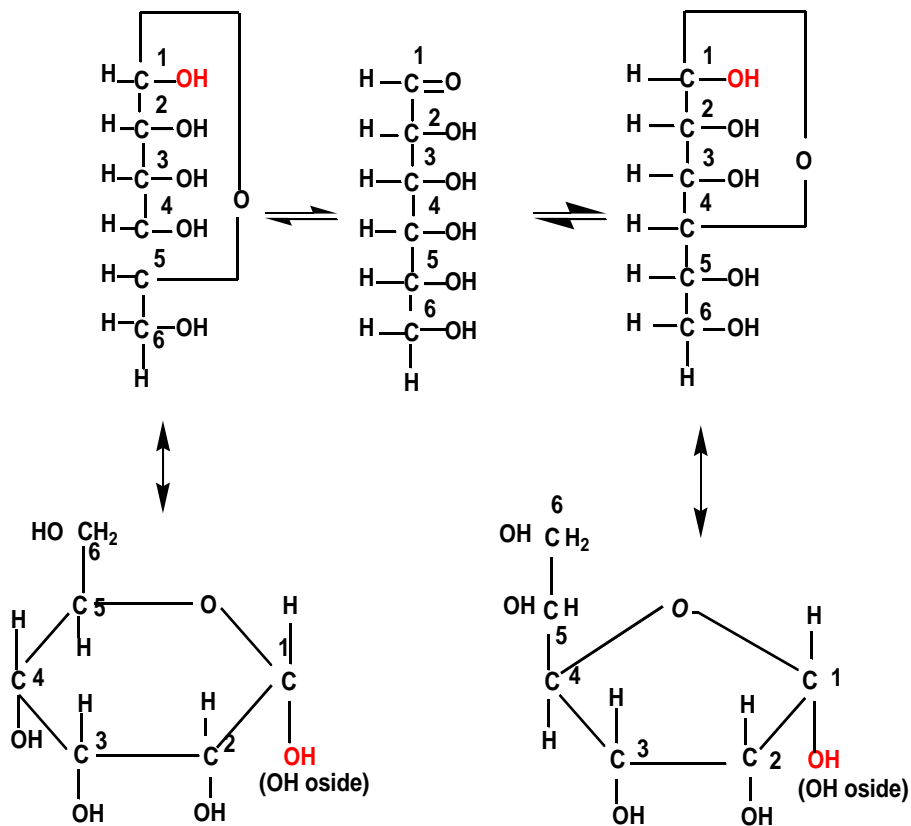


D - ALDOSE



L - ALDOSE

1.4. Dạng vòng và cấu hình α và β : Liên kết giữa nhóm CO và OH trong phân tử đường đơn tạo thành một vòng hemiacetal, nếu tạo thành vòng 6 cạnh thì gọi là dạng **pyranose**, nếu tạo thành vòng 5 cạnh thì gọi là dạng **furanose**. Khi tạo thành dạng vòng thì xuất hiện nhóm OH mới tại C của CO ban đầu gọi là OH oside, nếu nhóm OH này ở bên dưới mặt phẳng phân tử thì gọi là cấu hình α , nếu ở bên trên mặt phẳng phân tử thì gọi là cấu hình β .

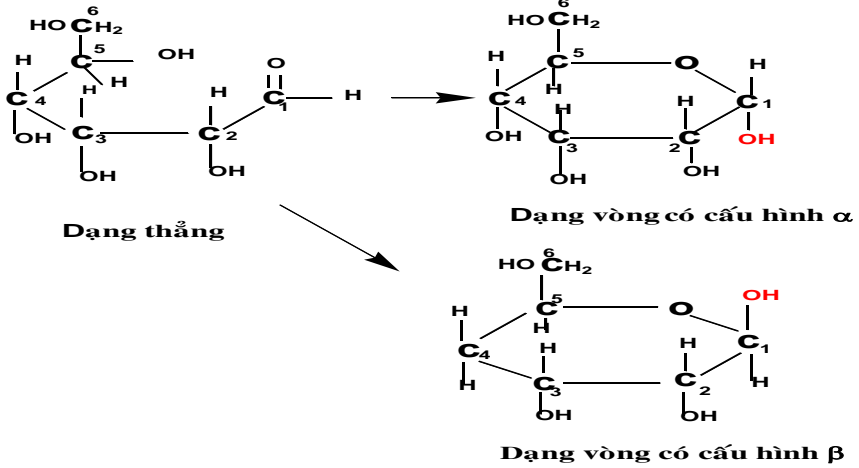


Vòng 6 cạnh

(PYRANOSE)

Vòng 5 cạnh

(FURANOSE)



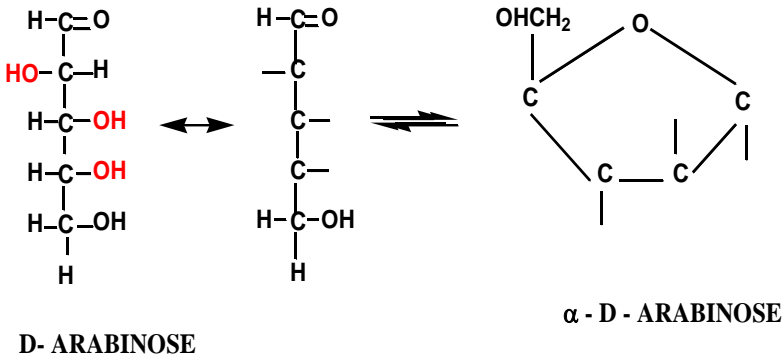
1.5. Các đường đơn thường gặp ở sinh vật

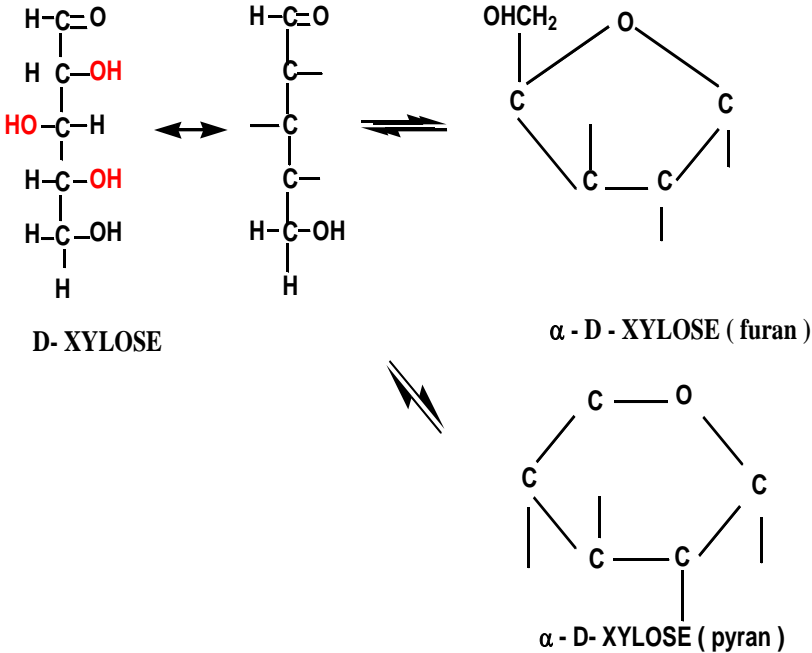
1.5.1. 5 carbon (pentose)

- **Ribose và Desoxyribose:** Thường hiện diện ở acide nucleique (ADN, ARN)

- **Arabinose:** Thường hiện diện trong chất nhầy (gomme arabique) ở thân của vài loại thực vật.

- **Xylose:** Thường hiện diện ở vỏ đậu phộng, củi bắp, không có giá trị dinh dưỡng.





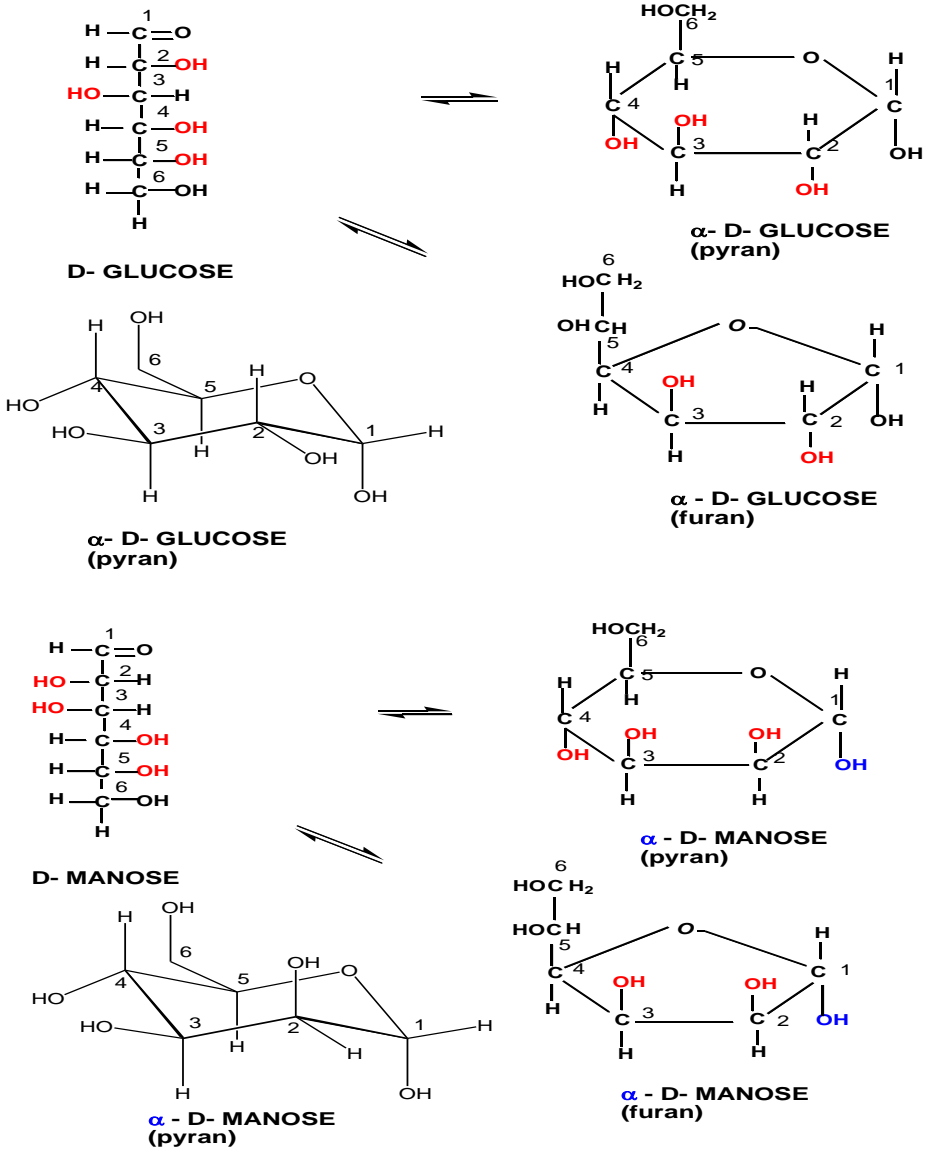
1.5.2. 6 carbon (hexose):

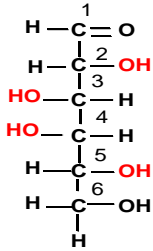
- **Glucose:** Là thành phần cấu tạo của nhiều loại đường đa khác như đường mía, đường sữa, tinh bột, cellulose. Glucose tan trong nước, methanol nhưng không tan trong etanol.

- **Manose:** Hiếm hơn glucose thường ở dạng manane, tìm thấy trong gỗ, hạt.

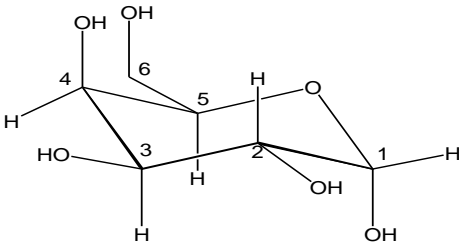
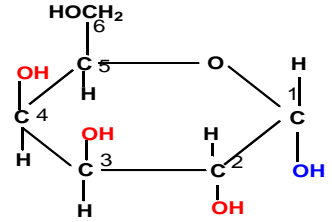
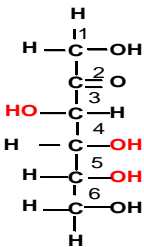
- **Galactose:** Là thành phần cấu tạo của Agar-agar, thường ở dạng galactane.

- **Fructose:** Là thành phần chất ngọt chính của trái, có vị ngọt hơn đường mía, là thành phần cấu tạo của Inuline là một đường đa. Fructose còn có nhiều trong mật ong, mật hoa.

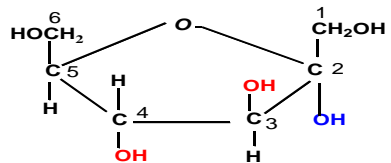
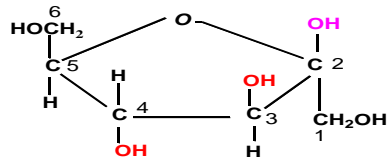




D- GALACTOSE

 α - D- GALACTOSE
(pyran) α - D- GALACTOSE
(pyran)

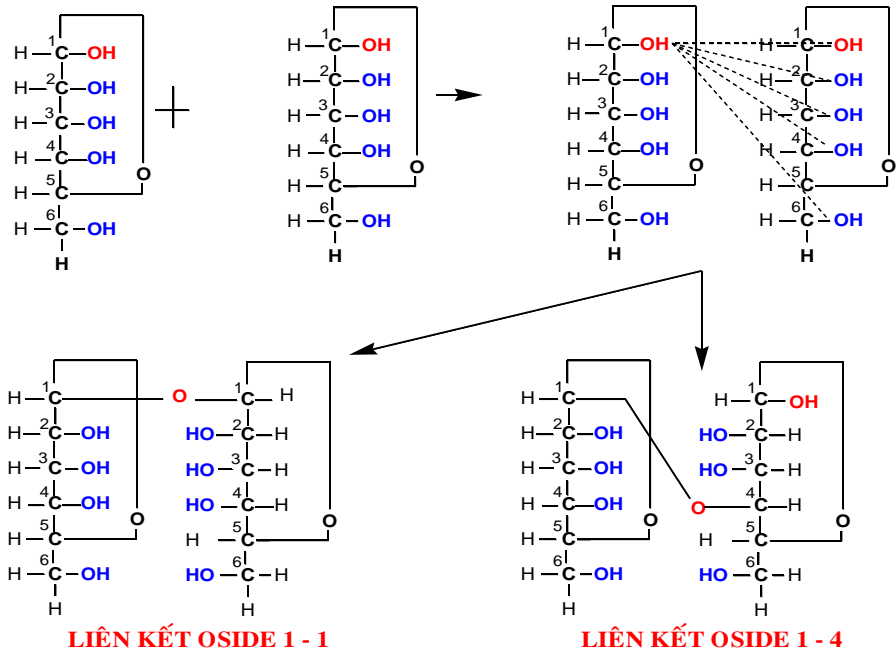
D- FRUCTOSE

 α - D- FRUCTOSE
(furan) β - D- FRUCTOSE
(furan)

2. Đường nhỏ (oligosaccharide)

2.1. Định nghĩa: Đường nhỏ là dạng glucide cấu tạo gồm 2 – 10 đơn vị đường đơn kết hợp lại bởi liên kết OSIDE, nó thường là chất trung gian, một vài dạng (từ 2- 4) ở dạng tự do và có vị ngọt.

2.2. Liên kết oside: Liên kết oside là liên kết eter giữa nhóm OH oside của đường đơn này và các nhóm OH của đường đơn kế cận.



Tùy theo vị trí của liên kết mà ta có:

Liên kết 1-1

Liên kết 1-2

Liên kết 1-3

Liên kết 1-4

Liên kết 1-6

2.3. Các loại đường nhỏ thường gặp ở sinh vật

2.3.1. Đường đôi (disaccharide)

TRƯỜNG CAO ĐẲNG PHƯƠNG ĐÔNG QUẢNG NAM

- **Maltose**: (1α glucoside – 4 α glucose) còn được gọi là mạch nha, sản phẩm trung gian của sự phân hủy tinh bột khi hạt nảy mầm, thường dùng làm nguyên liệu lên men trong sản xuất bia.

- **Cellobiose** (1β glucoside – 4 β glucose): Là thành phần cấu tạo của cellulose, là sản phẩm phân hủy chưa hoàn toàn cellulose.

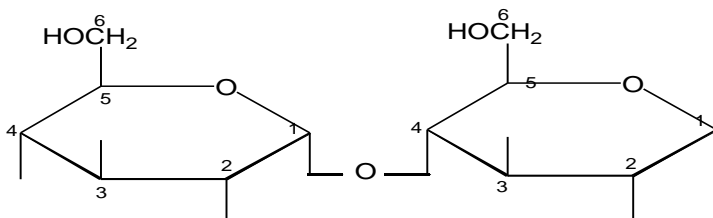
- **Lactose** (1β galactoside – 4 α glucose): Là thành phần đường sữa.

