

**B GIÁO D C VÀ ĐÀO T O  
TR NG I H C NÔNG LÂM THÀNH PH H CHÍ MINH**

**BÀI GI NG MÔN H C**

**SINH HÓA I C NG  
( SINH HÓA T NH )**

**NGUY N NG C CHÂU, Th.S  
Khoa Nông h c**

**N m 2008**

# M U

Sinh hóa học là một ngành khoa học chuyên nghiên cứu thành phần hóa học của sinh vật nói chung, những chuyển hóa của các chất và quá trình chuyển hóa năng lượng trong hoạt động sống của một thể sống.

Sinh hóa học gồm 2 phần: sinh hóa thực vật và sinh hóa động vật.

Sinh hóa thực vật nghiên cứu chuyển hóa của các vật chất trong một thể sống.

Sinh hóa động vật nghiên cứu những chuyển hóa của những vật chất trong suốt quá trình sống của sinh vật.

Sinh hóa trở thành một ngành khoa học độc lập sau chiến tranh 19; bởi vì sự sống làm tăng nhu cầu về cây trồng và sử dụng các thực vật khác nhau làm thức ăn, làm thuốc, làm chất liệu may mặc khi cần con người phải nghiên cứu các thành phần cấu tạo thực vật và sinh học của các chất khác nhau để phát triển và sinh trưởng của chúng. Để tránh vi khuẩn tấn công cho con người phải nghiên cứu các quá trình xảy ra trong cơ thể người khỏe và người bệnh cũng như sinh học của các thuốc lên cơ thể con người.

Sinh hóa là một ngành khoa học trở so với các ngành khoa học khác, những ngành này mang nặng nề và đang phát triển và có nhu cầu đáng có hiện tại trong những lĩnh vực như nông lâm nghiệp, dược, công nghiệp ô nhiễm môi trường thực phẩm, công nghệ sinh học và các lĩnh vực nghiên cứu sinh học.

Nhiệm vụ của sinh hóa là nghiên cứu tìm hiểu thành phần cấu tạo, tính chất của các chất trong cơ thể sống và những thí nghiệm chúng bị biến đổi ra sao trong suốt quá trình sống; đó là hai quá trình đồng hóa và dị hóa song song tồn tại trong một thể sống. Chẳng trên cơ sở hiểu biết sâu sắc những diễn biến đó chúng ta mới có khả năng điều khiển chúng xảy ra theo chiều hướng có lợi như mong muốn.

Sinh hóa gắn liền mật thiết với nhiều môn học khác như sinh lý, vi sinh, di truyền, bảo quản; những kiến thức sinh hóa sẽ giúp cho sinh viên tiếp thu nhanh chóng các môn khoa học các ngành các môn khoa học chuyên môn.

Do đó tập bài giảng này sẽ được phân làm 2 phần:

Phần thứ nhất: Mô tả cấu tạo hóa học các thành phần có trong mật cá thỏ sừng.

Phần thứ hai: Mô tả sự thoái biến (hòa tan nguyên) và sự tái tổng hợp những vật chất cá mật cá thỏ trong quá trình sừng

# GLUCIDE

## 1- GIỚI THIỆU CHUNG :

Glucide là thành phần cấu tạo chính 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 thực vật là chất dinh dưỡng.

Glucide cấu tạo thành từ quá trình quang hợp của thực vật xanh.



## 2- PHÂN LOẠI :

Dựa vào khối lượng phân tử glucide có thể chia thành sau :

**nguyên chất** : thực vật là *polysaccharide* có khối lượng phân tử lớn, là thành phần cấu tạo và chất dự trữ sinh vật như cellulose, tinh bột, glycogen.

**nguyên phân** : thực vật là *oligosaccharide* có khối lượng phân tử nhỏ, là sản phẩm của sự phân cắt hoàn toàn polysaccharide. Đó là những dạng trung gian trong quá trình trao đổi chất.

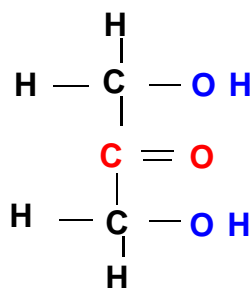
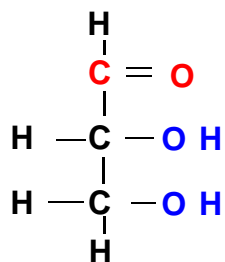
**nguyên đơn** : thực vật là *monosaccharide* có khối lượng phân tử nhỏ nhất, sản phẩm của sự phân cắt hoàn toàn polysaccharide, ví dụ như glucose, fructose,.....

## 3 - CẤU TRÚC HÓA HỌC

### 3.1- NGUYÊN ĐƠN (MONOSACCHARIDE) :

#### 3.1.1/ nguyên chất :

nguyên chất là một chuỗi có chứa nhóm carbonyl (C=O), thực vật có vị ngọt, sinh vật nguyên chất có từ 3 đến 7 nguyên tử carbon.



### 3.1.2/ Tên gọi:

Có 3 cách gọi tên cho đường đơn.

a/ Gọi tên theo chỉ số dài dây carbon

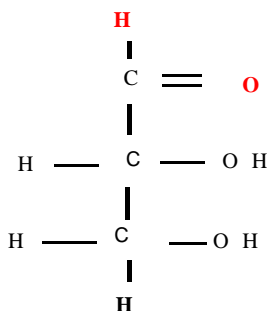
- Nếu có 3 C thì gọi là **triose**.
- Nếu có 4 C thì gọi là **tetrose**.
- Nếu có 5 C thì gọi là **pentose**.
- Nếu có 6 C thì gọi là **hexose**.
- Nếu có 7 C thì gọi là **heptose**.

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

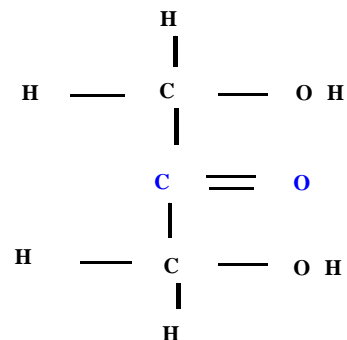
- Nếu là chức aldehyd (CHO) thì gọi là **aldose**.
- Nếu là chức ceton (CO) thì gọi là **cetose**.

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

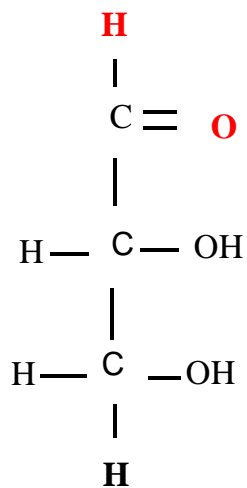
- Nếu có 3 C và chức aldehyd (CHO) thì gọi là **aldotriose**.
- Nếu có 3 C và chức ceton (CO) thì gọi là **cetotriose**.



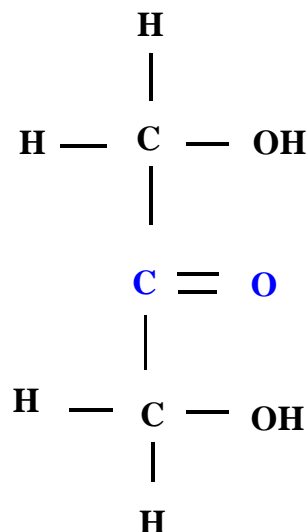
**A L D O S E**  
(**A L D O T R I O S E**)



**C E T O S E**  
(**C E T O T R I O S E**)



**ALDOSE**  
(**ALD**OTRIOSE)



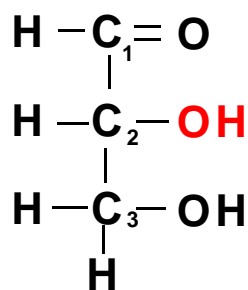
**CETOSE**  
(**CET**OTRIOSE)

### 3.1.3/ Định nghĩa D & L :

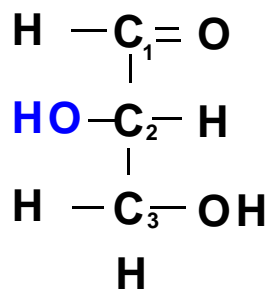
Định nghĩa phân D & L của đường dựa vào vị trí nhóm OH của carbon áp chốt (ánh sáng nhóm C=O) trong công thức chi u Fischer của phân tử.

- Nếu bên phải thì gọi là định nghĩa **D**.

- Nếu bên trái thì gọi là định nghĩa **L**.



**D** - ALDOSE

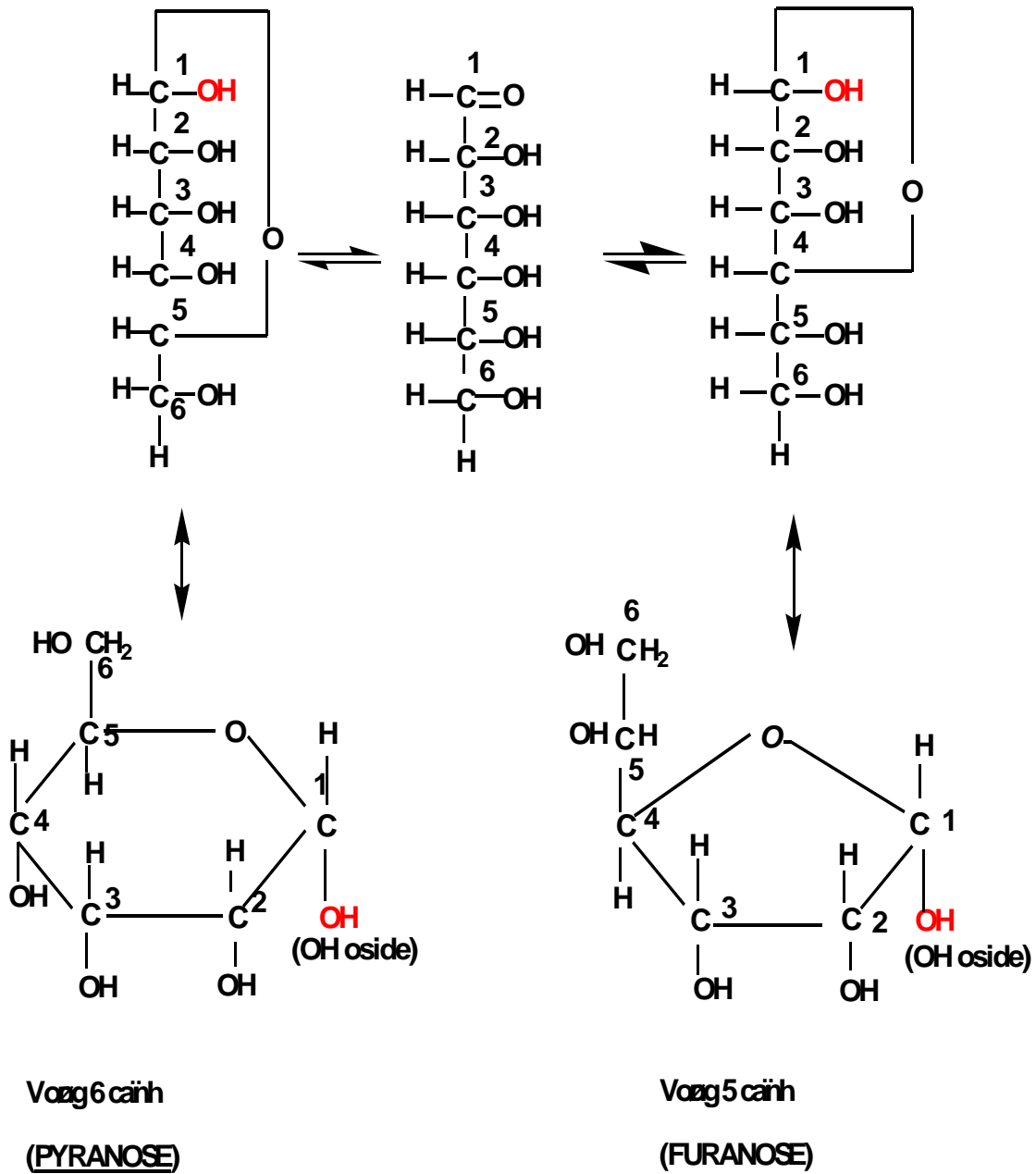


**L** - ALDOSE

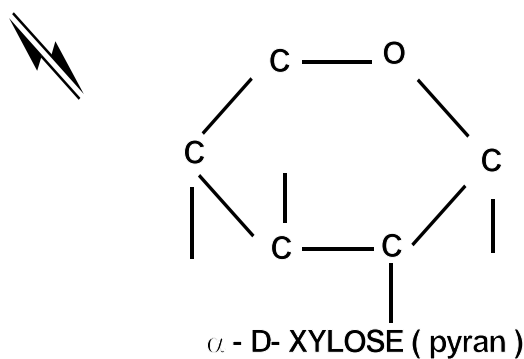
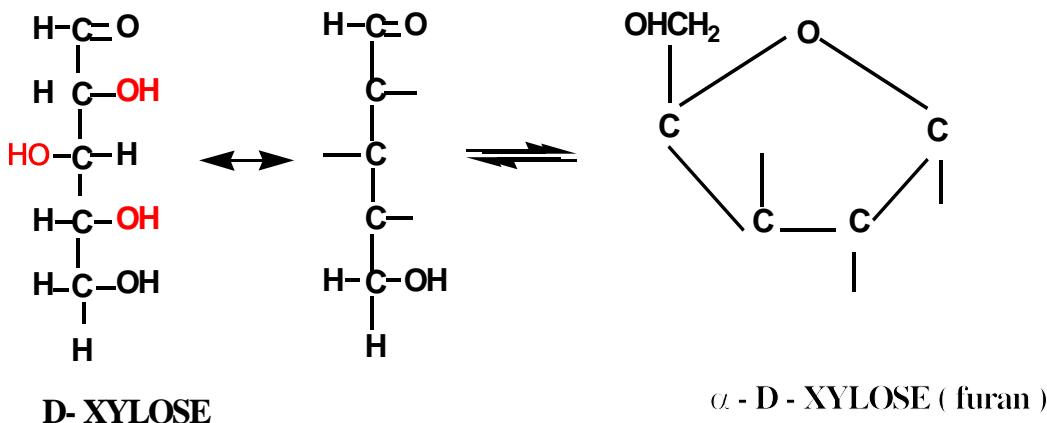
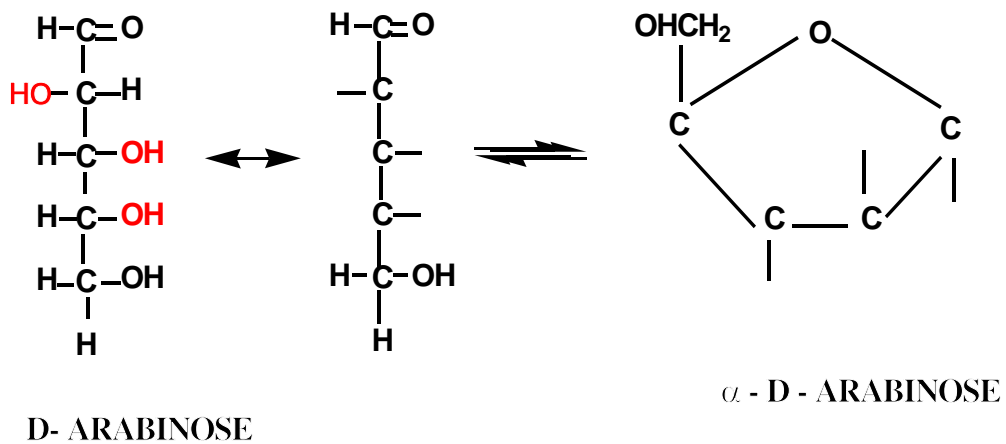
### 3.1.4/ Định nghĩa vòng và cấu hình & :

Liên kết giữa nhóm CO và OH trong phân tử đường kết hợp thành một vòng hemiacetal, nếu kết hợp thành vòng 6 cạnh thì gọi là định nghĩa **pyranose**, nếu kết hợp thành vòng 5 cạnh thì gọi là

đ ng **furanose**. Khi t o thành đ ng vòng thì xu t hi n nhóm OH m i t i C c a CO ban u g i là OH oside, n u nhóm OH này bên đ i m t ph ng phân t thì g i là c u hình , n u bên trên m t ph ng phân t thì g i là c u hình .