- **Gentiobiose** (1β glucoside – 6 α glucose): Có trong nấm men.

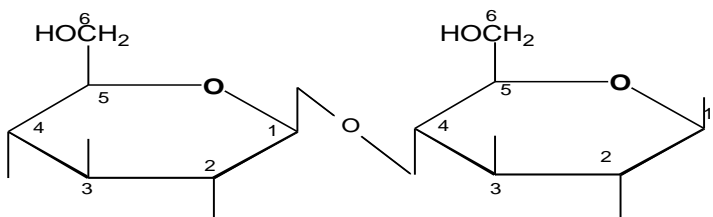
- **Melibiose** (1α galactoside – 6 α glucose): Có trong củ cải đường (phân hủy raffinose).

- **Saccharose** (1α glucoside – 2 β fructoside): Là thành phần chính của đường mía.

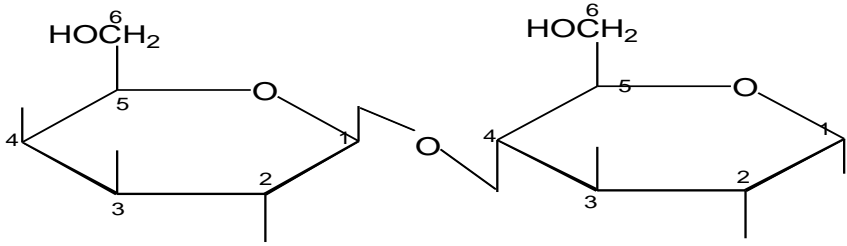
- **Trehalose** (α glucoside – α glucose): Có ở rong biển và nấm .



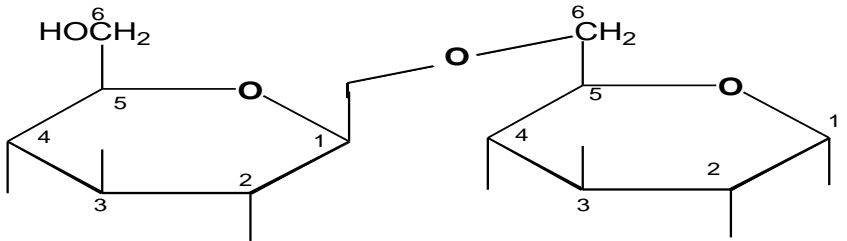
MALTOSE (1α -glucosid - 4α -glucose)



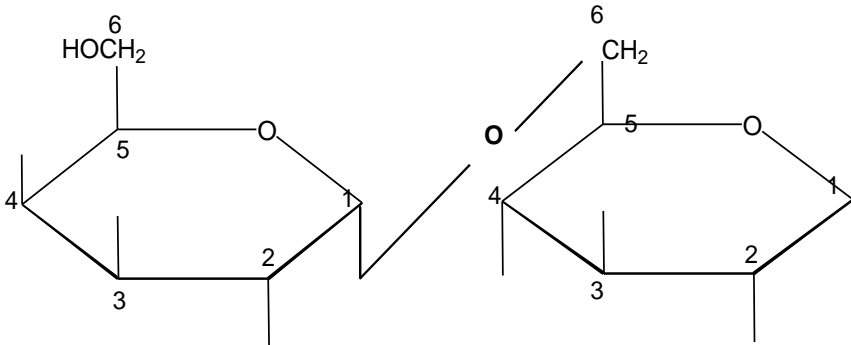
CELLOBIOSE (1β -glucoside - 4β -glucose)



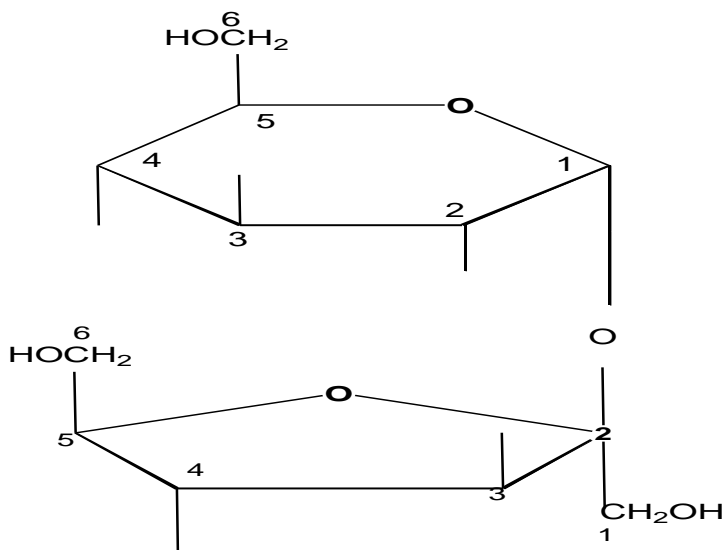
LACTOSE (1 β -galactoside - 4 α -glucose)



GENTIOBIOSE (1 β -glucoside - 6 α -glucose)



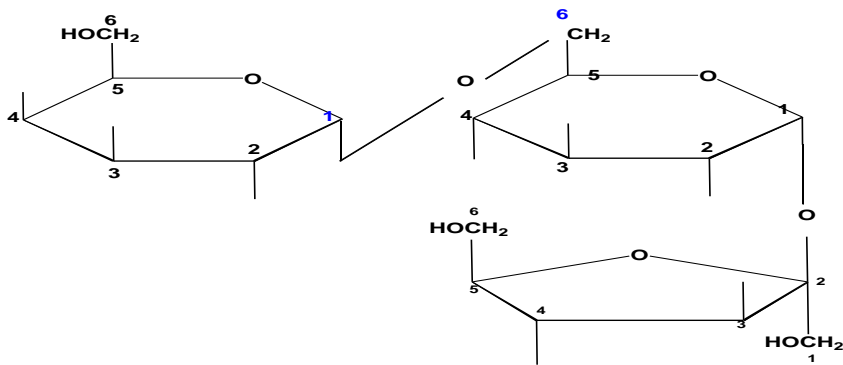
MELIOBIOSE (1 α -galactoside - 6 α -glucose)



SACCHAROSE (1 α -glucoside - 2 β -fructoside)

2.3.2. Đường ba (trisaccharide).

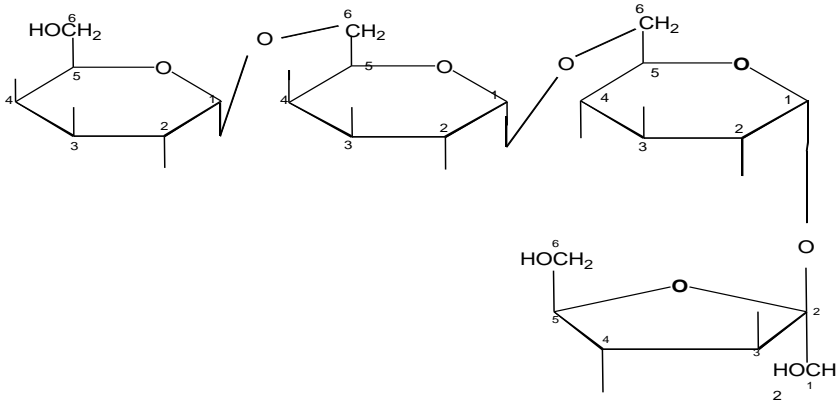
- **Raffinose** (1- α -galactoside-6- α -glucoside-2- β -fructoside): Là thành phần chính của củ cải đường, có nhiều ở hạt bông, lúa mì nảy mầm, ri đường.



Raffinose (1- α -galactoside-6- α -glucoside-2- β -fructoside)

2.3.3. Đường bốn (tetrasaccharide)

- **Stachyose** (1- α -galactoside-6- α -galactoside-6- α -glucoside-2- β -fructoside) có nhiều ở cây họ đậu.



Stachyose (1- α -galactoside-6- α -galactoside-6- α -glucoside-2- β -fructoside)

3. Đường đa (polysaccharide): Cấu tạo gồm nhiều đường đơn kết hợp lại bằng liên kết oside, thường là thành phần cấu tạo và dự trữ.

3.1. Các dạng đường đa thường gặp

Có 2 loại: Homopolysaccharide & Heteropolysaccharide.

- Homopolysaccharide: Cấu tạo bởi một loại monosaccharide.

- Heteropolysaccharide: Cấu tạo bởi nhiều loại monosaccharide.

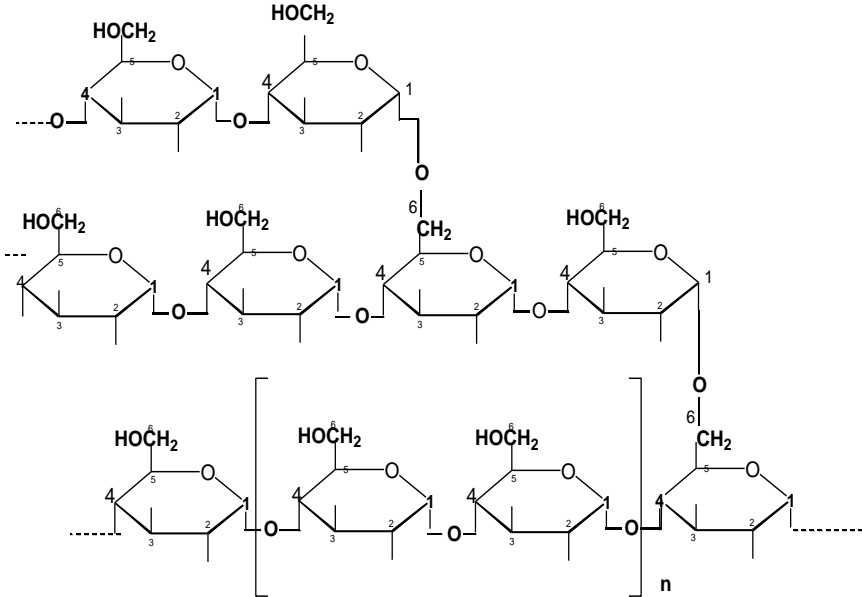
3.1.1. Tinh bột (Amidon):

Cấu tạo bởi 2 thành phần: Amylose và Amylosepectine.

- **Amylose:** Là một chuỗi dài không phân nhánh có từ 300 – 1000 đơn vị glucose kết hợp bởi liên kết oside α 1 - 4, khối lượng phân tử từ 10.000 – 100.000, có cấu trúc vòng xoắn mỗi vòng xoắn là 6 đơn vị glucose và cho màu xanh với Iod. Amylose tan trong nước

nóng (70 – 80°C).

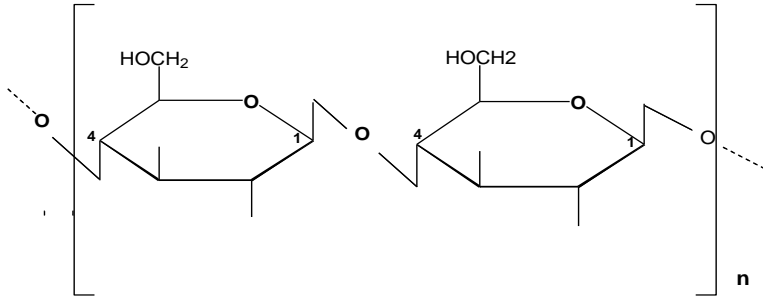
- **Amylosepectine** là một chuỗi dài có phân nhánh, dây nhánh có từ 20 – 25 đơn vị glucose, dây nhánh gắn vào dây chính bằng liên kết osid 1 - 6, cho màu đỏ (tím đỏ) với Iod. Amylosepectine thì không tan trong nước nóng. Trong hạt tinh bột Amylose chiếm 10 - 30%, Amylosepectine chiếm 70 - 90%.



AMYLOSEPECTINE

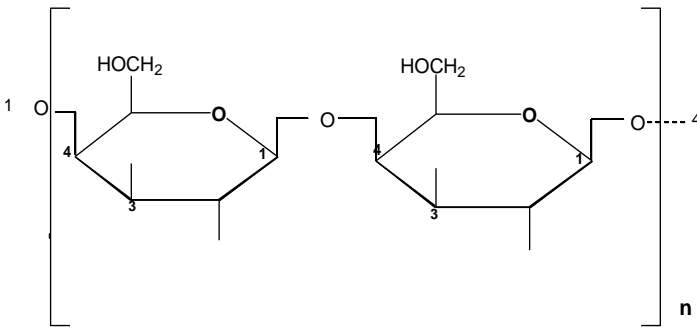
3.1.2. *Glycogen*: Là một polysaccharide dự trữ ở động vật và người, phân tử glycogen có cấu tạo phân nhánh tương tự Amylosepectine nhưng mức độ phân nhánh nhiều hơn (10 - 18 đơn vị glucose thì có một nhánh). Glycogen hòa tan trong nước nóng, cho màu tím đỏ hoặc đỏ nâu với Iod.

3.1.3. *Cellulose*: Là một chuỗi dài (khoảng 8000) glucose kết hợp bởi liên kết β 1 - 4 là thành phần chính của vách tế bào thực vật.



CELLULOSE (1-β-glucoside- 4- β - glucoside) n

3.1.4. *Galactane*: Gồm nhiều galactose nối với nhau bởi liên kết 1-4 β, là một thành phần dự trữ.



GALACTANE(1-β- galactoside-4-β- galactoside)n

3.1.5. *Araban* (*n* arabinose): Gồm nhiều arabinose ở dạng furan liên kết bởi liên kết oside 1 - 5, ngoài ra mỗi arabinose còn liên kết với một gốc arabinose thứ hai bởi liên kết oside 1- 3.

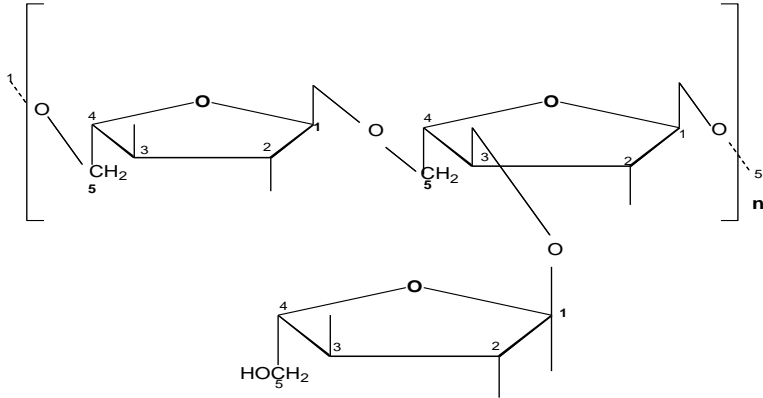
3.1.6. *Xylan* (*n* xylose): Nhiều xylose ở dạng pyran nối với nhau bằng liên kết 1 - 4.

3.1.7. *Hemicellulose*: Gồm có glucose, galactose, fructose, manose, arabinose, xylose. Tùy theo loài thực vật mà loại đường đơn nào đó chiếm ưu thế, nó có nhiều trong vỏ trái, rơm.

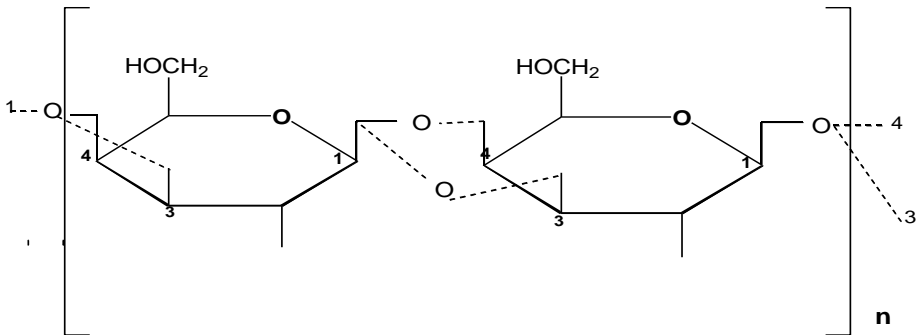
3.1.8. *Agar- agar* (*n* galactosepyranose): Có ở rong biển, chỉ tan ở nước nóng và đông lại khi nguội, nó gồm 2 thành phần là agarose

và agarosepectine, agarose (β - D&L galactose liên kết nhau bởi 1- 4 hay 1- 3) còn agarose pectine thì một số gốc galactose bị ester hóa bởi acid sulfuric.