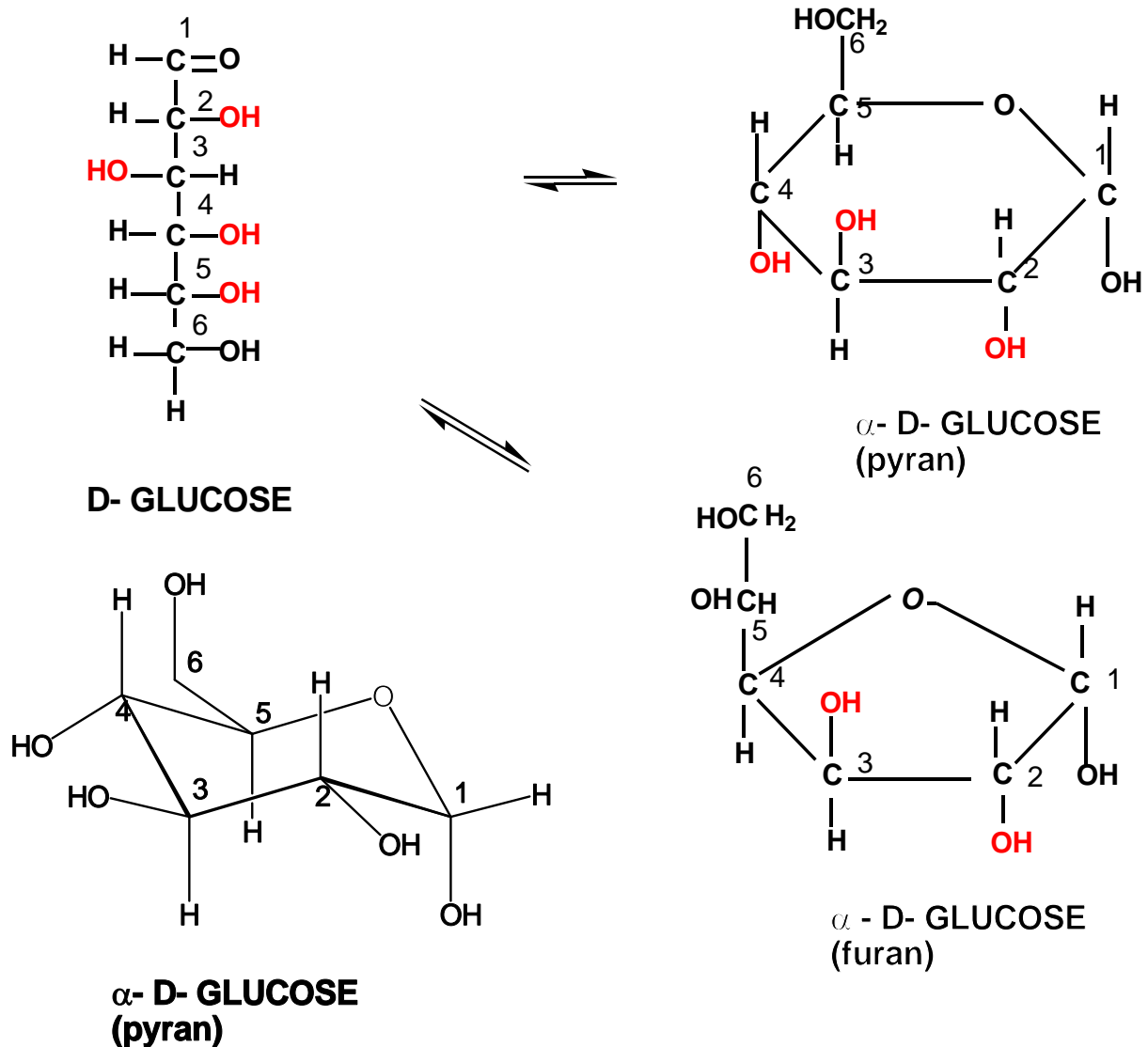


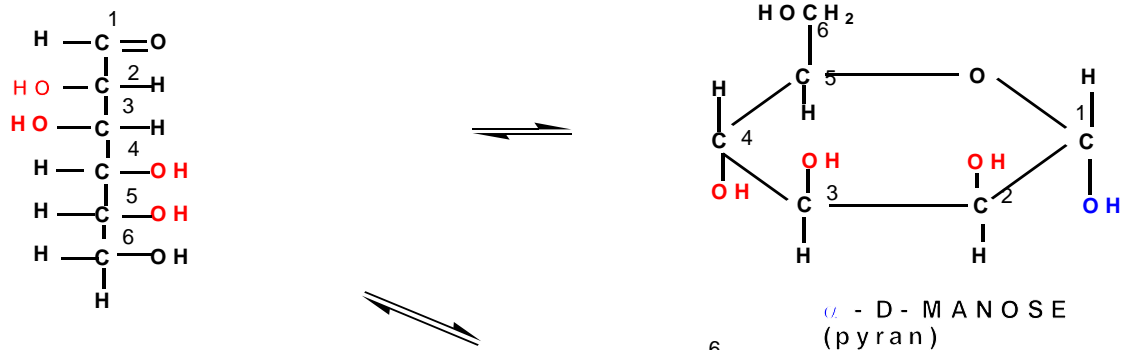




### 3.1.5.2/ 6 carbon ( hexose ):

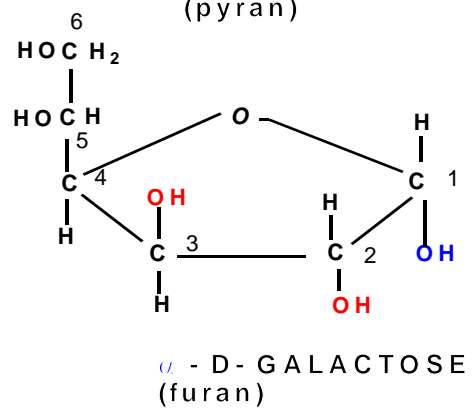
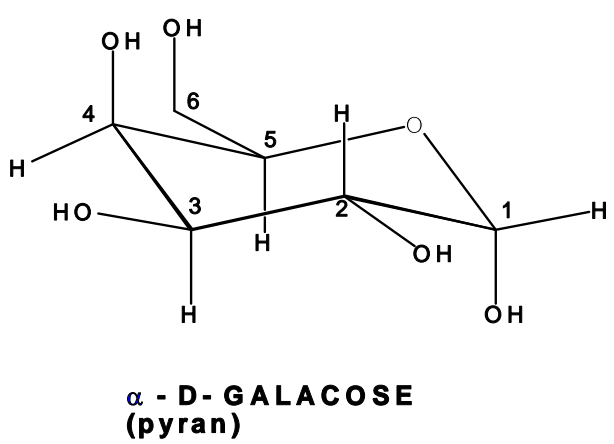
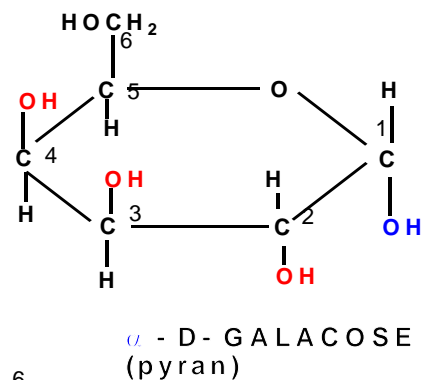
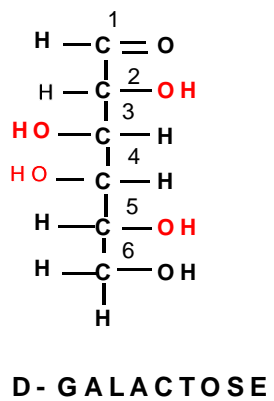
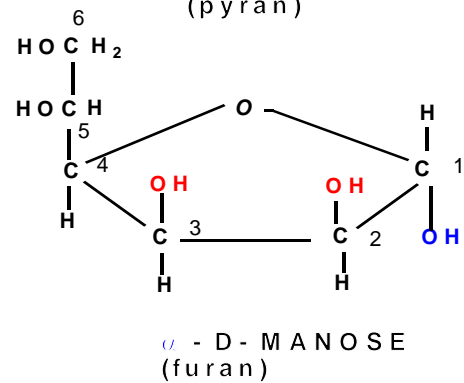
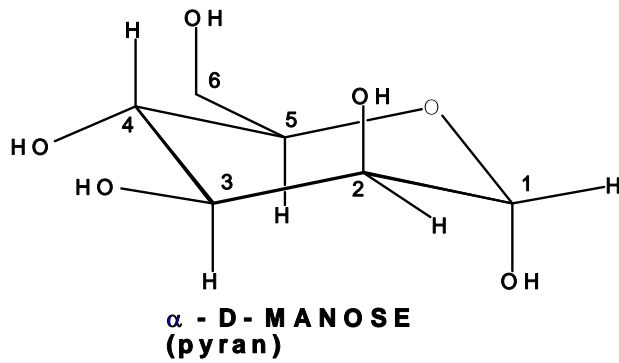
- **Glucose:** là thành phần cấu tạo của nhiều loại đường khác nhau như tinh bột, cellulose. Glucose tan trong nước, methanol nhưng không tan trong etanol.
- **Manose:** hình giống glucose nhưng đường manane, tìm thấy trong sữa, mật.
- **Galactose:** là thành phần cấu tạo của Agar-agar, nhưng đường galactane.
- **Fructose:** là thành phần chính của trái cây, có vị ngọt hơn đường mía, là thành phần cấu tạo của Inuline là một loại đường. Fructose còn có nhiều trong mật ong, mật hoa.

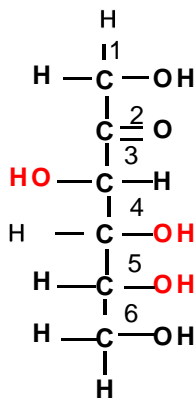




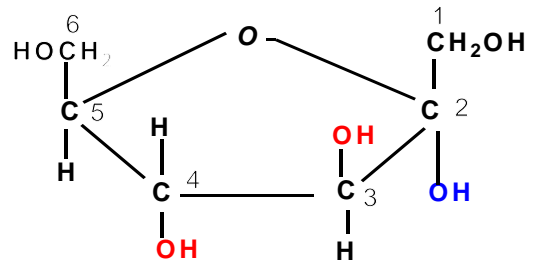
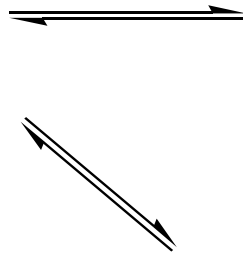
**D-MANOSE**

$\alpha$ -D-MANOSE (pyran)

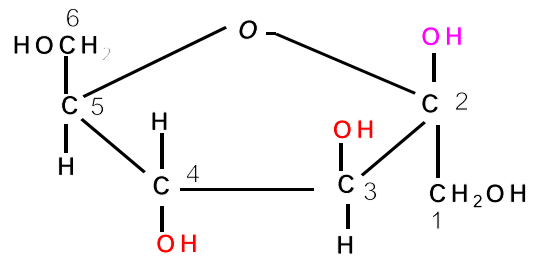




**D- FRUCTOSE**



**α - D- FRUCTOSE (furan)**



**β - D- FRUCTOSE (furan)**

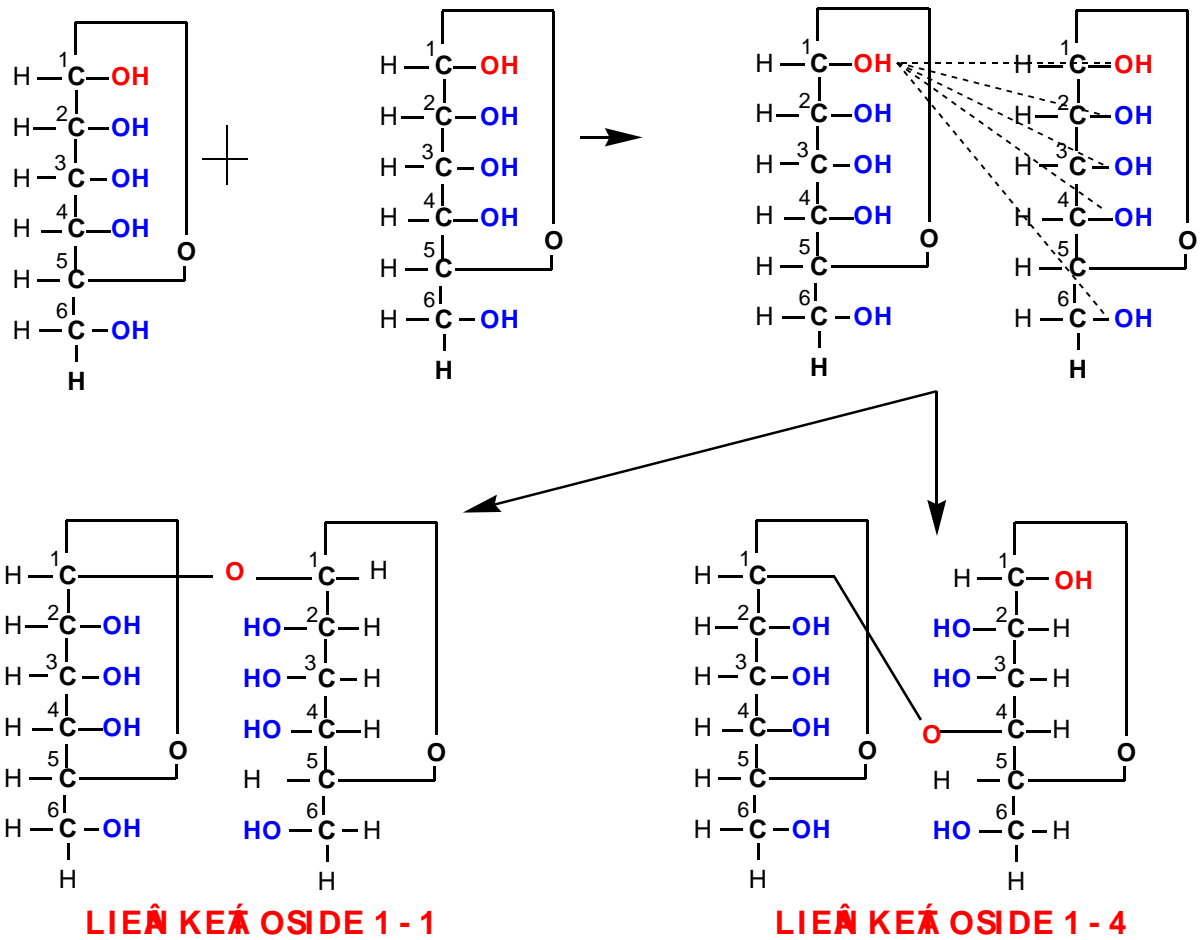
### 3.2 – NG NH ( OLIGOSACCHARIDE ):

#### 3.2.1/ nh ngh a:

ng nh là đ ng glucide c u t o g m 2 – 10 n v ng n k t h p l i b i liên k t OSIDE, nó th ng là ch t trung gian, m t vài đ ng ( t 2- 4 ) đ ng t do và có v ng t

#### 3.2.2/ Liên k t oside:

Liên k t oside là liên k t eter gi a nhóm OH oside c a ng n này và các nhóm OH cu ng n k c n.



Tùy theo vị trí của liên kết mà ta có:

Liên kết 1-1.

Liên kết 1-2.

Liên kết 1-3.

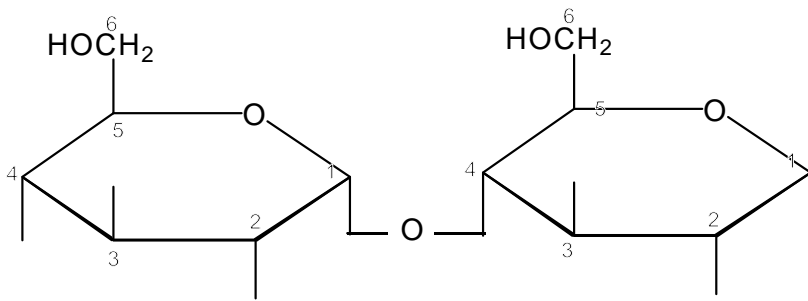
Liên kết 1-4

Liên kết 1-6

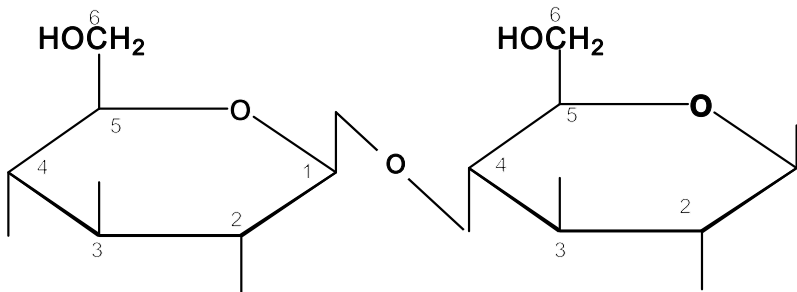
**3.2.3/ Các loại đường nhị phân sinh vật:**

**3.2.3.1/ Đường đôi (disaccharide):**

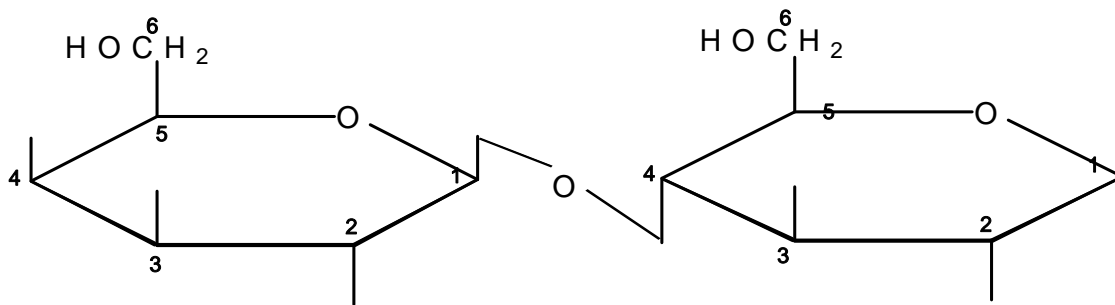
- **Maltose** : ( 1 glucoside – 4 glucose ) còn c g i là m ch nha, s n ph m trung gian c a s phân h y tinh b t khi h t n y m m, th ng dùng làm nguyên li u lên men trong s n xu t bia.
- **Cellobiose** ( 1 glucoside – 4 glucose ): là thành ph n c u t o c a cellulose, là s n ph m phân h y ch a hoàn toàn cellulose.
- **Lactose** ( 1 galactoside – 4 glucose ): là thành ph n ng s a.
- **Gentiobiose** ( 1 glucoside – 6 glucose ): có trong n m men.
- **Melibiose** ( 1 galactoside – 6 glucose ): có trong c c i ng ( phân h y raffinose ).
- **Saccharose** ( 1 glucoside – 2 fructoside ): là thành ph n chính c a ng mía.
- **Trehalose** ( glucoside – glucose ): có rong bi n và n m .



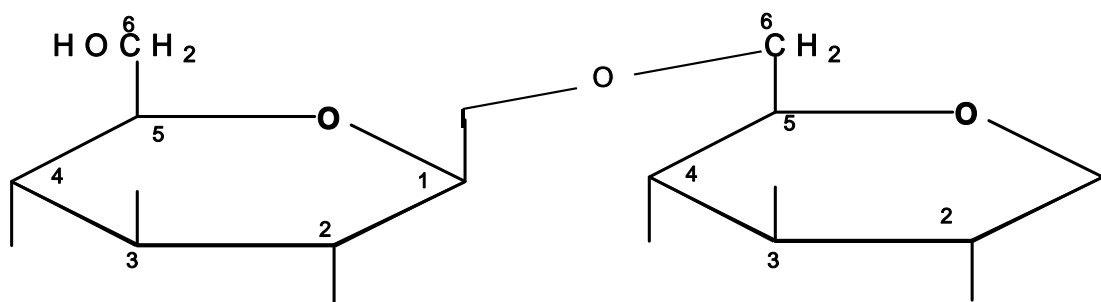
**MALTOSE (1 $\alpha$ -glucosid - 4 $\alpha$ -glucose)**



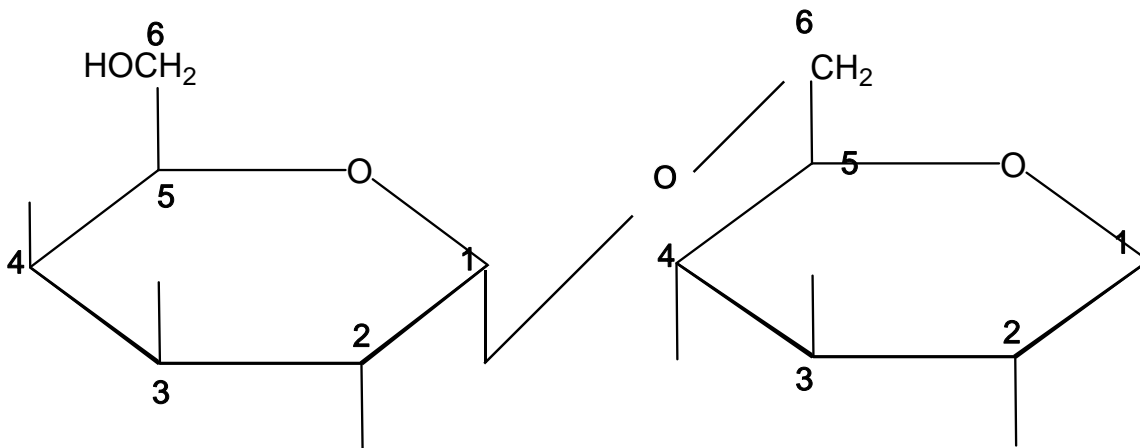
**CELLOBIOSE (1 $\beta$ -glucoside - 4 $\beta$ -glucose)**



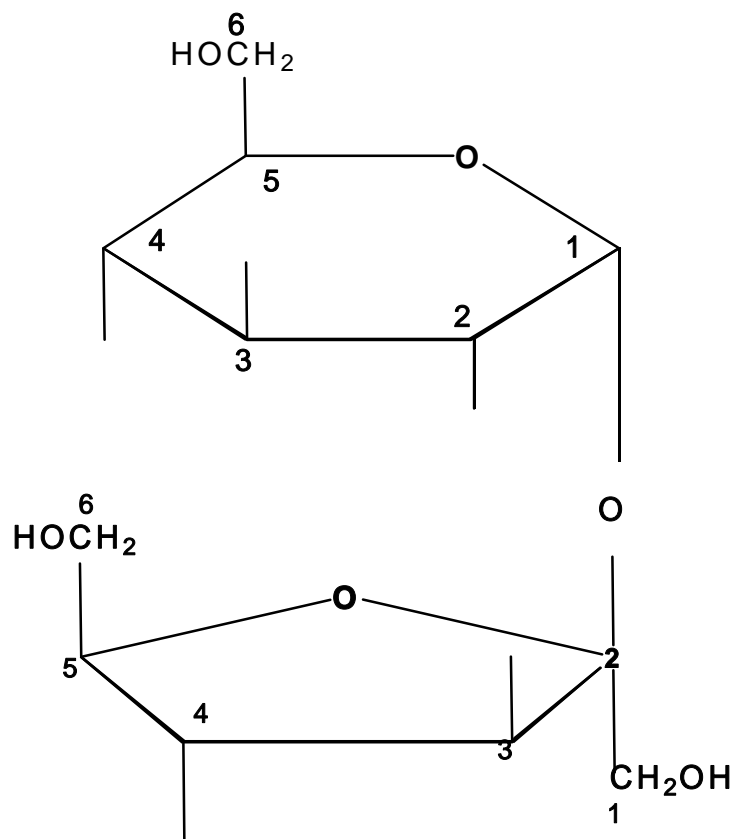
**LACTOSE (1 $\beta$ -galactoside - 4 $\alpha$ -glucose)**



**GENTIOBIOSE (1 $\beta$ -glucoside - 6 $\alpha$ -glucose)**



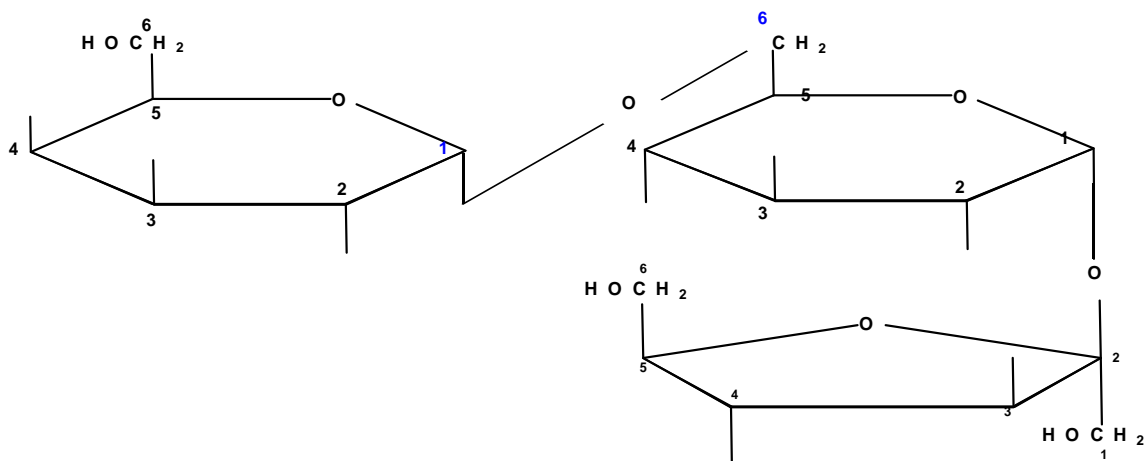
**MELIOBIOSE (1 $\alpha$ -galactoside - 6 $\alpha$ -glucose)**



**SACCHAROSE (1 $\alpha$ -glucoside - 2 $\beta$  -fructoside)**

### 3.2.3.2/      ng ba ( trisaccharide ).

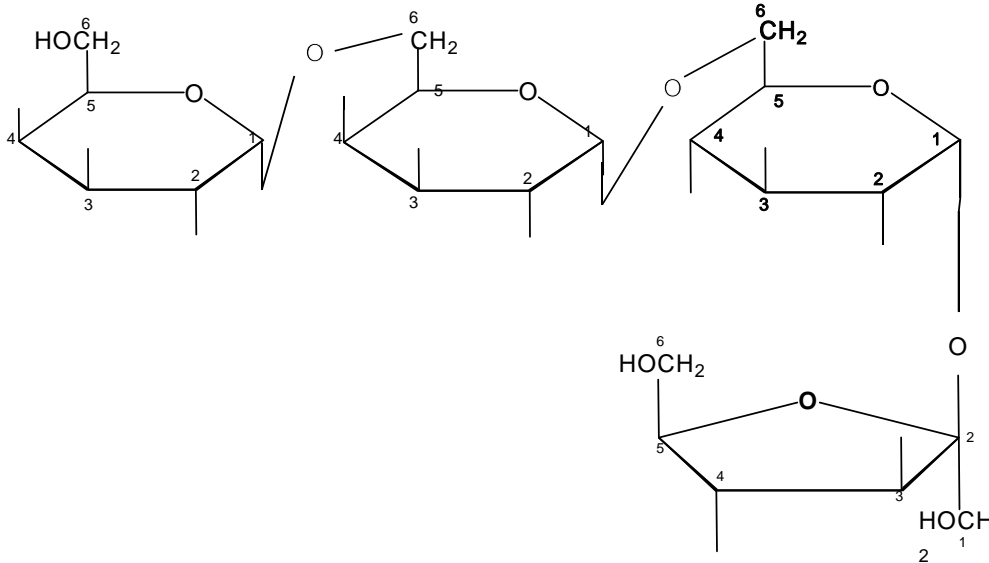
- **Raffinose** (1- -galactoside-6- -glucoside-2- -fructoside): là thành phần chính của các củ cải đường, có nhiều trong tinh bột, lúa mì và yến mạch.



**Raffinose (1- $\alpha$ -galactoside-6- $\alpha$ -glucoside-2- $\beta$ -fructoside)**

**3.2.3.3/ Hình thức ( tetrasaccharide ):**

- **Stachyose** (1- $\alpha$ -galactoside-6- $\alpha$ -galactoside-6- $\alpha$ -glucoside-2- $\beta$ -fructoside ) có nhiều trong cây họ đậu.



**Stachyose (1- $\alpha$ -galactoside-6- $\alpha$ -galactoside-6- $\alpha$ -glucoside-2- $\beta$ -fructoside)**

**3.3 - NGUYÊN ( POLYSACCHARIDE ):** cấu tạo gồm nhiều đơn vị liên kết với nhau bằng liên kết glycosid, thường là thành phần cấu tạo và dự trữ.

**3.3.1/ Các dạng nguyên polysaccharide:**

Có 2 loại: Homopolysaccharide & Heteropolysaccharide.

- Homopolysaccharide: cấu tạo bởi một loại monosaccharide.

- Heteropolysaccharide: cấu tạo bởi nhiều loại monosaccharide.