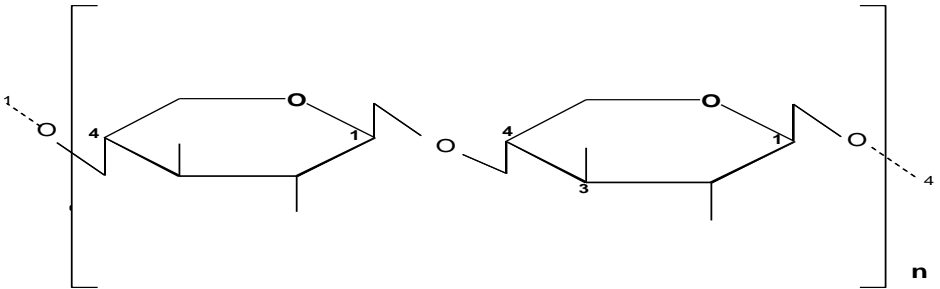
3.1.9. *Inuline (n fructose)*: Hiện diện nhiều ở củ mẫ đơn.



ARABANE (1 β - arabinoside -5- β -arabinoside)n



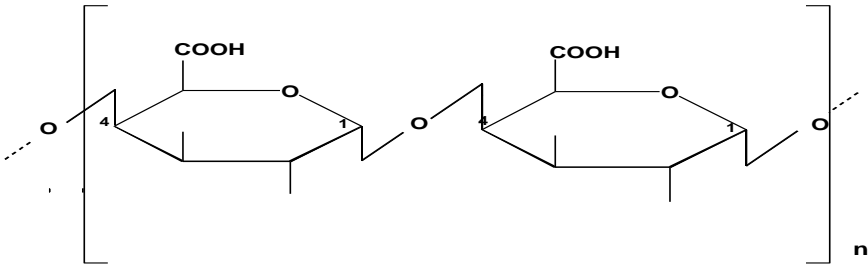
AGAROSE (1- β -galactoside- 4(3)- β - galactoside) n



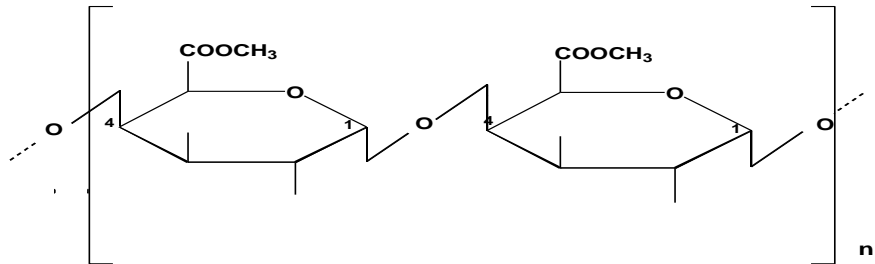
XYLANE(1- β - xyloside- 4- β - xyloside)n

3.1.10. *Pectine*: Có trong trái, củ đặc biệt là trong củ trắng của trái bưởi, cam, chanh, cấu tạo bởi các acid α galacturonic kết hợp bởi liên kết 1- 4 và một số được methyl hóa ở C6.

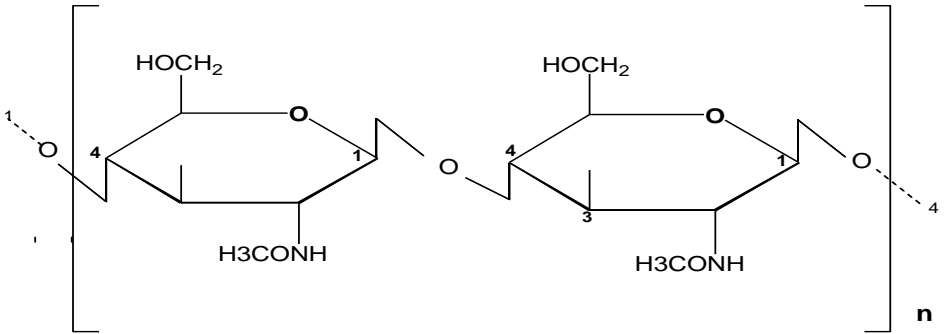
3.1.11. *Chitine*: Có ở nấm, cấu tạo bởi nhiều đơn vị N-acetylglucosamin dạng β nối nhau bởi nối 1- 4.



**ACID PECTIC (1- α -galacturonide- 4- α - galacturonide) n
(acid polygalacturonic)**



**ester methyl ACID PECTIC (ester methyl galacturonide) n
(polygalacturonatmetyl)**

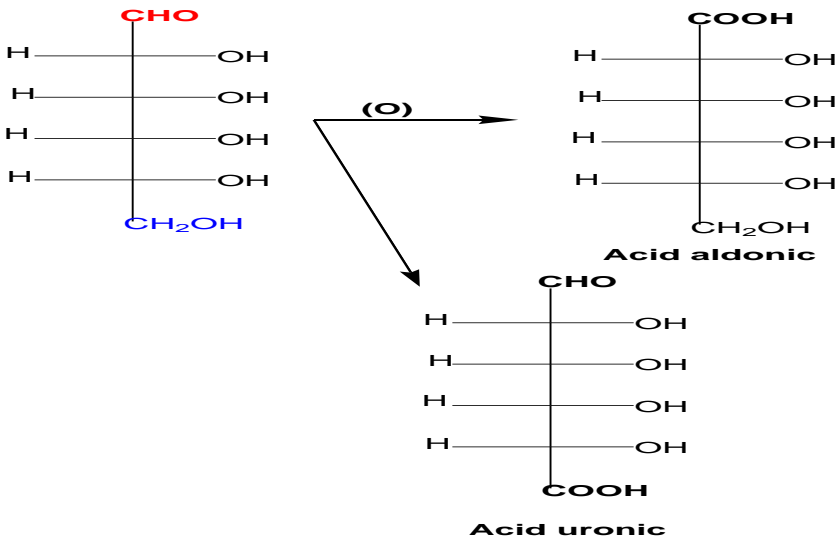


CHITINE (1-β- acetylglucosamin- 4-β - acetylglucosamin)n

4. Tính chất

4.1. Tính khử

Sự hiện diện của nhóm C = O trong công thức cấu tạo làm cho glucide có tính khử, tất cả đường đơn đều thể hiện tính khử. Khi khử thì glucide bị oxyd hóa thành acid, nếu bị oxyd hóa đầu CHO thì tạo thành acid aldonic, còn nếu bị oxyd hóa đầu OH thì tạo thành acid uronic.



4.2. Tính chất của rượu đa

4.2.1. Polyester: Glucide có nhiều nhóm OH nên sẽ tạo polyester với acid tại C 2, 3, 4, 5, 6. Thường người ta cho glucid phản ứng với acid acetic tạo nên các acetate không tan trong nước. Dựa vào tính chất này để trích ly các glucide ra khỏi dung dịch.

4.2.2. Polyether: Glucide có nhiều nhóm OH nên sẽ tạo polyether với rượu tại C 1, 2, 3, 4, 5, 6. nếu ether hóa tại nhóm OH osid thì tạo nên sản phẩm gọi là glycoside, nhóm rượu liên kết trong sản phẩm này gọi là aglycon.

4.2.3. Tạo thành tinh thể: Nhóm C = O có thể tạo phản ứng thế với một bazơ N như hydrazine ($H_2N - NH_2$) để tạo osazone có cấu tạo tinh thể đặc trưng cho từng loại monosaccharide.

CHƯƠNG 3: LIPID

I. GIỚI THIỆU CHUNG: Lipide là dạng vật chất hữu cơ giữ vai trò cấu tạo và phần lớn là chất dự trữ, nó là sản phẩm ester của một rượu đơn giản hay phức tạp và các acide béo, chỉ tan trong dung môi hữu cơ vô cực như benzen, aceton, chloroform và không tan trong nước. Ngoài ra lipide còn là chất cung cấp năng lượng (cao hơn 2 lần so với glucid, protid) cho các hoạt động sống của sinh vật. Hàm lượng lipide ở thực vật chiếm khoảng từ 0,1 - 0,15% tính theo trọng lượng tươi.

II. PHÂN LOẠI

Dựa vào cấu tạo người ta chia lipide ra làm 2 loại:

- **Lipide đơn giản:** Cấu tạo bởi C, H, O và thường là thành phần dự trữ ở sinh vật chứa nhiều năng lượng.

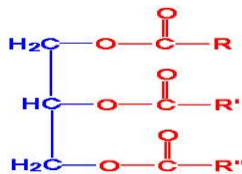
- **Lipide phức tạp:** Cấu tạo bởi ngoài C,H, O còn có thêm N, P, S và thường là thành phần cấu tạo.

III. CẤU TẠO HÓA HỌC

1. Lipide đơn giản

1.1. Glyceride

- Dạng này ở thực vật gọi là dầu, ở động vật gọi là mỡ. nó là sản phẩm ester của một rượu ba glycerol và các acid béo. Công thức tổng quát là:



- R, R', R'' là những gốc acid béo. Nói cách khác glyceride là một hỗn hợp các triglyceride.

* Acide béo

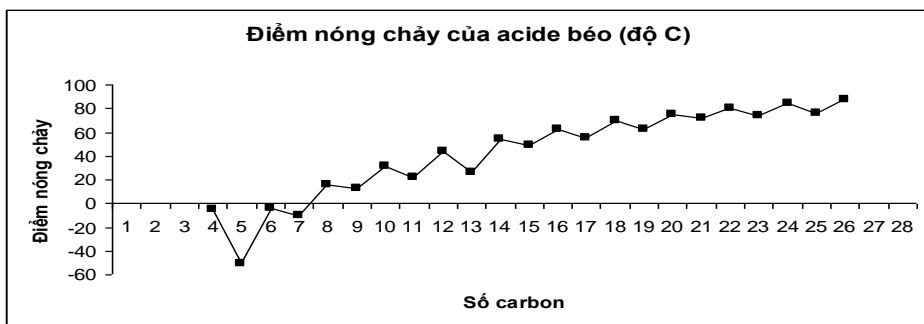
Acide béo có trong thành phần glyceride có thể là có số chẵn, số lẻ

carbon, có thể bão hòa hay chưa bão hòa, có thể là dây thẳng hay có vòng. Acide béo là acide hữu cơ nhiều carbon trong thiên nhiên thường có một chức acide. Acide béo thông thường thường gặp gồm.

- Acide béo bão hòa có số chẵn carbon:

Số carbon	Tên thông thường	Tên hóa học	Công thức
4:0	Butyric acid	butanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
6:0	Caproic acid	hexanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$
8:0	Caprilic acid	octanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
10:0	Caprinic acid	decanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$
12:0	Lauric acid	dodecanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
14:0	Myristic acid	tetradecanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
16:0	Palmitic acid	Hexadecanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
18:0	Stearic acid	Octadecanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
20:0	Arachidic acid	Eicosanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
22:0	Behenic acid	docosanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$
24:0	Lignoceric acid	tetracosanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$

- + Chiều dài từ 4 Carbon – 8 Carbon thì acide béo ở trạng thái lỏng.
- + Chiều dài từ 10 Carbon trở lên thì acide béo ở trạng thái rắn.
- + Điểm nóng chảy (melting point) của acide béo tùy thuộc chiều dài dây carbon và mức độ chưa bão hòa của nó; một acide béo có số lẻ carbon (x+1) sẽ có điểm nóng chảy thấp hơn một acide béo có số chẵn carbon là x.



Acide béo bất bão hòa có số chẵn carbon

Số carbon và vị trí nối đôi	Tên thông thường	Tên hóa học	Công thức cấu tạo
16:1 ^{Δ9}	Palmitoleic acid	Hexadecenoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18:1 ^{Δ9}	Oleic acid (ω-9)	9-Octadecenoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18:2 ^{Δ9,12}	Linoleic acid (ω-6)	9,12 Octadecadienoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$

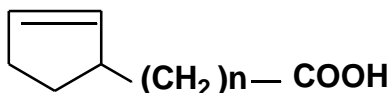
18:3 ^{Δ 9, 12, 15}	αLinolenic acid (ω- 3)	9,12,15 Octadecatrienoic acid	CH₃CH₂(CH=CHC H₂)₃(CH₂)₆COOH
20:4 ^{Δ 5,8,11,14}	Arachidonic acid	5,8,11,14 Eicosatetraenoic acid	CH₃(CH₂)₄(CH=CH CH₂)₄(CH₂)₂COOH
20:5 ^{Δ 5,8,11,14,17}	EPA	5,8,11,14,17 Eicosapentaenoic acid	CH₃CH₂(CH=CHC H₂)₅(CH₂)₂COOH
22:6 ^{□Δ4,7,10,13,16,19}	DHA	Docosohexaenoic acid	22:6 ω 3

Acide omega 3 là acide α linolenic. (carbon ω là carbon của nhóm CH₃)

Acide omega 6 là acide linoleic.

Acide omega 9 là acide oleic.

- Acide béo có vòng



n= 10 : acid hydrocarpic

n= 12: acid chaulmoogric

Glyceride là thành phần chính của dầu, mỡ. Tùy theo dạng acide béo có trong cấu tạo mà glyceride có trạng thái lỏng hay rắn.

- Nếu đa số là acide béo bất bão hòa hay dây carbon ngắn (4-8 C) thì glyceride ở trạng thái lỏng gọi là dầu.

- Nếu đa số là acide béo bão hòa hay dây carbon dài thì glyceride ở trạng thái rắn gọi là mỡ.

***Hóa tính của glyceride:**

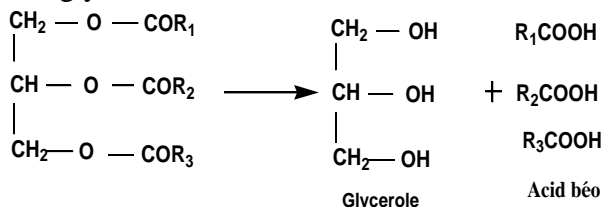
1/Sự phân giải: Khi bị phân giải glyceride sẽ phóng thích glycerole và acide béo; sự phân giải có thể thực hiện với H₂O, acide, baz hay enzyme.

✚ Phân giải bằng H₂O (thủy giải):

- Cần 3 H₂O ở áp suất và nhiệt độ cao; giải phóng glycerole và acide béo.

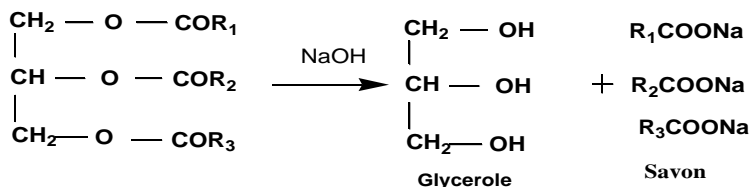
- Phân giải bằng acide:

- Dùng một acide mạnh HCl hay 1 acide hữu cơ (acide naphtalen sulphonic) cho glycerol và acide béo.



- Phân giải bằng kiềm:

Dùng NaOH hay KOH; tạo ra glycerole và muối kiềm của acide béo gọi là xà bông.



Phân giải bằng enzyme:

Dùng lipase thì cho diglyceride, monoglyceride, glycerole, và acide béo.

- Các chỉ số đặc trưng của glyceride:

• **Chỉ số acid:** Số mg KOH cần thiết để trung hòa acid béo tự do có trong 1gam glycerid. Chỉ số này cho biết “độ tươi” của glycerid, vì

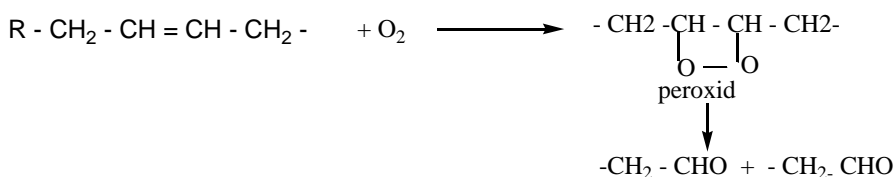
TRƯỜNG CAO ĐẲNG PHƯƠNG ĐÔNG QUẢNG NAM

trong quá trình bảo quản lượng acid béo tự do ngày càng tăng (chỉ số acid của glycerid dùng làm thực phẩm không được quá 3,5)

- **Chỉ số savon:** Số mg KOH cần để trung hòa tất cả acid béo có trong 1gam glycerid. Chỉ số savon sau khi trừ chỉ số acid sẽ cho ta tính được khối lượng phân tử trung bình của glycerid.

- **Chỉ số Iod:** Số gam Iod có thể liên kết với 100 gam glycerid. Chỉ số Iod cho biết mức độ chưa bão hòa của các acid béo có trong thành phần glycerid. Chỉ số này càng cao thì glycerid càng dễ bị hư trong quá trình bảo quản vì các acid béo có nối đôi bị oxid hóa tạo nên mùi hôi. Ví dụ chỉ số Iod của đậu nành là 130, dầu bông là 150, mỡ heo là 56, bơ là 25-35.

- **Sự ôi hóa của acid béo:** Oxy kết hợp với các carbon của nối đôi để tạo nên peroxid và sau đó phân hủy thành dạng aldehyde có mùi hôi.



- **Chỉ số Reichert – Meissl** dùng xác định sự hiện hữu của acid béo dễ bay hơi có khối lượng phân tử nhỏ (acid butyric (4C), acid caproic (6C), acid caprylic (8C) trong thành phần glycerid. Nó được biểu thị bằng số ml NaOH 0,1N dùng trung hòa các acid béo dễ bay hơi có trong 5 gam glycerid.