**3.3.1.1/Tinh bột (Amidon) :**

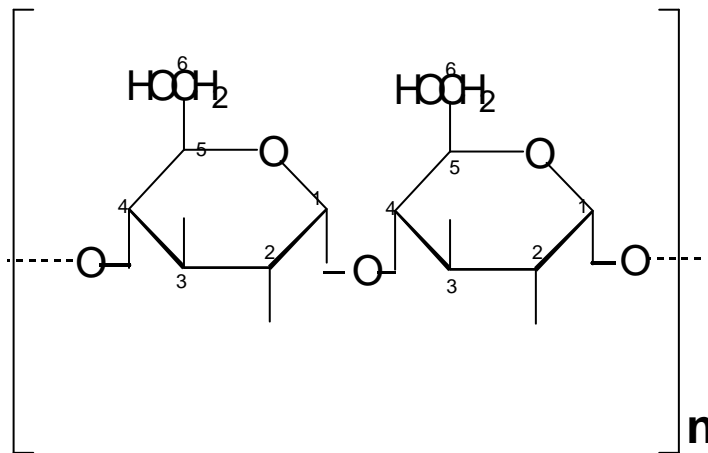
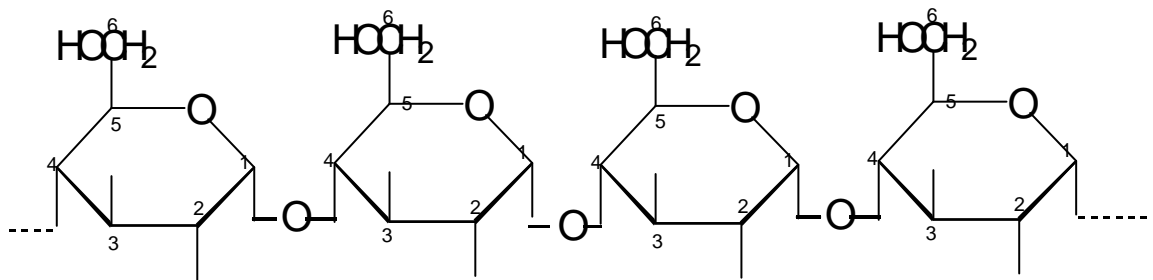
Cấu tạo bởi 2 thành phần: Amylose và Amylosepectine.

- **Amylose** : là một chuỗi dài không phân nhánh có từ 300 – 1000 đơn vị glucose kết hợp với nhau bằng liên kết glycosid 1-4, khối lượng phân tử từ 10000 – 100000, có cấu trúc vòng xoắn.

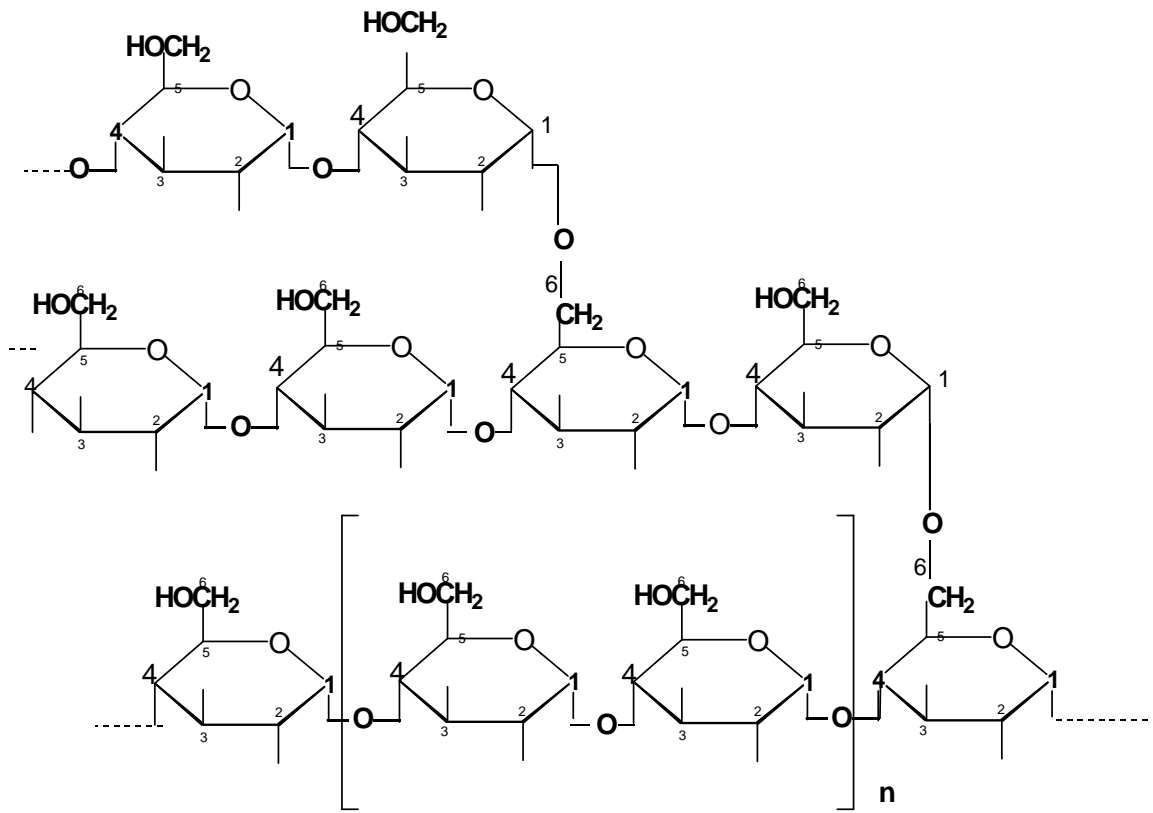
m i vòng xo n là 6 n v glucose và cho màu xanh v i Iod. Amylose tan trong n c nóng (70 – 80<sup>0</sup>C )

- **Amylosepectine** là m t chu i dài có phân nhánh, dây nhánh có t 20 – 25 n v glucose, dây nhánh g n vào dây chính b ng liên k t osid 1-6, cho màu ( tím ) v i Iod. Amylosepectine thì không tan trong n c nóng

Trong h t tinh b t Amylose chi m 10-30%, Amylosepectine chi m 70-90%.



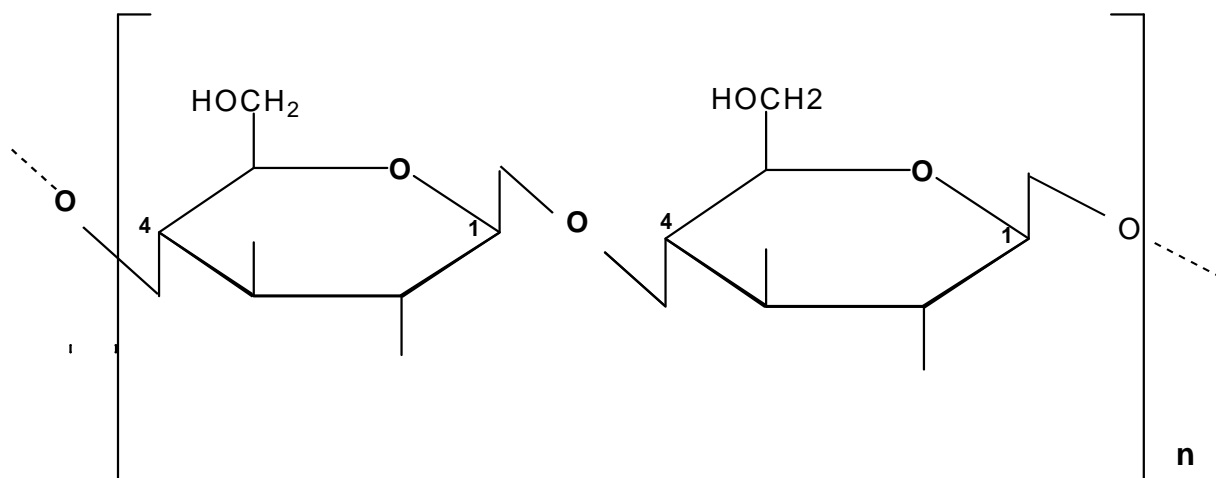
**Amylose (1- $\alpha$ -glucoside-4- $\alpha$ -glucoside) n**



**AMYLOSEPECTINE**

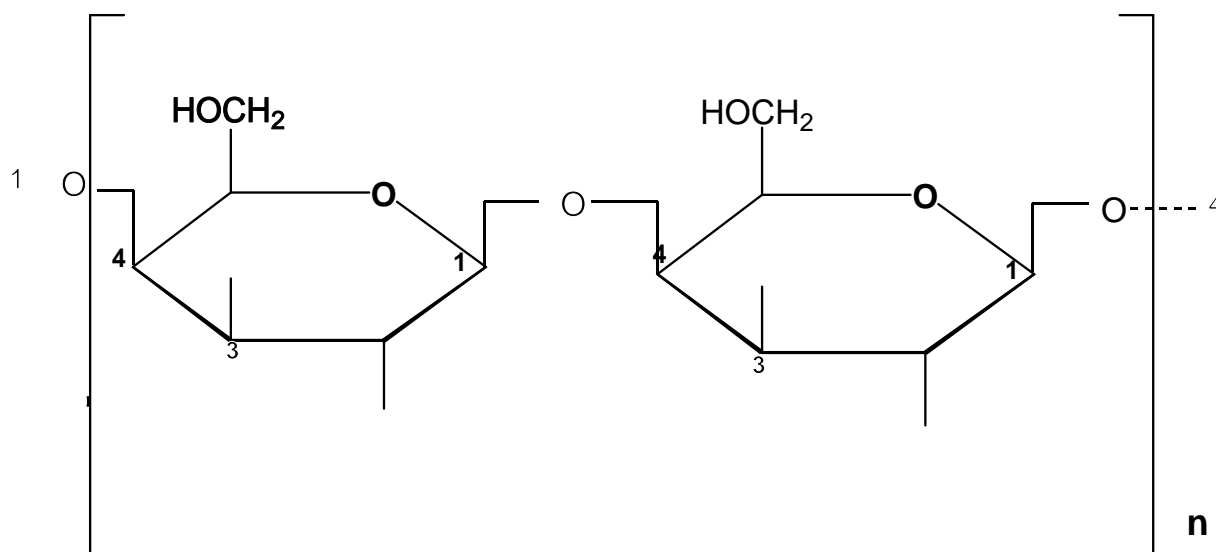
**3.3.1.2/ Glycogen:** là m t polysaccharide đ tr ng v t và ng i, phân t glycogen có c u t o phân nhánh t ng t Amylosepectine nh ng m c phân nhánh nhi u h n ( 10-18 n v glucose thì có m t nhánh ). Glycogen hòa tan trong n c nóng, cho màu tím ho c nâu v i Iod.

**3.3.1.3/ Cellulose:** là m t chu i dài ( kho ng 8000 ) glucose k t h p i liên k t 1-4 là thành ph n chính c a vách t bào th c v t.



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

**3.3.1.4/ Galactane:** g m nhi u galactose n i v i nhau b i liên k t 1-4 , là m t thành ph n d tr .



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

**3.3.1.5/ Araban ( n arabinose ):** g m nhi u arabinose đ ng furan liên k t b i liên k t oside 1-5, ngoài ra m i arabinose còn liên k t v i m t g c arabinose th hai b i liên k t oside 1-3.

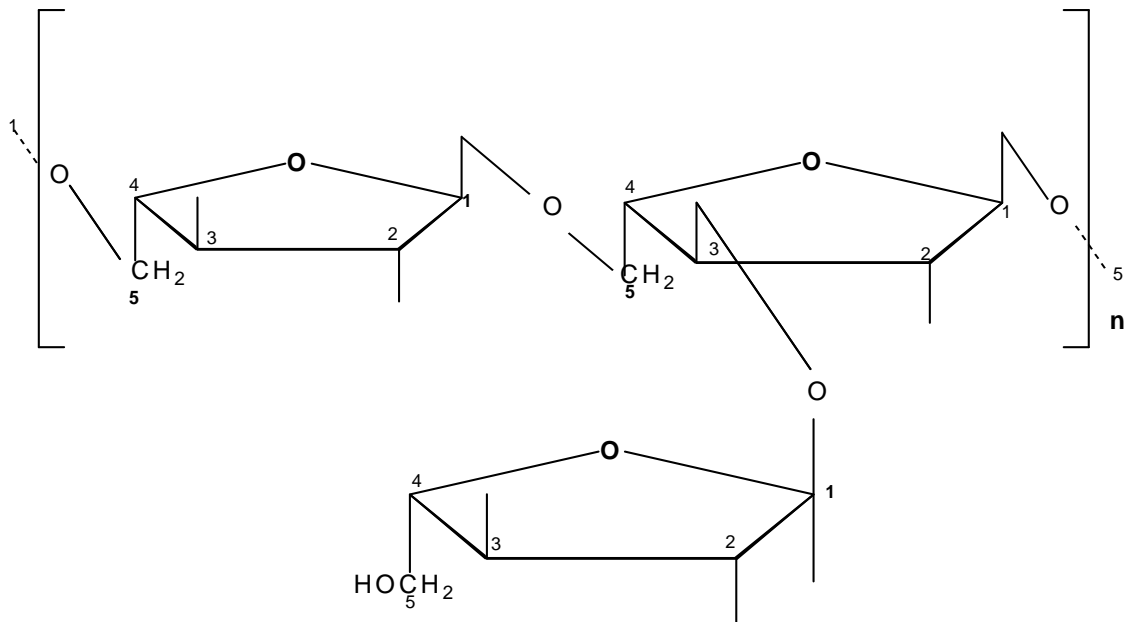
**3.3.1.6/ Xylan ( n xylose ) :** chuỗi xylose đ ng pyran n i v i nhau b ng liên k t 1-4.

**3.3.1.7/ Hemicellulose :** g m có glucose, galactose, fructose, manose, arabinose, xylose.

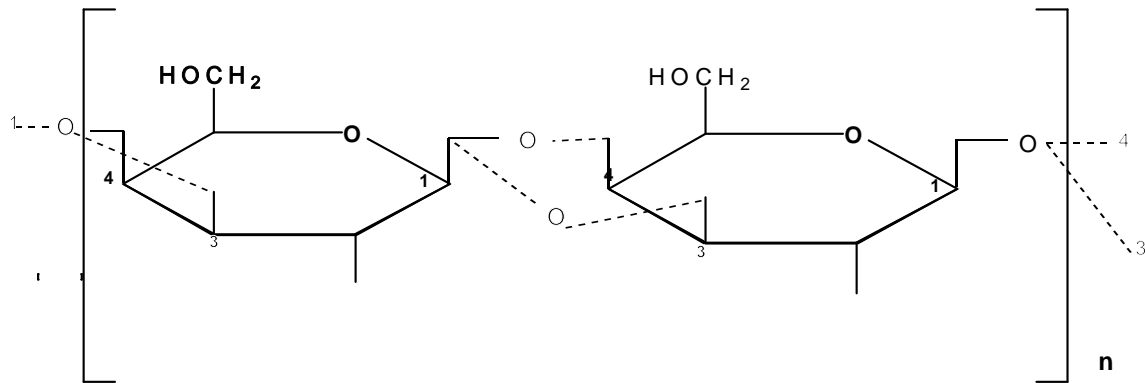
Tùy theo loài th c v t mà lo i ng n nào ó chỉ m u th , nó có nhi u trong v tr u, r m ....

**3.3.1.8/ Agar- agar ( n galactosepyranose ):** có rong bi n , ch tan n c nóng và ông l i khi ngu i, nó g m 2 thành ph n là agarose và agarosepectine, agarose ( - D&L galactose liên k t nhau b i 1-4 hay 1-3 ) còn agarose pectine thì m t s g c galactose b ester hóa b i acid sulfuric.

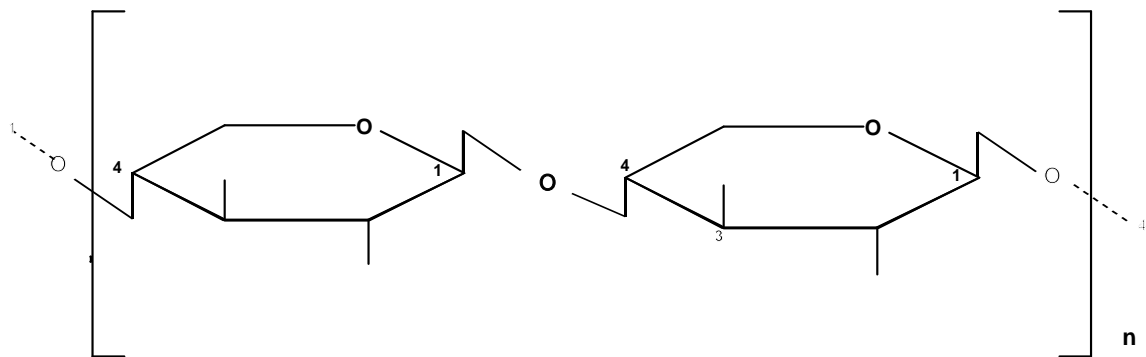
**3.3.1.9/ Inuline ( n fructose ) :** hi n di n nhi u c m u n.



**ARABANE ( 1  $\beta$ - arabinoside -5-  $\beta$ -arabinoside )n**



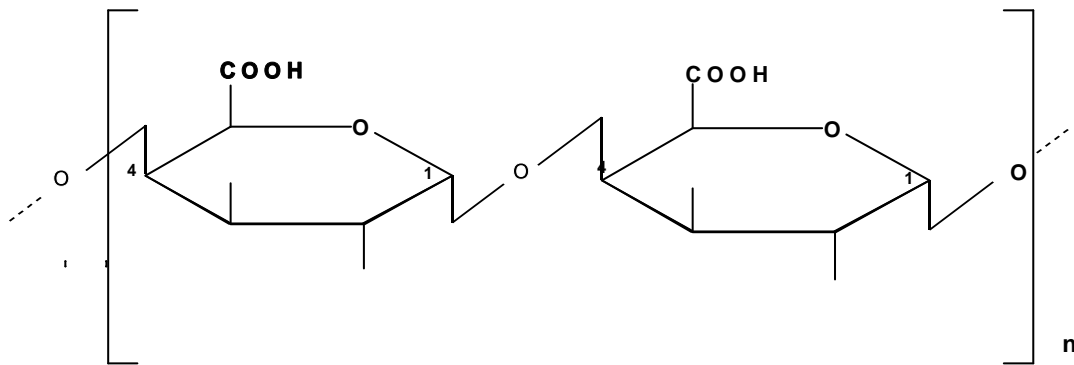
**AGAROSE ( 1- $\beta$ -galactoside- 4(3)-  $\beta$  - galactoside) n**



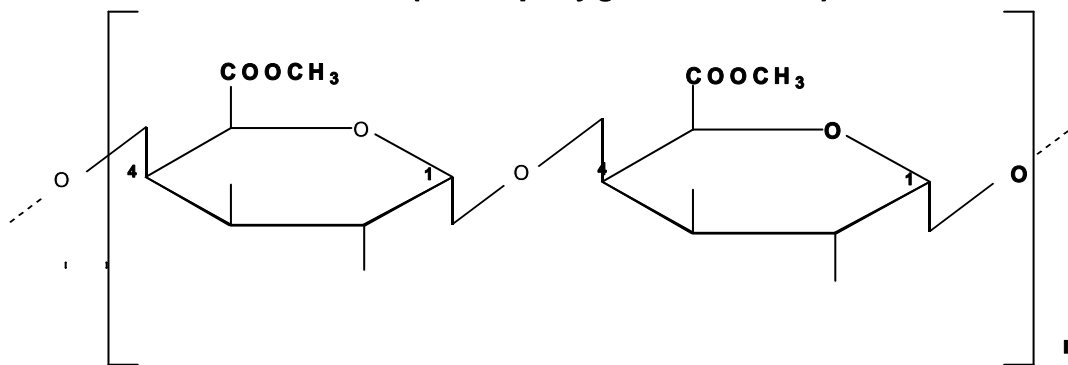
**XYLANE (1- $\beta$ - xyloside- 4- $\beta$  - xyloside )n**

**3.3.1.10/ Pectine:** có trong trái, các loại trái cây là trong củi trng c a trái b i, cam, chanh, c u t o b i các acid galacturonic k t h p b i liên k t 1-4 và m t s c methyl hóa C6.

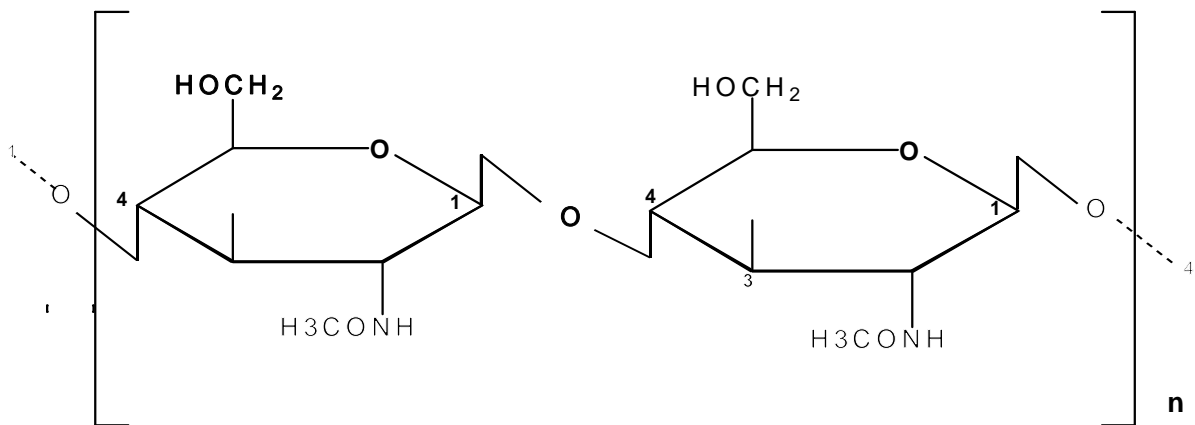
**3.3.1.11/ Chitine:** có n m, c u t o b i nhi u n v N-acetylglucosamin đ ng n i nhau b i n i 1-4.



**ACID PECTIC ( 1- $\alpha$ -galacturonide- 4-  $\alpha$  - galacturonide ) n  
( acid polygalacturonic)**



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



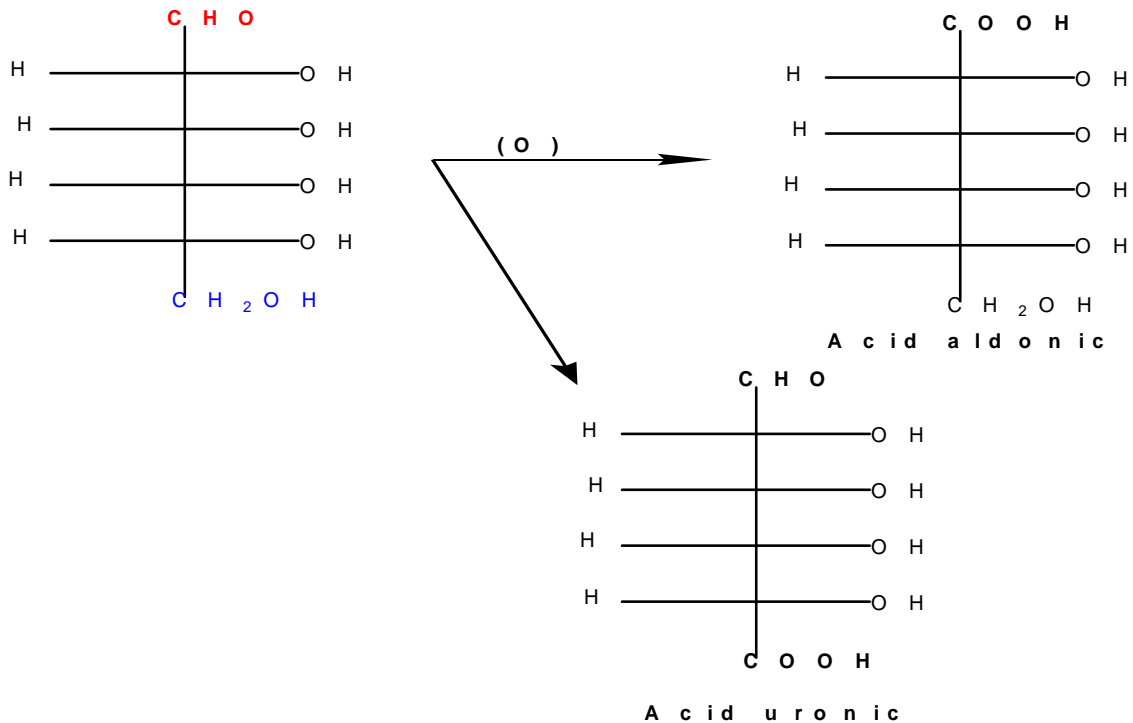
**CHITINE (1- $\beta$ - acetylglucosamin- 4- $\beta$  - acetylglucosamin )n**

#### 4 – Tính chất:

##### 4.1/ Tính kh :

S hi n di n c a nhóm C=O trong công th c c u t o làm cho glucide có tính kh , t i c  
ng n u th hi n tính kh . Khi kh thì glucide b oxyd hóa thành acid, n u b

oxyd hóa u CHO thì t o thành acid aldonic, còn n u b oxyd hóa u OH thì t o thành acid uronic.