- **Chỉ số acetyl:** Số mg KOH dùng để trung hòa acid acetic thu được từ sự thủy phân 1 gam glycerid được acetyl hóa; vì một acid béo chứa nhóm OH có thể phản ứng với anhydric acetic để cho ra hợp chất acetyl.

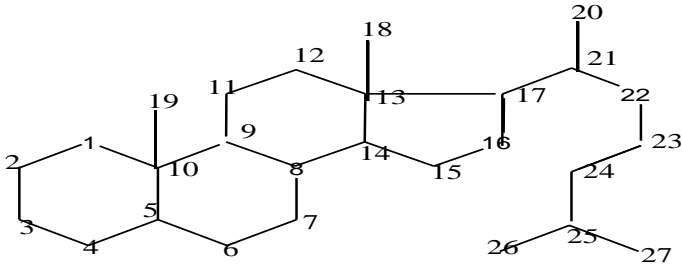
Ví dụ: Castor oil chứa một acid béo chưa bão hòa có nhóm OH (acid ricinoleic) sẽ cho một chỉ số acetyl cao 142 – 150.

1.2. Steride (steroid).

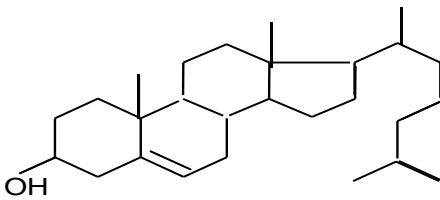
- Sterid là ester của một rượu vòng sterol và các acid béo cao

phân tử, sterid là một nhóm lớn của lipid đơn giản, nó là thành phần lipid có ở mô thần kinh, máu, tinh trùng. Ở thực vật thì sterid có ở phần hoa, hạt.

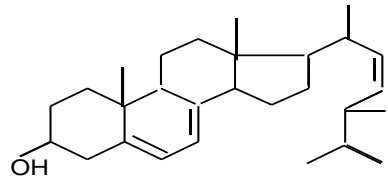
- Sterol là một rượu dẫn xuất từ cyclopentanoperhydrophenanthren.



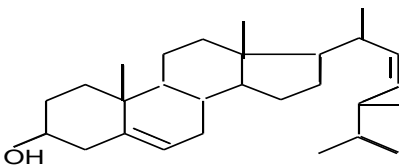
Các sterol thường gặp ở thiên nhiên.



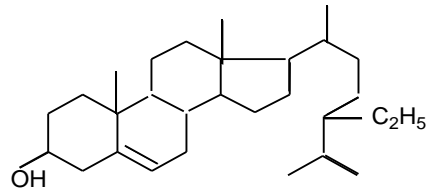
Cholesterol



Ergosterol



Stigmasterol

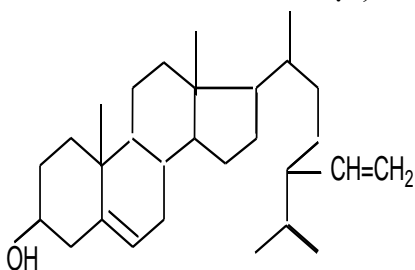


Sitosterol

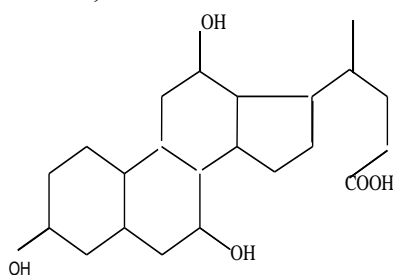
- Cholesterol là sterol chủ yếu ở mật.
- Ergosterol là sterol của các loại nấm.
- Sitosterol & Stigmasterol là sterol của thực vật.
- Eucosterol là sterol của tảo xám.

- Các sterol là những chất dễ kết tinh, dễ hòa tan trong chloroform, rượu nóng. Trong cơ thể động vật các sterol bị oxyd hóa thành nhiều dẫn suất khác nhau như acid cholic, acid -7-dehydrocholic.

- Các acid béo cao phân tử trong sterid thường là acid palmitic, acid stearic, acid oleic. Vai trò sinh học quan trọng của sterol là chúng có thể chuyển hóa thành các chất điều hòa sinh học khác nhau như là các hormon sinh dục, hormon corticoid, vitamin D...



Eucosterol



acid cholic

1.3. Sáp

- Sáp được tạo thành chủ yếu từ ester của rượu một và acid béo cao phân tử. Sáp giữ vai trò quan trọng trong thực vật, chủ yếu là chức năng bảo vệ; bằng cách tạo một lớp mỏng phủ trên mặt lá, trái, thân; sáp giữ cho cây khỏi bị nhiễm bệnh, không bị các loại sâu bọ phá hại và tránh cho cây khỏi mất nước quá nhiều. Sáp có rất ít trong hạt (0,01 – 0,03%). Sáp thiên nhiên, ngoài các ester đã nói trên còn có một ít rượu cao phân tử và acid bậc cao ở dạng tự do cũng như một ít hydrocarbon luôn có số nguyên tử lẻ (27-33), các chất màu và các chất thơm. Trong sáp thiên nhiên ta thường gặp các loại rượu có phân tử lớn và các acid béo bậc cao sau đây.

- Acid béo.

- Acid palmitic $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$ (sáp ong).

- Acid cerotic $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{24}-\text{COOH}$ (sáp ở lá và trái).

- Acid moltanic $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{26}-\text{COOH}$ (sáp ở lá và trái).

- Acid melissic $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{28}-\text{COOH}$ (sáp ở lá và trái).

• Rượu.

- Rượu cerilic $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{24}\text{CH}_2\text{OH}$ (sáp ong).

- Rượu cerilic $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{24}\text{CH}_2\text{OH}$ (sáp ở lá và trái).

- Acid moltanilic $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_2\text{OH}$ (sáp ở lá và trái).

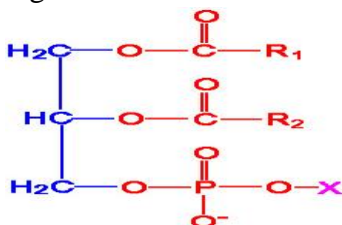
- Acid merisilic $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{28}-\text{CH}_2\text{OH}$ (sáp ở lá và trái).

- Căn cứ theo nguồn gốc người ta chia sáp ra làm 3 loại: Sáp động vật, sáp thực vật và sáp khoáng. Sáp thường có một lượng không lớn lắm ở thực vật, trên bề mặt lá, trái, thân, cành... Một phần đáng kể của lớp sáp này là hydrocarbon, ví dụ như lớp sáp trên lá bắp cải chủ yếu tạo nên từ hydrocarbon dãy parafin nonacosan $\text{C}_{29}\text{H}_{60}$ và dẫn xuất của nó có nhóm $-\text{C}=\text{O}$ tức là nonacosanon. Ở cây thuốc lá tìm thấy heptocosan ($\text{C}_{27}\text{H}_{56}$) và untriacontan ($\text{C}_{31}\text{H}_{64}$). Trong thành phần của lớp sáp ở trái nho có acid palmitic tự do ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$) và ester của nó với rượu có phân tử lớn như cerilic, miricilic.

2. Lipide phức tạp: Lipid phức tạp khác lipid đơn giản ở chỗ là trong thành phần của chúng còn có acid phosphoric và các hợp chất khác thường là hợp chất chứa nitrogen.

2.1. Phosphatide: Còn gọi là phospholipide.

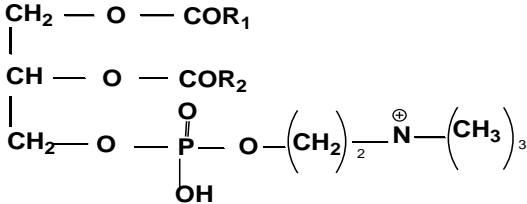
- Phosphatide là ester của glycerole và acid béo mà trong đó một nhóm OH của glycerole tạo ester với acid phosphoric, đặc tính chung là không tan trong aceton.



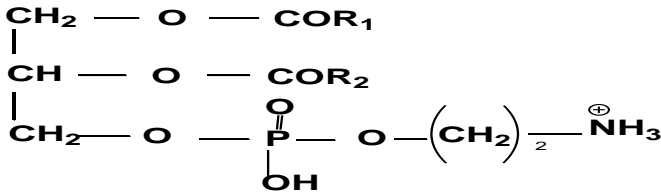
- Phosphatide có trong tất cả tế bào thực vật, nhiều nhất ở hạt, đặc biệt là hạt của cây có dầu và cây họ đậu. Tùy theo tính chất của nhóm X hiện diện ở thành phần của phosphatide ta có:

- Lecithine có nhiều trong mô thần kinh, chất béo thực vật (đậu

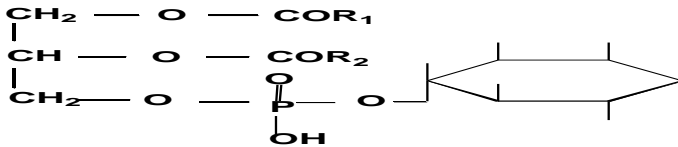
nành), lòng đỏ trứng; ly trích bằng acetone; tùy vị trí của gốc phosphat phân bố ở vị trí α hay β mà ta có α hay β lecithine. Lecithine có thể bị phân giải bởi acid, bazơ hay enzyme; nếu phân giải bằng enzyme ta dùng enzyme phosphatidase A,B,C,D. Phosphatidase A cắt nối ester tại vị trí β để tạo thành lysolecithine là một chất độc làm hủy hoại hồng cầu, phosphatidase B cắt nối ester ở vị trí α , phosphatidase C cắt nối ester ở nhóm OH và H_3PO_4 , phosphatidase D cắt nối ester ở vị trí γ .



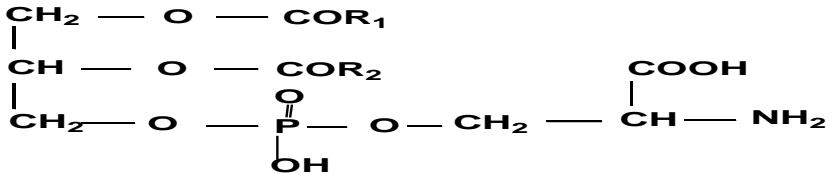
**Phosphatidylcholin
(Lecithin)**



**Phosphatidyletanolamin
(Colamin)**



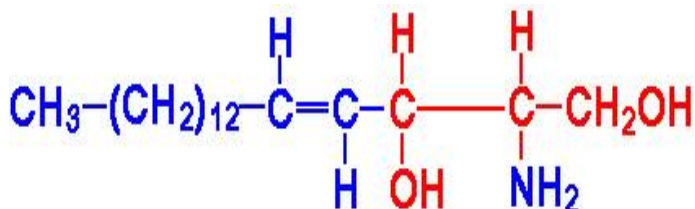
Phosphoinositol



Phosphatidylserine

2.2. Sphingolipide:

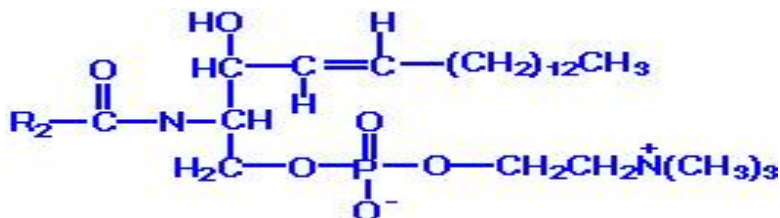
Đây là ester của một amin rượu sphingosine với acid béo cao phân tử. Khác với phospholipide, gốc acid béo trong phân tử sphingolipide được kết hợp với amin rượu bằng liên kết peptide. Ở thực vật amin rượu thường là phytosphingosine.



Sphingosine



phytosphingosine



Sphingomyelin

Sphingomyeline có nhiều trong chất trắng của não, mô thần kinh, ngoài ra cũng có trong gan, thận, phổi, ở động vật không xương sống không có chất này. Ngoài ra còn có các lipid phức tạp khác như:

2.3. Glycolipide: Cấu tạo bởi rượu sphingosine với acid béo và glucidde (thường là galactose, dẫn xuất nitơ của galactose, không có nhóm phosphat).

2.4. Lipoproteid: Cấu tạo gồm lipid và proteine có trong cấu tạo màng tế bào.

CHƯƠNG 4: VITAMIN

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Trong các hoạt động sống của sinh vật nói chung, bên cạnh sự hiện diện của những hệ enzyme xúc tác còn có một nhóm chất xúc tác hữu cơ khác để kích hoạt những phản ứng biến dưỡng, chúng có khối lượng phân tử thấp được gọi tên là vitamine. Vitamine liên hệ chặt chẽ với enzyme, nó là thành phần hoạt động của những enzyme 2 thành phần (là Coenzyme).

- Đối với động vật vitamine rất cần thiết cho các hoạt động của cơ thể, tuy nhu cầu không nhiều lắm nhưng nếu thiếu thì hoạt động sống sẽ bị xáo trộn và sẽ dẫn đến những hiện tượng bệnh lý trầm trọng.

- Vậy vitamine là những hợp chất hữu cơ có khối lượng phân tử nhỏ, có bản chất hóa học khác nhau nhưng có hoạt tính sinh học đặc biệt và rất cần thiết cho hoạt động sống bình thường của cơ thể ở một liều lượng thấp. Vitamine được tổng hợp nhiều ở thực vật.

II. TÊN GỌI CỦA VITAMINE

Có 3 cách gọi tên của vitamine:

1. Tên theo bệnh do thiếu vitamine này

Ví dụ: Vitamine A (Axerophthol) vì bị khô giác mạc (Axerophthalmie) khi thiếu vitamine này. Vitamine PP vì khi thiếu vitamine này sẽ bị bệnh da sần sùi (Pellarge preventive).

2. Tên theo chữ cái (chữ in)

Khi số lượng vitamine được tìm thấy nhiều thì người ta (Mac Collmn) đề nghị đặt tên vitamine theo chữ cái La Mã A, B, C, D, E . Nếu trong 1 nhóm vitamine (cùng chữ cái) có nhiều loại chất khác nhau ta thêm chỉ số, ví dụ B₁, B₂, B₅, B₆...

3. Tên theo bản chất hóa học

Theo đề nghị của Hiệp hội quốc tế về Hóa học tinh khiết và hóa học ứng dụng (IUPAC – (Internatinal Union of Pure and Applied Chemistry) quy định gọi tên vitamine theo tên hóa học để phản ảnh tính chất hóa học và công dụng của chúng.

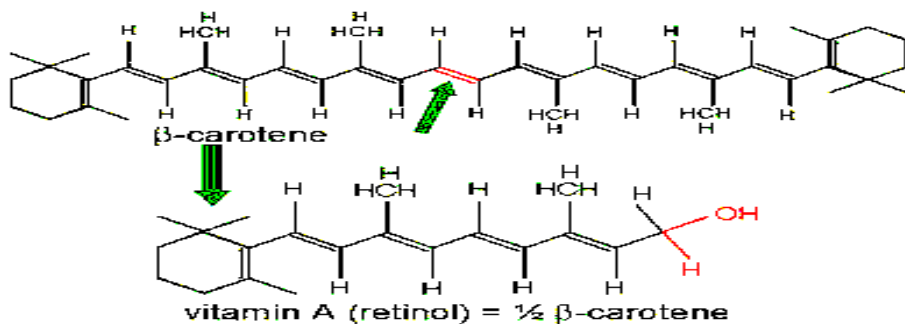
III. PHÂN LOẠI VITAMINE:

Người ta chia vitamine ra làm 2 nhóm lớn: Vitamine tan trong chất béo và vitamine tan trong nước.