#### 4.2/ Tính ch t c a r u a:

##### 4.2.1/ Polyester:

Glucide có nhi u nhóm OH nên s t o polyester v i acid t i C 2, 3, 4 ,5, 6.

Th ng ng i ta cho glucid ph n ng v i acid acetic t o nên các acetate không tan trong n c. d a vào tính ch t này ly trích các glucide ra kh i dung d ch.

##### 4.2.2/ Polyether:

Glucide có nhi u nhóm OH nên s t o polyether v i r u t i C 1, 2, 3, 4, 5, 6. n u ether hóa t i nhóm OH osid thì t o nên s n ph m g i là glycoside, nhóm r u liên k t trong s n ph m này g i là aglycon.

##### 4.2.3/ T o thành tinh th :

Nhóm C=O có th t o ph n ng th v i m t baz N nh hydrazine ( H<sub>2</sub>N – NH<sub>2</sub> ) t o osazone có c u t o tính th c tr ng cho t ng lo i monosaccharide.

# PROTEINE

## 1 - GIỚI THIỆU CHUNG :

Proteine là thành phần cấu tạo chính của các mô sống ( 40 – 50% trọng lượng khô ), thực vật ( 5 -15% trọng lượng khô ) , chất dinh dưỡng thiết yếu cho loài thực vật nhện và u nhện ( 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 :

- Là thành phần cấu tạo.
- Tính đặc hiệu và loại 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.
- Dinh dưỡng : là chất dinh dưỡng cho phôi phát triển.

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

## 2 - 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, thực vật thì có hạt ( 0,1 – 0,5% ) như Leucosine ( lúa mì, lúa mạch, lúa mì ), Legumeline ( đậu nành ), Ricinine ( hạt thầu dầu ).
- Globuline : chỉ tan trong dung dịch loãng muối trung tính (KCl, NaCl 4- 10% ) có nhiều thực vật, chủ yếu trong hạt cây họ đậu; khối lượng phân tử  $M = 100.000 - 300.000$ .

- Prolamine : ch tan trong r u ethylic 70-80% và có nhi u cây thân th o ( ch a nhi u prolin, các amid & acide glutamique ); lúa mì và lúa m ch en ch a prolamine có tên là gliadine, kh i l ng phân t c a prolamine  $M = 26.000 - 40.000$ .
- Gluteline : ch tan trong dung d ch acid hay ki m loãng ( 0.2- 2% ), có h t ( 1-3% tr ng l ng h t ).
- Protamine : kh i l ng phân t nh  $M = 8.000 - 10.000$ , có tính baz r t r vì hàm l ng arginine khá l n, hi n di n nhi u p h n hoa, protamine tan trong n c và baz.

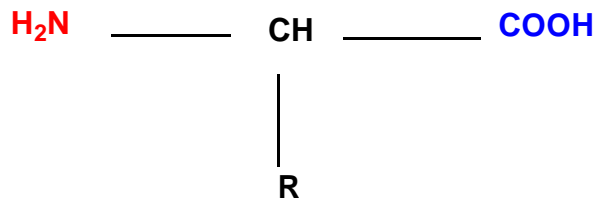
**Protein ph c t p** : còn c g i là Proteide, có c u t o ngoài thành p h n acid amin còn có m t nhóm không p h i protein.

- Phosphoproteide: proteine + acid phosphoric ,ví d Casein có trong s a ng v t.
- Lipoproteide : proteine + d n xu t c a Lecithine, cephaline và nh ng lipid khác.
- Glucoproteide : còn g i là mucoproteide g m protein + glucid.
- Metalloproteide : proteine + kim lo i; ây là c u t o c a enzyme ví d nh Catalase, Peroxydase, Cytochrome có ch a Fe ; ascorbatoxydase và p-diphenoloxydase có ch a Cu.
- Cromoproteide : proteine + nhóm phi proteine b t k ví d nh h p ch t chlorophyll trong quang h p th ng k t h p v i m t proteine.
- Nucleoproteide : proteine + acid nucleic.

### **3 - C U T O H Ó A H C :**

#### **3.1- Acid amin :**

Acid amin là n v c u t o c b n c a proteine ; acid amin là d n xu t c a acid h u c , ng th i có ch c acid (  $\text{COOH}$  ) và ch c ki m (  $\text{NH}_2$  ). Acid amin có công th c t ng quát là:

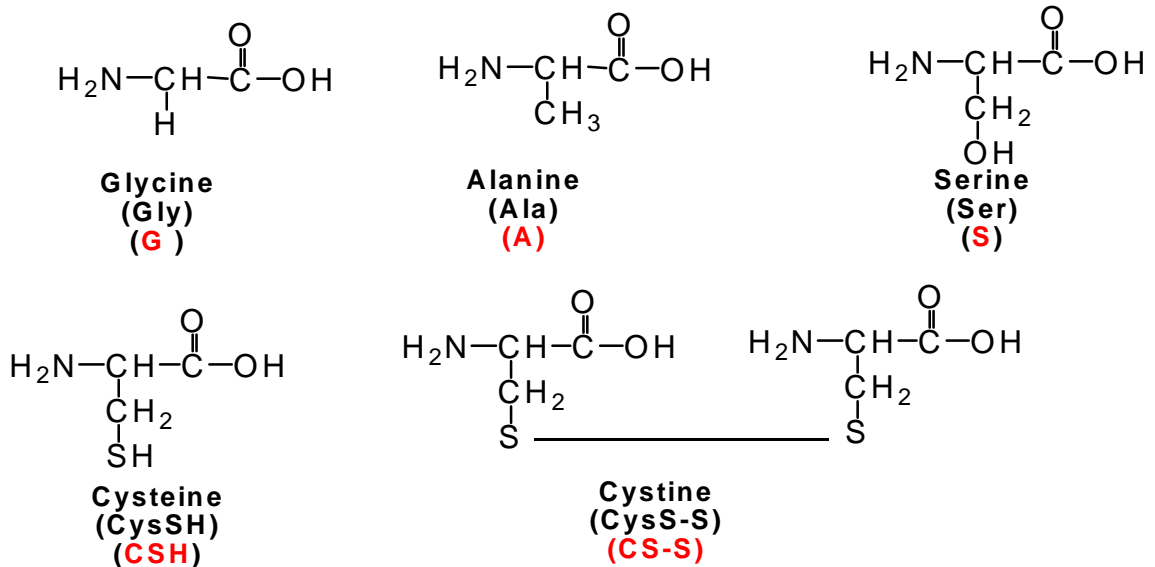


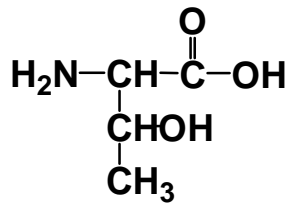
Các acid amin có thể có 2 nhóm NH<sub>2</sub> hoặc 2 nhóm COOH ; nhóm R có thể là nhóm alkyl, aryl ...vv.

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 cần thiết có mặt trong thành phần của các phân tử protein và hiện nay người ta biết được gần 40 acid amin thiên nhiên.

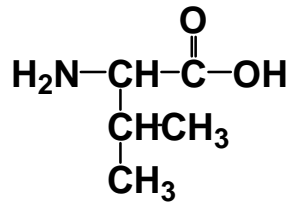
### 3.1.1- Các acid amin tham gia trong protein :

3.1.1.1/ Acid amin trung tính : nhóm R là nhóm trung tính.

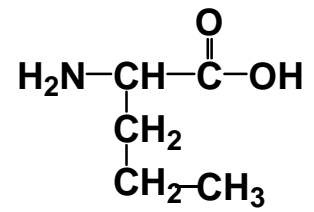




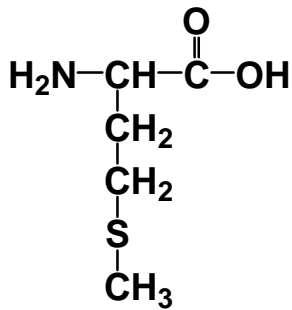
Threonine  
(Thr)  
(T)



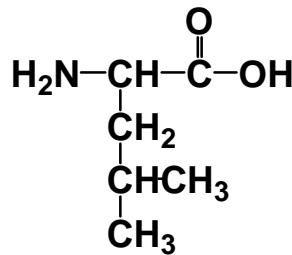
Valine  
(Val)  
(V)



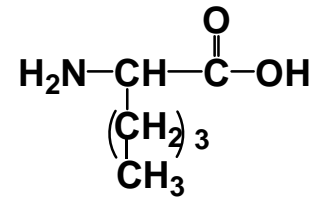
Nor-Valine  
(N-Val)  
(N-V)



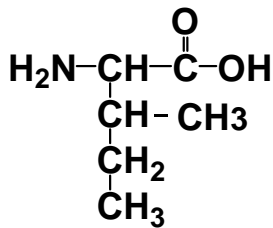
Methionine  
(Met)  
(M)



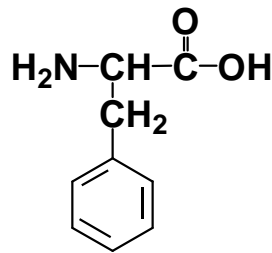
Leucine  
(Leu)  
(L)



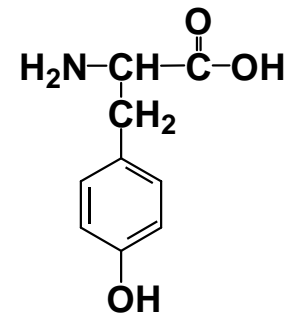
Nor- Leucine  
(N- Leu)  
(N-L)



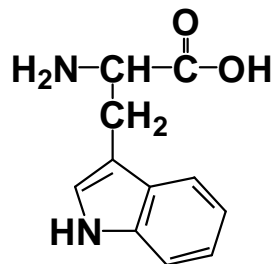
Isoleucine  
(ILeu)  
(IL)



Phenylalanine  
(Phe)  
(F)

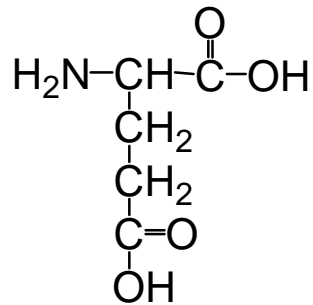


Tyrosine  
(Tyr)  
(Y)

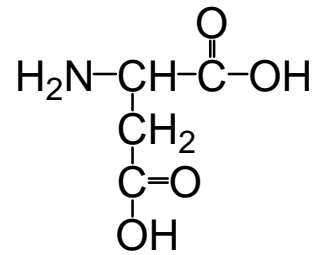


Tryptophane  
(Try)  
(W)

3.1.1.2/ Acid amin acid : nhóm R có tính acid .