1. Vitamine tan trong chất béo gồm có A, D, E, K, Q

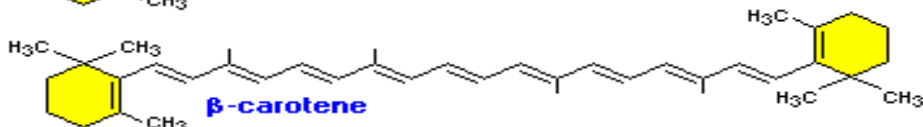
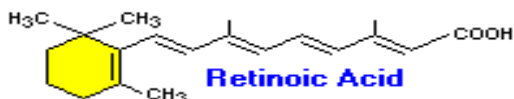
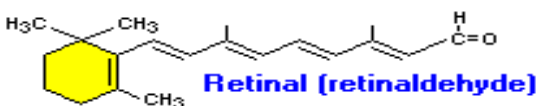
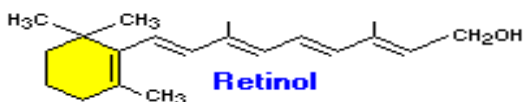
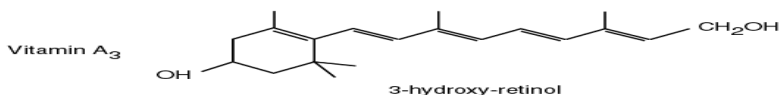
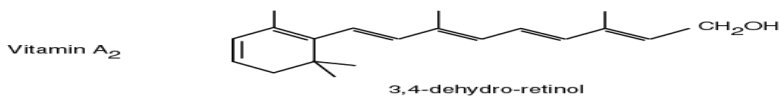
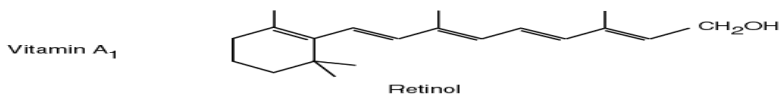
1.1. Vitamine A (còn có tên là Retinol, Axeroptol, xerophthalmie)

Thường có ở mô động vật như lòng đỏ trứng, sữa, mỡ bò, gan cá thu. Ở thực vật có những chất có hoạt tính của vitamine A được gọi là tiền sinh tố A, đó là caroten có nhiều ở gấc, bí đỏ, cà rốt, cà chua. khi vào cơ thể sẽ chuyển hóa thành vitamine A. Vitamine A dễ bị oxy hóa, trong điều kiện yếm khí thì bền khi ở nhiệt độ cao 100°C và khá bền với acid, kiềm khi ở nhiệt độ không quá cao. Tác dụng chủ yếu của vitamine A là chống bệnh viêm loét và khô giác mạc của mắt, tăng độ nhạy của mắt, chống bệnh quáng gà. Thuộc nhóm vitamine A có vitamine A_1 $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$ và vitamine A_2 $\text{C}_{20}\text{H}_{28}\text{O}$; hoạt tính của A_2 kém hơn A_1 2 lần. Sự tạo thành vitamine A.



Từ 1 phân tử β caroten ($\text{C}_{40}\text{H}_{56}$) ta sẽ thu được 2 phân tử vitamine A.

- Các dạng vitamine A.

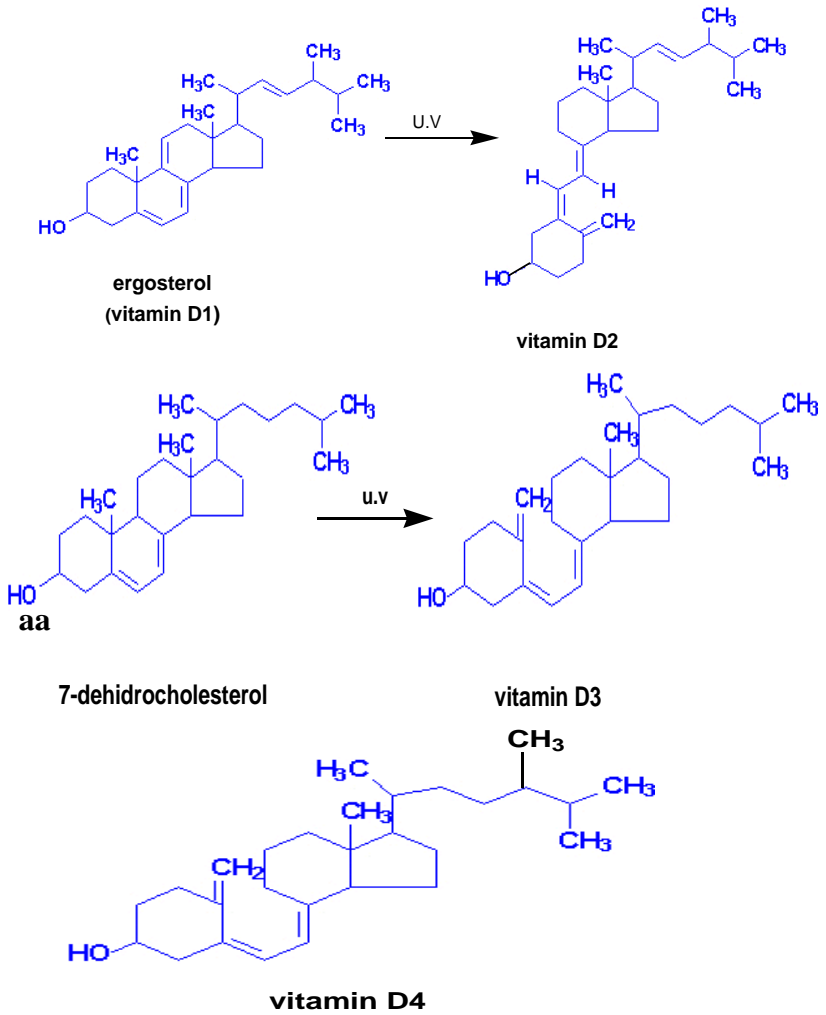


1.2. Vitamine D (Calciferole)

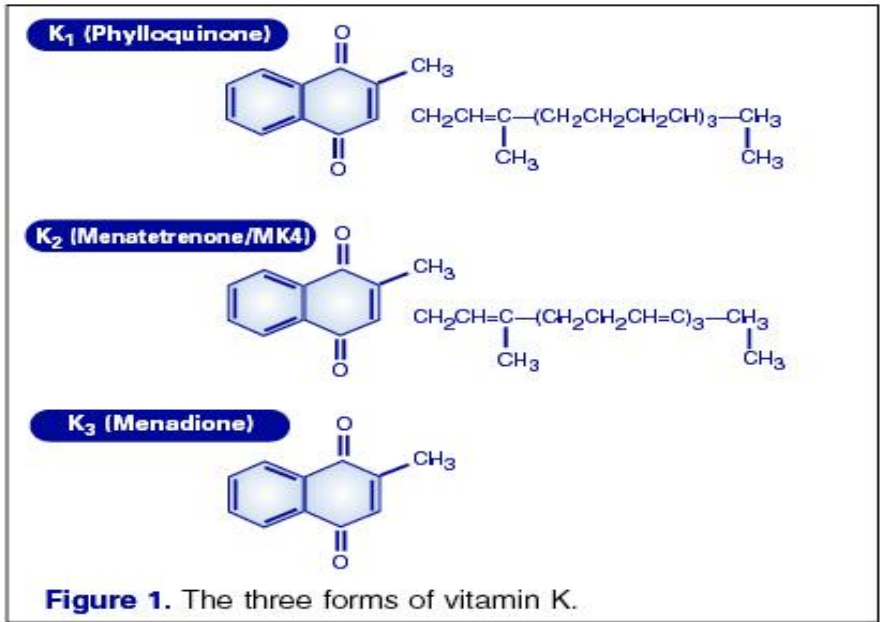
- Là nhóm vitamin chống bệnh còi xương ở trẻ em, chậm mọc răng, xương bị mềm. Vitamine D tham gia vào quá trình điều hòa trao đổi calci và phospho; vitamine D rất bền ở nhiệt độ cao.

- Trong thực phẩm vitamine D thường có ở cá biển, dầu gan cá thu, dầu dừa, sữa, lòng đỏ trứng. Trong các mô thực vật thường không có hoặc rất ít mà chỉ có tiền vitamine D, đó là các sterole; nhóm sterole này còn là tiền chất của nhiều chất khác như hormone động vật. Dưới tác dụng của tia tử ngoại các sterol sẽ chuyển hóa

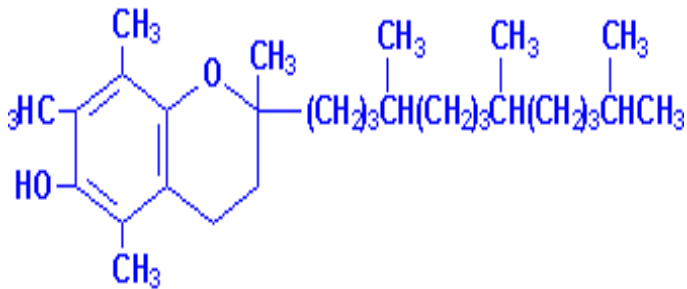
thành vitamin D.



1.3. Vitamine E (Tocopherole): Là nhóm vitamine cần thiết cho



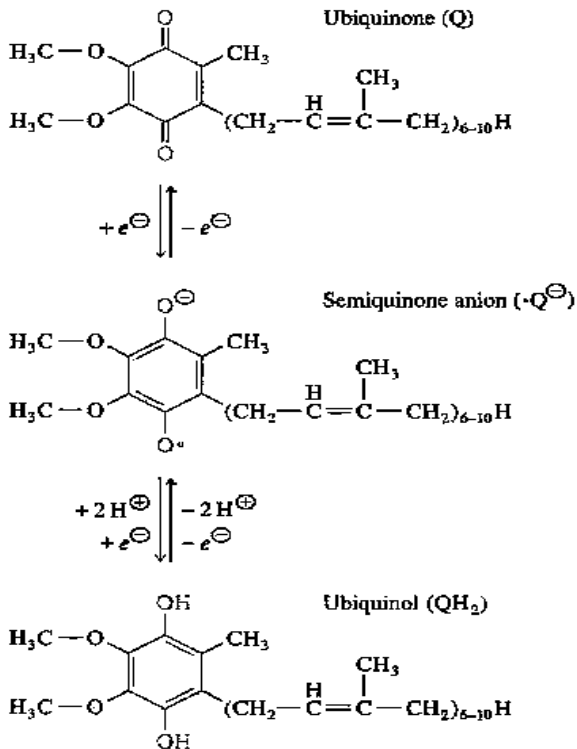
quá trình sinh sản bình thường của động vật; được tìm thấy trong những phần xanh của thực vật, trong phôi hạt của một số thực vật; nó được tổng hợp mạnh vào lúc hạt nảy mầm nhất là khi nảy mầm ngoài sáng; nó tham gia vận chuyển điện tử trong phản ứng oxyd khử, cần thiết cho quá trình phosphoryl oxy hóa ở mô cơ để chuyển hóa glucid, lipid.

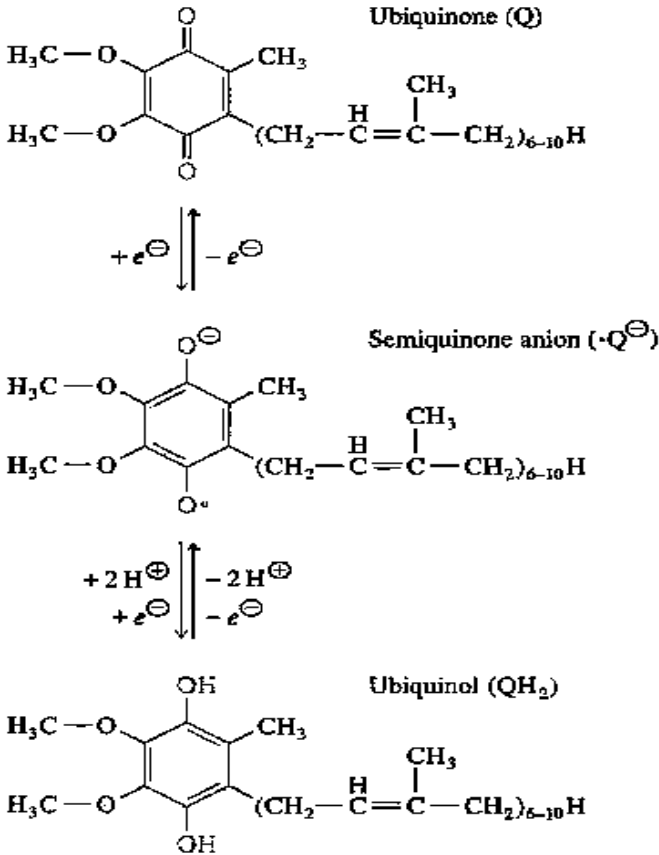


1.4. Vitamine K (Phylloquinone): Cần thiết cho sự đông máu ở động vật. Ở thực vật thì phân xanh chứa nhiều vitamine K hơn; nó là chất vận chuyển điện tử trong quá trình quang hợp, quá trình phosphoryl hóa, oxy hóa kèm theo tích lũy năng lượng ở động vật; tham gia quá trình tổng hợp yếu tố đông máu thrombin chuyển hóa fibrinogen thành fibrin.

1.5. Vitamine Q (Ubiquinone)

Có chức năng gần giống như vitamine E, K; nó có bản chất là 1 coenzyme (của enzyme Q) là một enzyme oxy hóa khử trong chuỗi hô hấp, vitamine Q còn tham gia vận chuyển nhóm phosphat trong chuỗi oxy hóa khử. Vitamine Q có nhiều trong các mô động vật, thực vật mà ở đó tiến hành quá trình oxyd hóa khử ở cường độ cao.

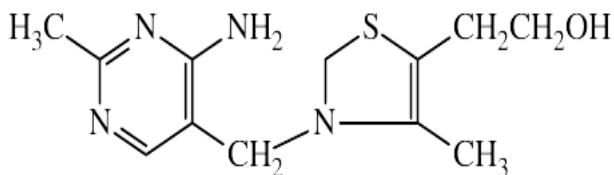




2. Vitamine tan trong nước

2.1. Vitamine B₁ (Thiamine, Aneurine)

Cần thiết chống bệnh viê thần kinh ở động vật. B₁ là thành phần của nhiều enzyme như decarboxylase, pyruvatdeshydrogenase xúc tác sự khử carboxy của acid pyruvic, acid α cetoglutaric B₁ có nhiều ở cám gạo, nấm men. B₁ bền trong môi trường acid, không bền trong môi trường kiềm.

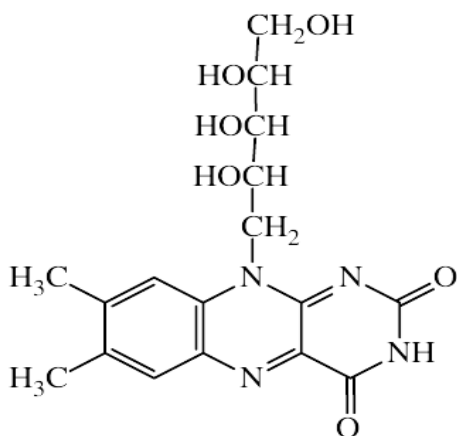


THIAMINE

Vitamine B₁

2.2. Vitamine B₂ (Riboflavine)

Là thành phần của coenzyme FMN, FAD tham gia vào sự oxyd hóa các acid amin, acid hữu cơ và các hợp chất khác. B₂ là tinh thể màu vàng, có vị đắng, tan trong nước, bền với nhiệt độ và acid. B₂ có nhiều trong ngũ cốc, trái cây, trứng, nấm men bánh mì, nấm men bia.

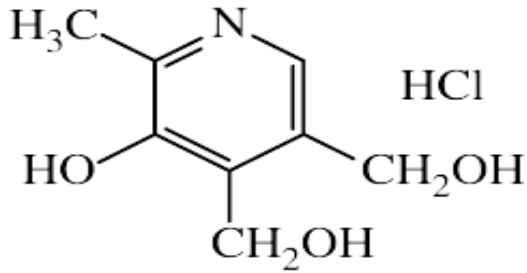


RIBOFLAVIN

Vitamin B₂

2.3. Vitamine B₆ (Pyridoxine)

Là thành phần của enzyme xúc tác sự chuyển amin các acid amin, khử carboxy, có nhiều ở nấm men, cám gạo.

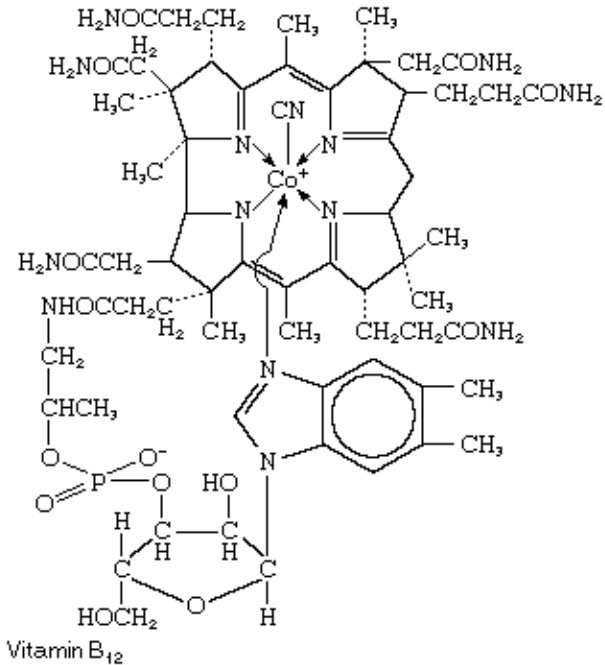


PYRIDOXINE

Vitamine B₆

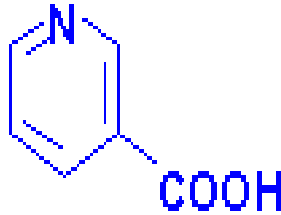
2.4. Vitamine B₁₂ (Cyanocobalamin)

Chỉ tổng hợp được ở nấm mốc và vi sinh vật. Ở động vật B₁₂ cần thiết cho sự đồng hóa thức ăn, sự trao đổi protein, lipid, glucide. B₁₂ có tác dụng kích thích sự tạo máu ở tủy xương.



2.5. Vitamine PP (*acid nicotinic, B₅*)

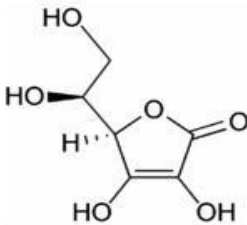
Ở thực vật PP được tổng hợp mạnh khi cây nảy mầm, là thành phần của enzyme oxyd hóa khử NAD hay NADP. Ngoài ra ở thực vật PP được tổng hợp từ tryptophan. Thiếu PP động vật sẽ bị bệnh da sần sùi. PP có nhiều trong thịt, gan, men rượu.



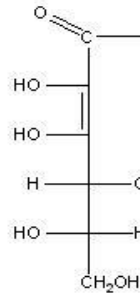
Vitamine PP

2.6. Vitamine C (*acid ascorbic*)

Là chất vận chuyển Hidro. Ở thực vật vitamin C được tổng hợp từ glucide; thiếu vitamin C động vật sẽ bị bệnh hoại huyết. vitamin C có nhiều ở cam, chanh, bưởi, rau xanh. Vitamin C chịu được nhiệt độ cao ở pH trung tính hay acid.



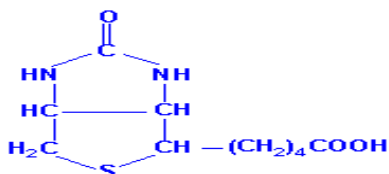
hay



Vitamine C

2.7. Vitamine H (*Biotine, B₈*)

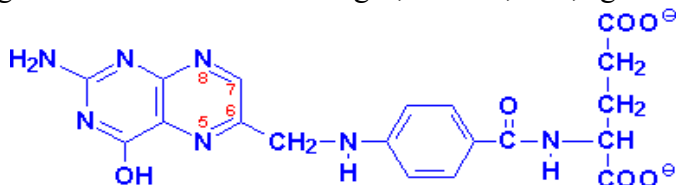
Là chất tham gia vào quá trình khử CO₂ 1 vài acid amine. Có nhiều ở gan động vật, sữa, nấm men, đậu nành. Thiếu vitamin H sự sinh trưởng của động vật sẽ chậm lại, viêm da, thiếu máu, tuyến mỡ da tiết nhiều mỡ. Tác dụng chính của vitamin H là tham gia chuyển hóa mỡ.



Vitamin H

2.8. Acid folic (vitamine Bc)

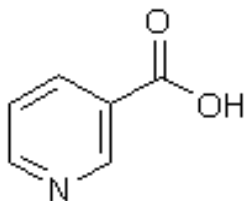
Vitamine Bc tham gia vận chuyển nhóm formaldehyd, metil; tham gia tổng hợp nhân purin là thành phần ADN. Thiếu acid folic sẽ ảnh hưởng sự tạo hồng cầu. Acid folic có nhiều trong lá, men bia, nấm, ngũ cốc.



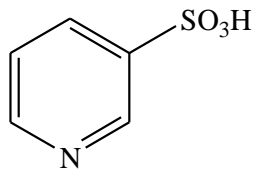
Acid folic

4. Kháng vitamine (antivitamine): Kháng vitamine là chất có khả năng làm mất tác dụng của vitamin và có tác dụng chống lại chúng. Antivitamine thường gây ra các chứng bệnh thiếu vitamine ở người, động vật, thực vật và vi sinh vật. Cấu tạo hóa học của antivitamine gần giống với vitamine nghĩa là khung cơ bản không thay đổi chỉ thay đổi các nhóm bên. Tác dụng làm vô hoạt tính của vitamine là do antivitamine có khả năng chiếm lấy vị trí của Coenzyme. Vài ví dụ:

* Piridin-3- sulfoacid là antivitamine của vitamine PP.



Acid nicotinic (vitamine PP)



piridin- 3- sunfo acid

* Acid glucoascorbic trong cấu tạo chỉ khác vitamine C là tăng thêm 1 nhóm CHOH nghĩa là có 7 carbon thì trở thành anti vitamine C.

CHƯƠNG 5: ENZYME

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Trong hoạt động sống của sinh vật nói chung luôn xảy ra những phản ứng thoái biến (dị hóa) và tổng hợp (đồng hóa); sở dĩ những phản ứng đó xảy ra nhanh chóng và hoàn toàn là nhờ sự hiện diện của những chất xúc tác sinh học gọi chung là enzyme. Enzyme đóng vai trò cực kỳ quan trọng đối với sự sống, vì nếu không có sự hiện diện của enzyme thì các quá trình trao đổi chất không thể xảy ra; và nếu chỉ thiếu một vài enzyme thì quá trình sống sẽ bị rối loạn và đưa đến kết quả là sự sống bị hủy diệt.

- **Định nghĩa:** Enzyme là chất hữu cơ có ở sinh vật sống, giữ vai trò chất xúc tác cho các phản ứng xảy ra trong quá trình sống của sinh vật đó.

II. BẢN CHẤT HÓA HỌC

- Ban đầu người ta cho rằng chất xúc tác sinh học (enzyme) là một tổ chức có sự sống như những vi sinh vật; về sau khi nhận thấy những chất trích ly được từ sự nghiền nát “con men” sống ấy cũng có khả năng xúc tác như bản thân “con men” đó thì không còn sự phân biệt giữa 2 khái niệm ferment (con men) và enzyme (chất ly trích từ con men).

- Hiện nay bản chất hóa học của enzyme được xác định rõ ràng: Chúng đều là proteine; trong số đó một số thuộc loại proteine đơn giản: enzyme đơn giản; và một số thuộc loại proteine phức tạp (enzyme 2 thành phần).

1. Enzyme một thành phần

- Cấu tạo bởi những acid amin, hoạt tính xúc tác của enzym loại này là do cơ cấu của proteine cấu tạo nên quyết định (do 1 số nhóm, chức của phân tử proteine)

- Nơi gắn các nhóm, chức hoạt động này gọi là trung tâm hoạt động của enzyme; trung tâm hoạt động này phụ thuộc vào cấu trúc bậc I, II, III, IV của proteine enzyme. Nếu cơ cấu này bị phá vỡ thì

TRƯỜNG CAO ĐẲNG PHƯƠNG ĐÔNG QUẢNG NAM

hoạt tính của enzyme bị phá hủy theo (mất hoạt động).

2. Enzyme hai thành phần

- Cấu tạo bởi ngoài phần proteine còn có 1 thành phần không phải proteine (nhóm thêm). Ở một vài enzyme thì nhóm thêm này gắn chặt với phần proteine, trường hợp còn lại thì nhóm thêm này dễ tách rời khỏi phần proteine. Phần proteine gọi là Apoenzyme; phần không phải proteine gọi là Coenzyme.

- Apoenzyme thì có phân tử lượng rất lớn còn Coenzyme thì có cấu tạo đơn giản hơn. Hoạt tính xúc tác của enzyme 2 thành phần là do Coenzyme quyết định; tuy nhiên hoạt tính của Coenzyme gia tăng lên và có tính chuyên biệt khi được gắn liền với Apoenzyme.

3. Trung tâm hoạt động

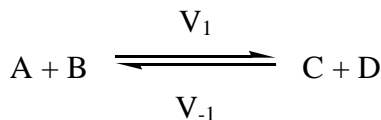
- Một phần nhỏ của phân tử enzyme chứa các nhóm, chức trực tiếp kết hợp với cơ chất, tham gia trực tiếp trong việc hình thành, cắt đứt các liên kết để tạo sản phẩm phản ứng gọi là trung tâm hoạt động của enzyme. Trung tâm hoạt động bao gồm nhiều nhóm chức khác nhau của acid amin; trong nhiều trường hợp có cả ion kim loại, các nhóm chức của coenzyme. Các nhóm chức thường gặp là:

- Nhóm SH của cysteine.
- Nhóm NH₂ đầu cuối hoặc ε NH₂ của lysine.
- Nhóm COOH của glutamic, asparaginic.
- Nhóm OH của serin, threonin, tyrosin.
- Vòng indol của tryptophan.
- Vòng imidazol của histidin.
- Nhóm guanilic của arginin.

III. TÁC DỤNG CỦA ENZYME:

Cũng như chất xúc tác vô cơ, enzyme có tác dụng làm tăng đáng kể vận tốc phản ứng.

Ví dụ:



Theo định luật tác dụng khối lượng ta có:

$$V_1 = k_1 [A] \times [B]$$

$$V_{-1} = k_{-1} [C] \times [D]$$

Trong quá trình phản ứng nồng độ phân tử A và B giảm dần và tốc độ V_1 cũng giảm theo, còn tốc độ V_{-1} tăng dần do nồng độ C và D tăng. Khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng động thì tốc độ của phản ứng thuận và nghịch bằng nhau.

$$V_1 = V_{-1}$$

$$\text{Hay là } k_1 [A] \times [B] = k_{-1} [C] \times [D]$$

$$k_1 / k_{-1} = [C] \times [D] / [A] \times [B] = K$$

- K là hằng số cân bằng động của phản ứng thuận nghịch. Nó cho biết sau bao lâu phản ứng đạt trạng thái cân bằng, việc đạt đến trạng thái cân bằng động nhanh hay chậm phụ thuộc vào nhiều yếu tố; nhiệt độ, áp suất, nồng độ, sự có mặt của chất xúc tác.

- Chất xúc tác có tác dụng làm tăng vận tốc phản ứng nhưng sau đó bản thân không thay đổi. Cần lưu ý chất xúc tác không tạo ra được phản ứng mà chỉ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng; chất xúc tác không làm thay đổi vị trí cân bằng động mà chỉ rút ngắn thời gian để đạt trạng thái đó.

• Giải thích:

- Theo nguyên lý nhiệt động học thì những phản ứng xảy ra được khi có sự giảm năng lượng tự do của hệ thống.



- Biến thiên năng lượng tự do quyết định chiều phản ứng và không phụ thuộc vào sự có mặt hay không của enzyme. Enzyme chỉ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng chứ không ảnh hưởng đến chiều của phản ứng.

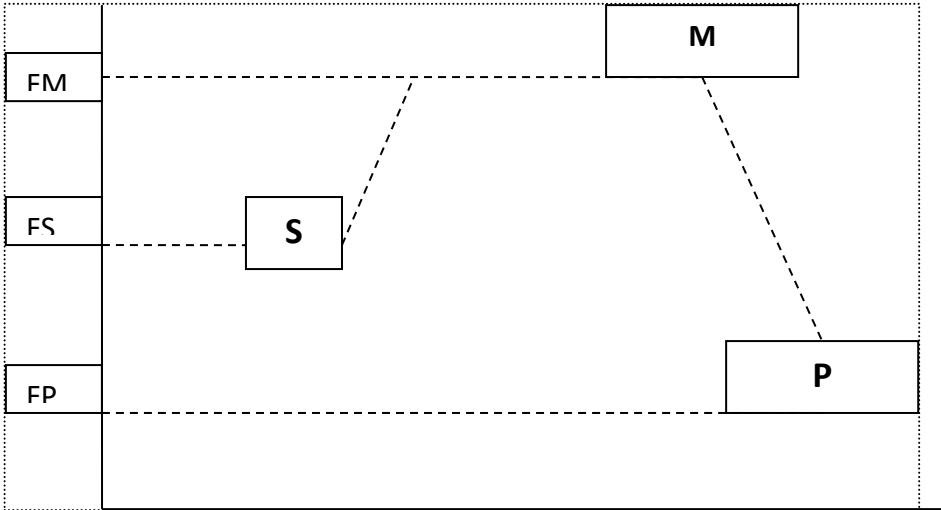
- Như vậy một hệ thống có năng lượng tự do cao là điều kiện để phản ứng xảy ra. Nhưng để phản ứng có thể xảy ra được các phân tử trong hệ thống phải được kích động để va chạm nhau. Ví dụ:



- Mặc dù năng lượng tự do của P nhỏ hơn của S nhưng phản

ứng khó xảy ra được vì số phân tử S có động năng đầy đủ rất ít; nếu tăng nhiệt độ lên thì số phân tử S đi vào phản ứng sẽ gia tăng, do đó tốc độ phản ứng tăng lên.

- Năng lượng cần thiết để đưa phân tử S lên trạng thái kích động gọi là năng lượng kích động. Năng lượng này lớn hay nhỏ tùy từng cơ chất, tùy từng phản ứng.



S : Cơ chất; **M**: Chất trung gian; **P**: Sản phẩm.

FM: Năng lượng trung gian; FS: Năng lượng cơ chất; FP: Năng lượng sản phẩm.

- Chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng vì chúng có khả năng làm giảm năng lượng kích động; do đó trong trường hợp có sự hiện diện của chất xúc tác thì phản ứng sẽ xảy ra ở mức năng lượng thấp hơn. Khác với chất xúc tác vô cơ, enzyme có khả năng làm giảm năng lượng kích động mạnh hơn nhiều.

Ví dụ: 1 phân tử H_2O_2 phân giải thành H_2O và O_2 cần một năng lượng kích động là:

18000 calo nếu không chất xúc tác.

11700 calo nếu có Pt làm chất xúc tác.

5500 calo nếu chất xúc tác là enzyme catalase.

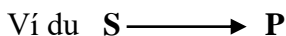
- Sở dĩ enzyme làm giảm năng lượng kích động đáng kể như vậy có thể giải thích bởi các thuyết sau:

1. Cơ chế xúc tác của enzyme

1.1. Thuyết hấp phụ: Theo thuyết này thì chất xúc tác (enzym) hấp phụ chất phản ứng làm thay đổi cấu tạo điện tử bình thường của chất phản ứng; như thế chúng dễ dàng tác dụng với các chất khác và do đó cần ít năng lượng kích động (giảm năng lượng kích động xuống).

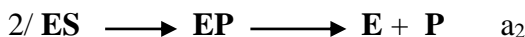
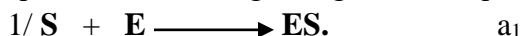
1.2. Thuyết hợp chất trung gian

- Có sự hình thành 1 hợp chất trung gian không bền giữa cơ chất và enzyme ; yêu cầu về năng lượng kích động của các phản ứng trung gian này nhỏ hơn nhiều.

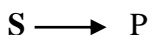


Mặc dù $\Delta F < 0$, có nghĩa là có khả năng xảy ra được nhưng nó đòi hỏi năng lượng kích động A rất lớn.

Ở điều kiện 37°C của cơ thể nhờ có enzyme E làm chất xúc tác nên phản ứng vượt qua được mức năng lượng cần thiết qua 2 giai đoạn :



Tổng năng lượng kích động a_1 và a_2 đều nhỏ hơn năng lượng kích động A của phản ứng



Đó là cơ chế tác dụng của enzyme cũng như các chất xúc tác nói chung; tuy nhiên enzyme là những chất xúc tác sinh học nên chúng có những tính chất đặc biệt hơn.

2. Tính chất và đặc điểm của enzyme:

2.1. Cường lực xúc tác

Hoạt tính xúc tác của enzyme mạnh hơn rất nhiều lần so với chất xúc tác vô cơ.

Ví dụ: 1 phân tử g Fe (56g) 1 giây phân hủy được 10^{-5} phân tử g H_2O_2 thành H_2O và O_2 . Trong khi một khối lượng tương đương enzyme catalase trong cùng điều kiện phân giải được 10^5 phân tử H_2O_2 .

2.2. Tính đặc hiệu: Tác dụng xúc tác của enzyme có tính đặc hiệu cao. Mỗi enzyme chỉ tác động lên một loại cơ chất đặc hiệu mà thôi, chỉ tác động lên 1 số cơ chất có cấu tạo hóa học gần nhau hoặc chỉ tác động lên 1 kiểu liên kết hóa học nhất định, 1 dạng cấu trúc D hay L trong phân tử cơ chất, những biến đổi rất nhỏ trong cấu hình hóa học của cơ chất đôi khi làm mất khả năng xúc tác của enzyme.

Ví dụ: Amylase chỉ phân giải được amylose; peptidase chỉ phân hủy liên kết peptide.

2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ

- Vì enzyme có bản chất proteine nên ở nhiệt độ cao 70°C trở lên chúng bị biến tính và không còn khả năng xúc tác nữa. Trong khoảng nhiệt độ từ $40 - 70^{\circ}\text{C}$ thì cũng như mọi phản ứng hóa học khác cứ tăng nhiệt độ lên 10° thì tốc độ phản ứng tăng gấp đôi.

- Hạt khô có thể chịu được nhiệt độ cao hơn nhiều so với hạt ướt mà không bị mất khả năng nảy mầm; vì proteine ở trạng thái khô khó bị biến tính hơn ở trạng thái ngâm nước (nên enzyme khi ở trạng thái khô bị mất hoạt tính chậm hơn khi tiếp xúc với nước).

- Ngoài ra một số enzyme đặc biệt có thể chịu được nhiệt độ 100°C mà không bị mất hoạt tính (ví dụ myokinase) và một số enzyme sau khi bị mất hoạt tính do đun nóng có thể tự khôi phục được hoạt tính sau một thời gian nhất định (ví dụ peroxydase, amylase, trypsin).

2.4. Ảnh hưởng của pH: Đa số enzyme có hoạt tính cao trong khoảng pH trung tính, khi pH chuyển sang phía acid hay kiềm hoạt tính của enzyme đều bị giảm sút. Sở dĩ pH của môi trường ảnh hưởng đến hoạt tính của enzyme là do sự tác động lên trung tâm hoạt động của enzyme. Tại các trị số pH khác nhau của môi trường phản ứng, trung tâm hoạt động của enzyme bị ion hóa với mức độ khác nhau, với một mức độ ion hóa nào đó enzyme sẽ có hoạt tính cao nhất. ngoài ra pH của môi trường còn ảnh hưởng đến mức độ ion hóa của cơ chất, của phức chất enzyme – cơ chất, cũng như ảnh hưởng lên cấu trúc bậc 3 của protein enzyme. Tất cả ảnh hưởng đó dẫn đến sự

biến đổi hoạt tính của enzyme.

2.5. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme và cơ chất

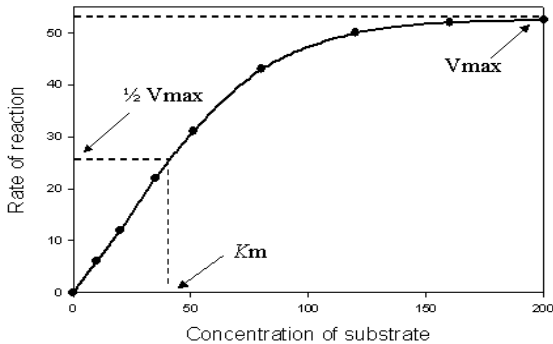
- Tốc độ của phản ứng phụ thuộc vào số lượng enzyme và cơ chất trong môi trường phản ứng.

- Trường hợp cơ chất tham gia đầy đủ, enzyme tinh khiết, môi trường không tạp chất thì tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với nồng độ enzyme.

- Nếu lượng cơ chất quá nhiều, enzyme và môi trường có lẫn tạp chất, sản phẩm tăng nhiều thì tốc độ phản ứng không còn là đường thẳng nữa (đường biểu diễn tốc độ phản ứng phụ thuộc nồng độ enzyme).

- Khi nồng độ cơ chất còn thấp, lượng enzyme trong môi trường phản ứng chưa được điều động toàn bộ thì tốc độ phản ứng tăng tỉ lệ thuận với nồng độ cơ chất; nhưng khi nồng độ cơ chất tăng đến mức nhất định S_M nào đó thì tốc độ phản ứng sẽ đạt đến mức tối đa V và không thay đổi nữa.

Giải thích: Đối với một lượng enzyme nhất định, khi tăng nồng độ cơ chất lên đến một mức S nào đó thì tất cả các phân tử enzyme đã chuyển sang dạng hợp chất trung gian ES; cho nên nếu tăng lượng cơ chất quá giới hạn S_M thì không còn enzyme để tác dụng nữa. Điều này có một tầm quan trọng trong việc nghiên cứu enzyme; người ta có thể đánh giá được ái lực của enzyme đối với cơ chất. Ái lực của enzyme đối với cơ chất càng lớn thì nồng độ cơ chất cần thiết để đạt được tốc độ tối đa càng nhỏ. Mối quan hệ này được biểu thị bằng một hằng số gọi là hằng số Michaelis (K_M). K_M biểu thị nồng độ cơ chất cần thiết để tốc độ phản ứng bằng $\frac{1}{2}$ tốc độ tối đa. Hằng số Michaelis là một hằng số đặc hiệu cho mỗi loại enzyme; K_M càng nhỏ thì enzyme có phản ứng mạnh đối với cơ chất.



2.6. Ảnh hưởng của chất kích thích và chất ức chế

- Hoạt tính của enzyme phụ thuộc vào sự có mặt của một số chất hóa học có trong môi trường phản ứng. Trong số những chất này một số chất có tác dụng làm tăng hoạt tính của enzyme được gọi là chất kích thích còn một số chất khác làm giảm hoặc làm mất hoạt tính của enzyme và được gọi là chất ức chế.

* Các chất kích thích hoạt tính của enzyme thường là các ion kim loại như là

Mg^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , K^{+} , Co^{2+} , Fe^{2+}vv và Cl^{-}

Tác dụng kích thích của chúng có nhiều nguyên nhân khác nhau:

- Tham gia thành phần nhóm thêm (Co, Fe, Mg, Mn, Zn..)
- Tạo điều kiện cho sự hình thành phức hệ enzyme - cơ chất.
- Giúp sức trong liên kết giữa apoenzyme và coenzyme.
- Đảm bảo sự hình thành cấu trúc bậc bốn của enzyme

* Các chất ức chế hoạt tính của enzyme thường là các ion kim loại nặng như là Ag^{+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} . Chúng tác động như chất bao vây các trung khu hoạt động của enzyme, liên kết với các nhóm hoạt động của enzyme ($-NH_2$, $-SH$) làm cho chúng không còn khả năng hoạt động được nữa, hoặc nồng độ cao sẽ làm cho protein enzyme bị biến tính. Tuy nhiên có nhiều chất có tác dụng kích thích đối với enzyme này nhưng lại ức chế hoạt động của enzyme khác.

Gần đây người ta đưa ra khái niệm dị lập thể hay hiệu ứng

ạnh tranh. Theo khái niệm này mỗi enzyme ngoài trung tâm hoạt động dùng để gắn với cơ chất, còn có 1 hay 2 trung tâm gọi là trung tâm dị lập thể. Khi 1 chất nào đó (kích thích) có hình dáng phù hợp với trung tâm dị lập thể này và gắn được vào đó sẽ có tác dụng làm cho hình dạng của trung tâm hoạt động phù hợp với hình dạng cơ chất, do đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc tiếp xúc giữa enzyme và cơ chất và như thế làm tăng hoạt tính xúc tác của enzyme; ngược lại có những chất khi gắn vào trung tâm dị lập thể đó sẽ làm cho hình dạng của trung tâm hoạt động không còn phù hợp cơ chất.

IV. PHÂN LOẠI ENZYME

- Ngoài cách gọi tên theo quá trình tác động của enzyme hay chất chịu tác động của enzyme và ngoài những tên quen thuộc như Pepsin, Trypsin... một hội nghị hóa sinh quốc tế năm 1961 chia enzyme thành 6 nhóm:

Nhóm 1: **Oxydoreductase** là nhóm enzyme oxyd hóa khử.

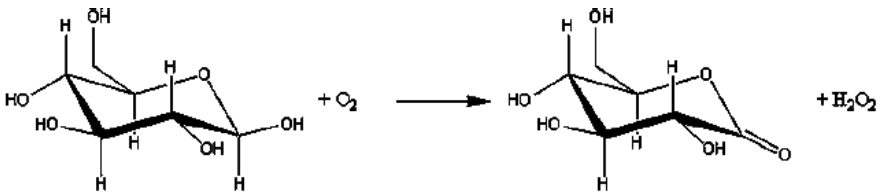
Nhóm 2: **Transferase** là nhóm enzyme vận chuyển nhóm.

Nhóm 3: **Hydrolase** là nhóm enzyme thủy phân (phân hủy cần nước).

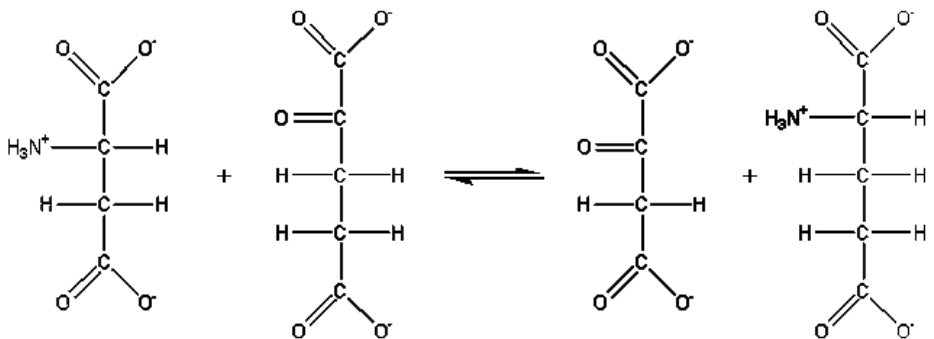
Nhóm 4: **Liase** là nhóm enzyme phân giải không cần nước.

Nhóm 5: **Isomerase** là nhóm enzyme đồng phân hóa.

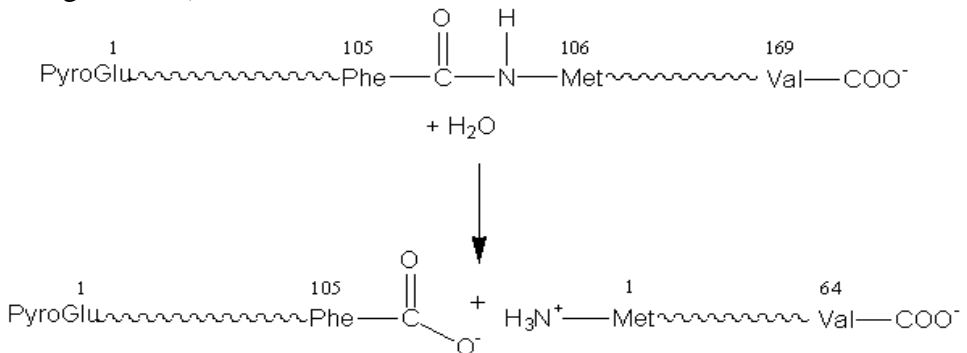
Nhóm 6: **Lygase** hay **Synthetase** là enzyme tổng hợp.



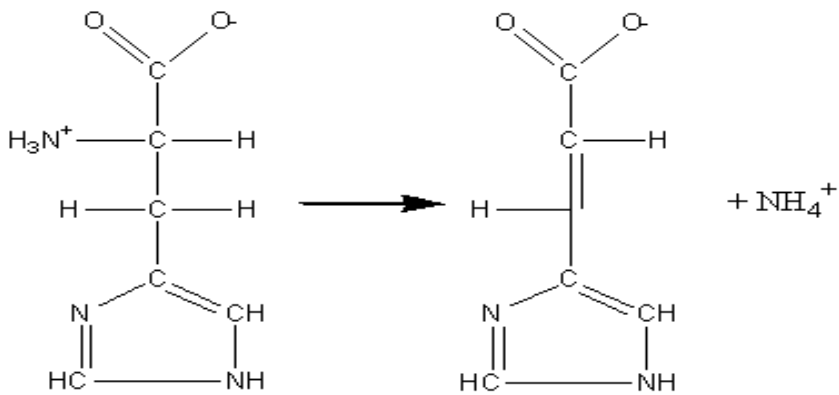
Oxydoreductase: (α -D-glucose + oxygen \longrightarrow D-glucono-1,5-lactone + hydrogen peroxide)



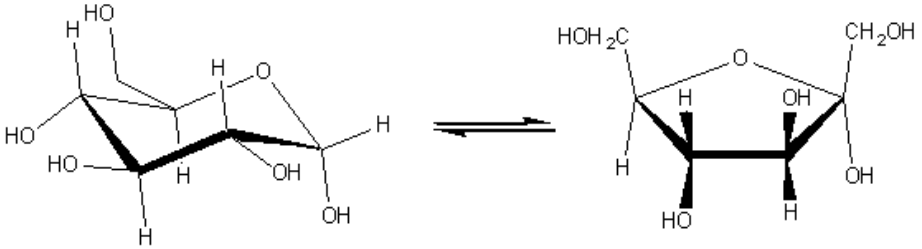
Transferease: (L-aspartate + 2-oxoglutarate \rightleftharpoons oxaloacetate + L-glutamate)



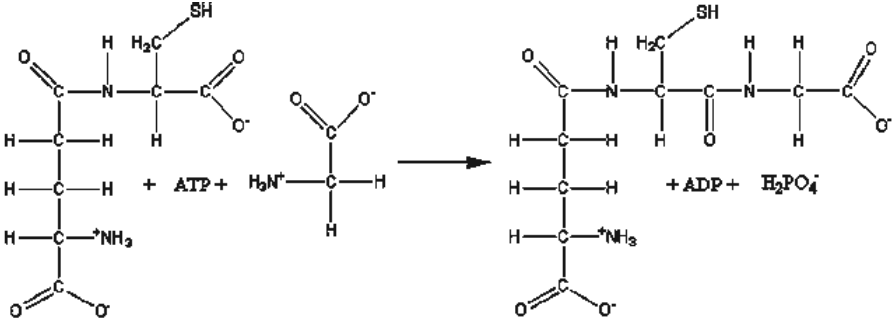
Hydrolase: (casein + water \longrightarrow para-casein + caseino macropeptide)



Lyase: (L-histidine \longrightarrow urocanate + ammonia)



Isomerase: (α -D-glucopyranose \rightleftharpoons α -D-fructofuranose)



Lygase: (ATP + L-glutamyl-L-cysteine + glycine \longrightarrow ADP + phosphate + glutathione)

Và như thế một enzyme sẽ được gọi tên bằng 4 chữ số cách nhau bằng dấu chấm. Ví dụ: Enzyme 1.2.3.4. Chữ số đầu tiên cho biết enzyme thuộc vào 1 trong 6 nhóm kể trên.

- Chữ số thứ hai cho biết bản chất của cơ chất (tiểu nhóm của số thứ nhất). Ví dụ nhóm 1 oxydoreductase, chữ số thứ nhì cho biết bản chất của chất bị oxy hóa (số 1 chỉ nhóm $-\text{CHOH}$, số 2 chỉ nhóm $-\text{CHO}$ hoặc $-\text{CO}$). Đối với nhóm 2 transferase thì chữ số thứ nhì cho biết bản chất của nhóm bị vận chuyển (số 1 là các nhóm 1 Carbon, số 2 là $-\text{CHO}$ hoặc $-\text{CO}$). Đối với nhóm 3 hydrolase cho biết kiểu liên kết bị thủy phân. Đối với nhóm 4 lyase cho biết kiểu liên kết bị phá vỡ. Đối với nhóm 5 isomerase cho biết kiểu phản ứng đồng phân. Đối với nhóm 6 cho biết bản chất của chất được tổng hợp.

- Chữ số thứ ba cho biết bản chất của chất nhận tham gia vào

phản ứng (nhóm nhỏ của chữ số thứ hai). Ví dụ đối với oxydo reductase số 1 coenzym nicotinamid, số 2 cytochrom, số 3 oxy phân tử. Đối với tranferase cho biết rõ hơn kiểu nhóm bị thủy phân. Đối với lyase cho biết bản chất của cơ chất bị phân giải. đối với isomerase cho biết bản chất của chất bị chuyển hóa. Đối với lygase cho biết bản chất của chất được tổng hợp.

Chữ số thứ tư là số thứ tự của enzyme trong từng nhóm.

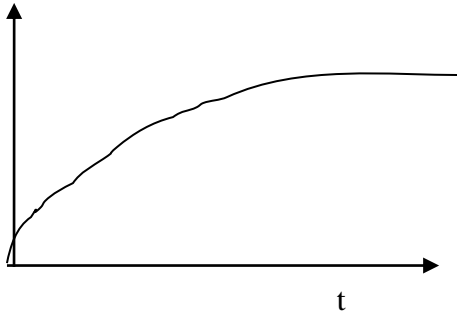
Ví dụ: Enzyme polyphenol oxydase có số hiệu là 1.10.3.1 có nghĩa là enzym oxyd khử (số 1 đầu tiên), chất nhường H là o-diphenol, diphenol và monophenol (số 10) chất nhận H là O phân tử (số 3); số 1 sau cùng cho biết enzyme polyphenoloxydase là enzyme đầu tiên thuộc nhóm 1.10.3.

Một vài ví dụ

- 1.1: Oxydoreductase, tác động trên nhóm –CHOH.
- 1.2:----- -CHO hay - CO-
- 2.1 : Transferase, vận chuyển nhóm 1 carbon.
- 2.2 : ----- -CHO hay – CO-.
- 3.1 : Hydrolase, tác động trên nối ester.
- 3.2 : ----- hợp chất glycosyl.
- 4.1 : Lyase, phân giải nối C – C.
- 4.2 :----- C –O.
- 5.1 : Isomerase, tác động như một racemase và epimerase.
- 5.2 : ----- cis – trans isomerase.
- 6.1 : Lyase, lập nối C-O.
- 6.2 : Liase, lập nối C-S.
- 1.1.1 : Chất nhận là NAD hay NADP.
- 2.1.1 : Vận chuyển nhóm methyl.
- 3.1.1 : Thủy phân nối ester, carboxylic.
- 4.1.1 : Phân hủy nối C-C.
- 5.1.1 : Đồng phân hóa acid amin.
- 6.1.1 : Tạo nối C-O của acid amin –RNA.

V. SỰ MẤT HOẠT TÍNH CỦA ENZYME:

μm



Enzyme bị mất hoạt tính sẽ đổi đường biểu diễn phân giải (hoạt động) thành dạng đường cong.

Nguyên nhân của sự mất hoạt tính là:

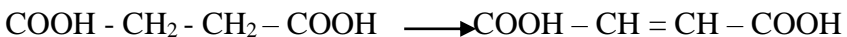
1/ *Do sự thay đổi cơ cấu của protein-enzyme*; sự thay đổi đó có thể là sự biến tính của protein cấu tạo dưới ảnh hưởng của nhiệt độ, pH, áp suất, các tia phóng xạ.

2/ *Trung tâm hoạt động bị mất tác dụng*: Trung tâm hoạt động của enzyme bị gắn bởi một chất khác làm cho enzyme không thể hoạt động được.

3/ *Không còn coenzyme đi kèm*: Đối với enzyme 2 thành phần thì trung tâm hoạt động nằm ở coenzyme; do đó bị mất coenzyme thì enzyme không hoạt động.

4/ *Enzyme thiếu những chất kích thích*: Có những enzyme được kích thích bởi những nguyên tố kim loại như Co, Zn... thì những enzyme này cần phải có những kim loại đó, nếu bị làm mất những kim loại này trong cấu tạo của chúng thì enzyme không hoạt động.

5/ *Do sự cạnh tranh với cơ chất*: Có những chất khác có thể cạnh tranh với cơ chất của enzyme. Nếu có sự hiện diện của chúng trong môi trường phản ứng thì enzyme không hoạt động hữu hiệu trên cơ chất. Ví dụ enzyme succinodeshydrogenase khử hidro của acid succinic.



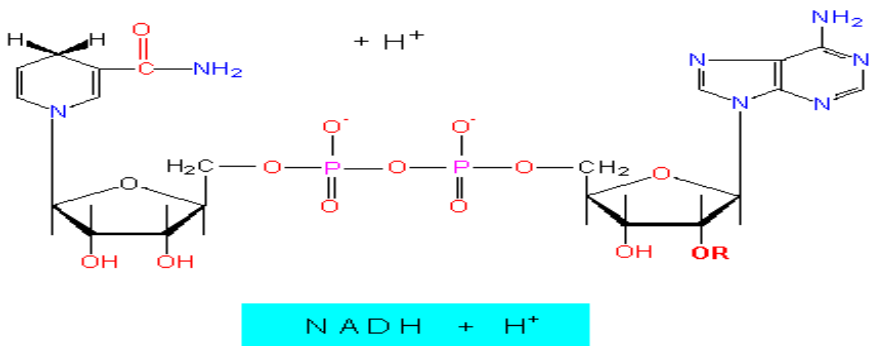
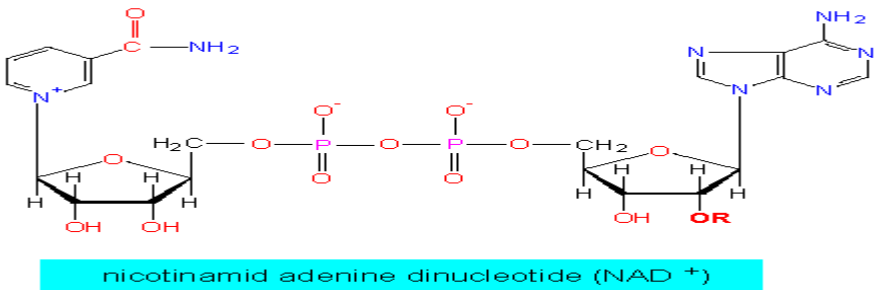
Có một sự cạnh tranh giữa acid succinic $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ và acid malonic $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$. Vì thế nếu acid malonic hiện diện thì enzyme sẽ tác động lên acid malonic (malonic gắn vào trung tâm hoạt động) làm cho enzym không còn khử hydro của acid succinic nữa.

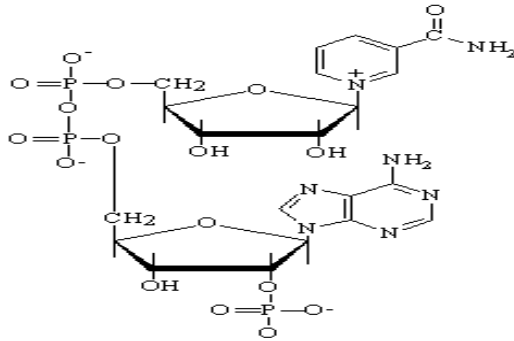
VI. Coenzyme

Coenzyme là thành phần thứ 2 của enzyme 2 thành phần, nó giữ vai trò hoạt động chính của enzyme loại này và thường nó không thể tách rời khỏi enzyme.

1. Những coenzyme liên quan đến các phản ứng oxid hóa khử

1.1. NAD (nicotinamide adenine dinucleotide)

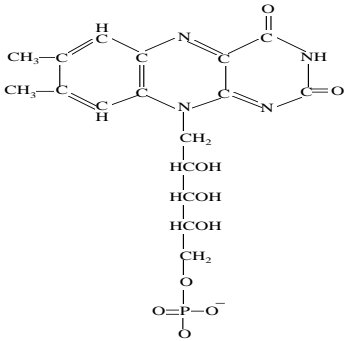




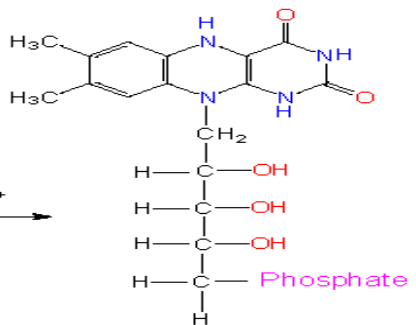
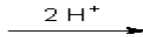
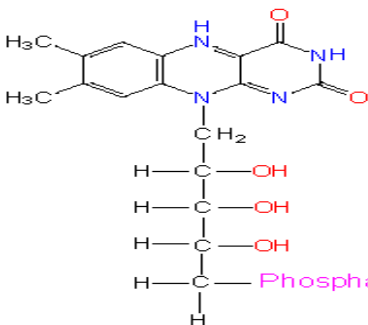
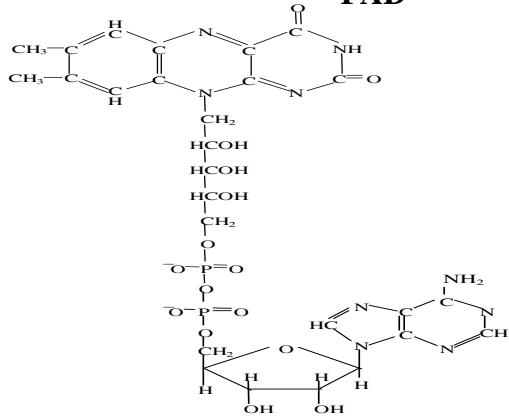
Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate (NADP⁺)

1.2. FMN (flavin adenine mononucleotide) và FAD (flavine adenine dinucleotide)

FMN

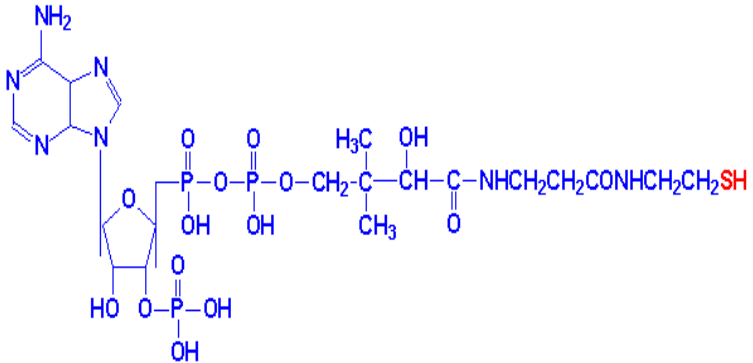
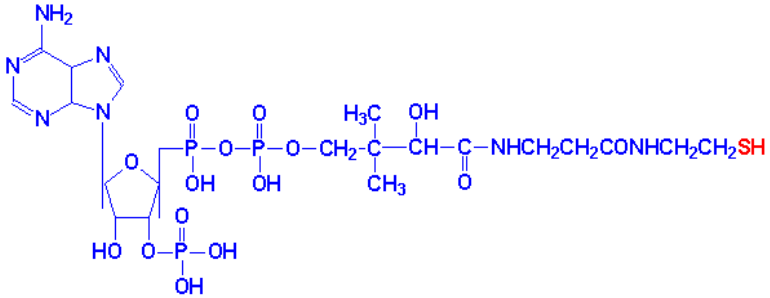


FAD

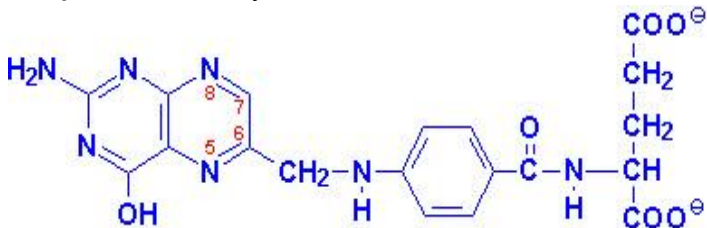


2. Coenzyme vận chuyển

2.1. Coenzyme A: Vận chuyển nhóm 2 carbon CH_3CO -



2.2. acid folic: Vận chuyển nhóm 1 carbon HCHO



CHƯƠNG 6. HORMONE

I. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI HORMONE

1. Khái niệm

Hormone là những chất hữu cơ có hoạt tính sinh học cao (hay những chất hoá học) được sinh ra từ các tuyến nội tiết. Chúng có ảnh hưởng rất lớn đến các quá trình sinh hoá khác nhau trong cơ thể.

- *Khái niệm về tuyến nội tiết:* Sự tạo thành hormone được diễn ra tại các tuyến có tính đặc thù cao, có nhiệm vụ tổng hợp và tiết vào máu những hoc môn nhất định đặc trưng cho từng tuyến. Các cơ quan tiết dịch này được gọi chung là các tuyến nội tiết. Giữa hoạt động của các tuyến nội tiết và hệ thần kinh có mối liên hệ chặt chẽ.

2. Đặc điểm của hormone

- Lượng hormone tiết ra tùy thuộc vào nhu cầu của cơ thể. Chỉ cần hoc môn tiết ra với một hàm lượng nhỏ cũng đã có biểu hiện tác dụng.

- Các hormone có tác dụng điều hoà các quá trình sinh hoá bên trong cơ thể chứ không trực tiếp tham gia vào các phản ứng sinh hoá.

- Hormone có khả năng làm thay đổi hoạt động của một loại tế bào và một cơ quan nhất định.

3. Cơ chế tác dụng của hormone

- Các hormone có khả năng làm tăng hay giảm hoạt lực xúc tác của enzym. Các hormone không tham gia trực tiếp vào các phản ứng sinh hoá nhưng nó ảnh hưởng đến tốc độ các phản ứng sinh hoá.

- Các hormone có khả năng làm tăng và giảm quá trình tổng

hợp của enzym, làm thay đổi tốc độ phân huỷ và độ dài bền vững các cấu trúc không gian của enzym. Hormone xác định số lượng men một cách thích hợp. Sự điều tiết quá trình sinh tổng hợp men (enzym) được thực hiện bằng con đường kiểm soát hoạt động chức năng của bộ máy gen tế bào, bằng cách ảnh hưởng tới quá trình đọc các thông tin từ phân tử ADN, quá trình vận chuyển ARN thông tin từ nhân ra nguyên sinh chất, quá trình tổng hợp ARN cũng như ảnh hưởng tới quá trình tổng hợp các phân tử protit tại riboxom.

- Thời điểm tác động quan trọng của hormone là: Các hormone có khả năng làm thay đổi tính thấm của màng tế bào. Ví dụ: insulin thúc đẩy nhanh quá trình vận chuyển glucoza, các ion và axit amin qua màng tế bào.

4. Phân loại hormone

- Các hormone khác nhau về cấu trúc hoá học và có nguồn gốc khác nhau. Dựa vào bản chất và cấu trúc hoá học các hormone được chia làm 2 nhóm lớn:

a, *Hormone có bản chất là lipit*, còn gọi là hormone steroid bao gồm hormone tuyến vỏ thượng thận, hormone tuyến sinh dục.

b, *Hormone có bản chất là prôtit*: Tùy thuộc vào mức độ cấu trúc của hormone nhóm này lại được chia thành 2 nhóm nhỏ;

- Hormone peptit: bao gồm các hormone của tuyến thượng thận (tuyến thượng thận)

- Hormone protit; hormone tuyến tụy, hormone tuyến yên, hormone tuyến cận giáp.

Ngoài 2 nhóm lớn trên còn có hormone dẫn xuất của aminoaxit: hormone tuyến giáp.

II. MỘT SỐ HORMONE QUAN TRỌNG – TÁC DỤNG CỦA CHÚNG

1. Hormone tuyến giáp: Bao gồm có hormone Tiroxin và Triotironin là các hormone dẫn xuất của aminoaxit

- Tác động kích thích mọi chuyển hoá của cơ thể.
- Tăng cường chuyển hoá gluxit, lipit, protit, muối khoáng.
- Thiếu hormone này (thiếu năng tuyến giáp) trẻ em chậm phát triển chiều cao, trí tuệ và tuyến sinh dục, gây béo phì.
- Thừa hormone này (ưa năng)- bệnh Badơđô kích thích phân huỷ protit, lipit và gluxit, giảm mỡ dự trữ, giảm glycogen ở gan, làm suy nhược cơ thể, rối loạn thần kinh trung ương.

2. Hormone tuyến tụy Insulin và glucagon

- Insulin: Bản chất hoá học là hormone protit.
 - Chức năng quan trọng nhất là điều tiết chuyển hoá gluxit bằng con đường tăng cường vận chuyển glucoza từ máu vào tổ chức nhờ tăng tính thấm của màng tế bào.
 - Khi thừa insulin gây hiện tượng làm giảm đường huyết giảm glucoza huyết do tăng cường sử dụng glucoza tại gan, cơ.
 - Thiếu insulin sẽ làm tăng rất cao lượng đường huyết dẫn đến bị bệnh đái tháo đường, tăng xeton huyết (thể xeton), giảm glycogen trong gan.

• Glucagon: Có tác dụng ngược với insulin làm tăng đường huyết do thúc đẩy quá trình phân giải glycogen ở gan. Glucagon tăng

hoạt tính men lipaza để phân huỷ triglyxerit và giải phóng a xít béo.

- Hai hormone của tuyến tụy trong cơ thể hoạt động có liên hệ mật thiết với nhau làm cho quá trình phân bố glucoza và các chất dinh dưỡng khác được kiểm soát phù hợp với nhu cầu năng lượng của cơ thể trong các hoạt động khác nhau.

3. Hormone tuyến yên Có cấu trúc phức tạp và đa dạng, vừa có dạng là peptit vừa có dạng protit.

Tác dụng: Cùng với các hormone vùng dưới đồi thị giữ vai trò chủ đạo trong quá trình điều tiết hormone. Hormone tuyến yên điều tiết hoạt tính của các tuyến nội tiết ngoại vi: tuyến vỏ thượng thận, tuyến giáp và tuyến sinh dục. Vì vậy tuyến yên được coi là nhạc trưởng của dàn nội tiết.

4. Hormone tuyến thượng thận (tuyến thượng thận): Bao gồm có adrenalin và nor- adrenalin.

- Hormone nor- adrenalin vừa có vai trò của một hormone mà còn tham gia truyền xung thần kinh, nó là chất hoá học trung gian của hệ thần kinh giao cảm, tham gia tạo nên hệ giao cảm- adrenalin.

- Hormone tuyến thượng thận có hoạt tính sinh hoá đặc biệt cao. Chúng kích thích phân huỷ và ô xy hoá hydratcacbon và lipit, thúc đẩy hô hấp tế bào, trao đổi khí, tăng cường trao đổi thành phần của chu trình axit tricarbonic.

- Tăng chuyển hoá nhiệt của cơ thể khi vận động và đó là cơ sở để tăng năng lực hoạt động của cơ vân. Ngoài ra các hormone này còn thể hiện ở sự tăng cường khả năng thích nghi của cơ thể với những biến đổi của điều kiện môi trường và hoạt động cơ bắp.

- Ngoài các loại hormone trên còn có 1 số hormone khác:

+ Vỏ thượng thận: Có hormone glucocorticoid- chuyển hoá đường.

+ Hormone tuyến sinh dục có:

- Testosteron
 - Androgen
 - Androsteron
- } - Hormone sinh dục nam
- Progesteron
 - Ostrogen
- } - Hormone sinh dục nữ