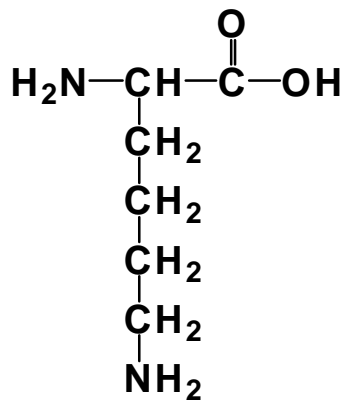


ACIDE GLUTAMIQUE  
(Glu)  
(E)

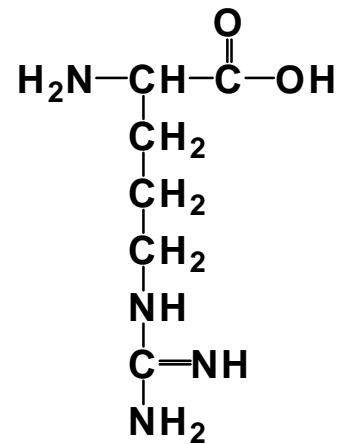


ACIDE ASPARTIQUE  
(Asp)  
(D)

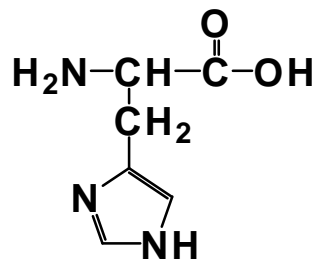
3.1.1.3/ Acid amin ki m : nhóm R có tính ki m.



LYSINE  
(Lys)  
(K)

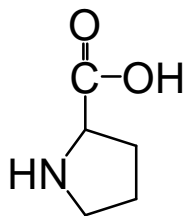


ARGININE  
(Arg)  
(R)

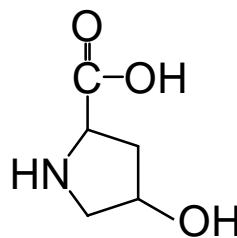


HISTIDINE  
(His)  
(H)

### 3.1.1.4/ Các acid amin khác : imino acid



**PROLINE**  
(Pro)  
(P)

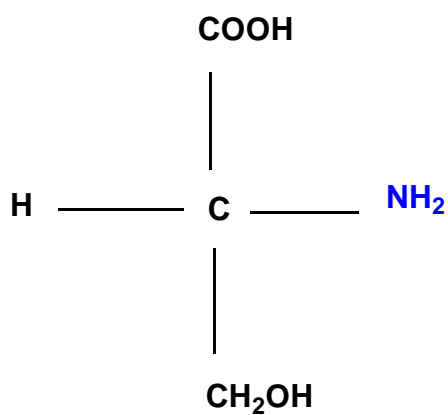


**HYDROXYPROLINE**  
(ProOH)  
(POH)

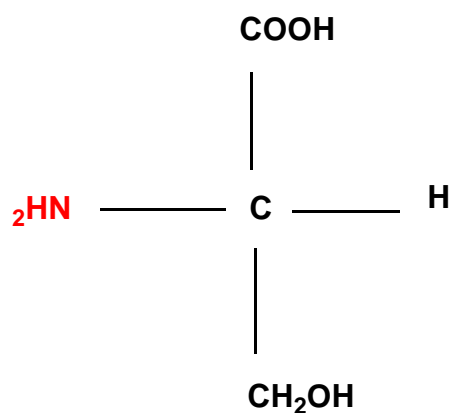
Acid amin c n thi t là nh ng acid amin mà c th không t t ng h p c ph i a t bên ngoài vào. Chúng g m : Valine, Leucine, Isoleucine, Methionine, Threonine, Phenylalanine, Tryptophane, Lysine, Histidine

### 3.1.1.5- D ng D&L c a acid amin :

3.1.1.5.1/ Tr ng h p có m t C\* ( C ), ng i ta ch n Serine làm ch t qui c; n u nhóm NH<sub>2</sub> bên ph i là d ng D, n u bên trái là d ng L.



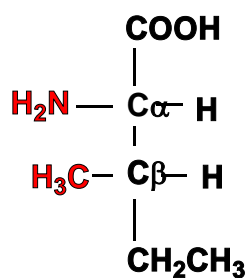
**D- serine**



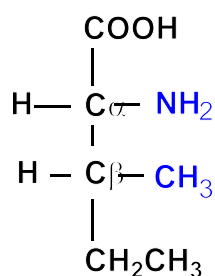
**L- serine**

3.1.1.5.2/ Tr ờ ng h ệ p có 2 C\* ( C $\alpha$  và C $\beta$  ) thì qui ều nh ư sau :

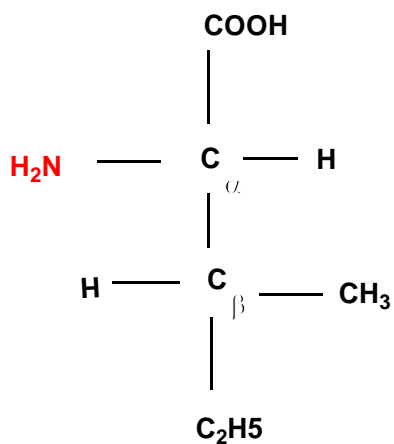
- N u C $\alpha$  đ ể ng D và C $\beta$  đ ể ng D thì g i là D.
- N u C $\alpha$  đ ể ng L và C $\beta$  đ ể ng L thì g i là L.
- N u C $\alpha$  đ ể ng D và C $\beta$  đ ể ng L thì g i là D- allo.
- N u C $\alpha$  đ ể ng L và C $\beta$  đ ể ng D thì g i là L - allo.



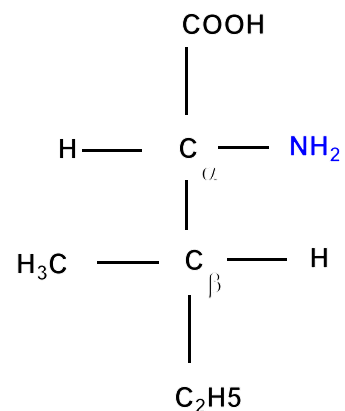
L- isoleucine



D- isoleucine



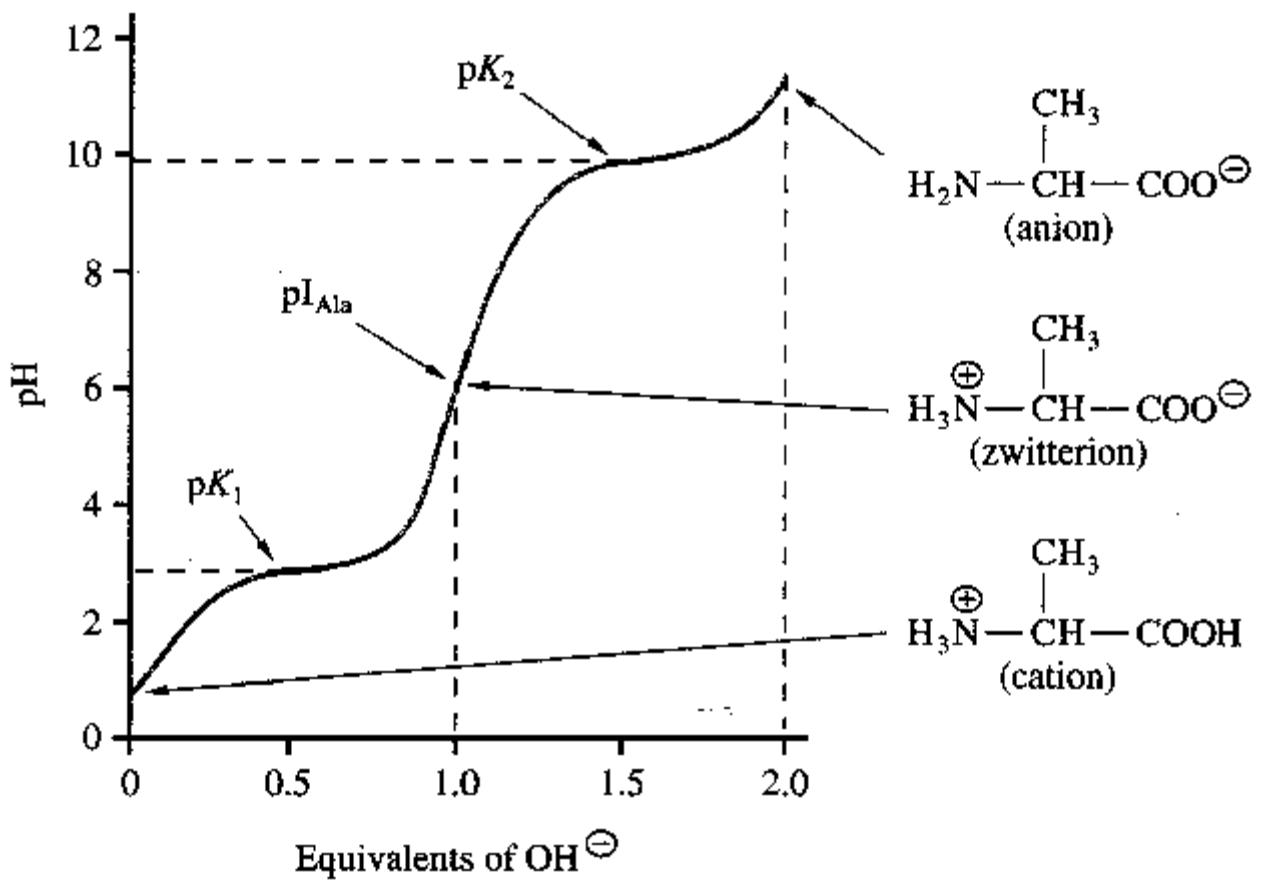
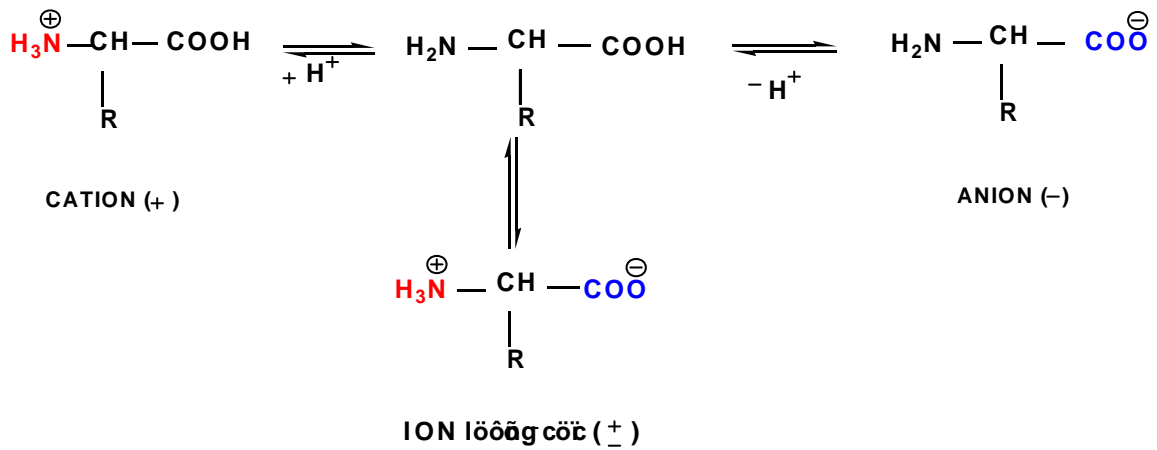
L- allo-isoleucine



D- allo-isoleucine

### 3.1.1.6/ Tính l ợng tính c a acid amin :

S ố hi ệ n di ệ n ờ ng th ị c a 2 ch ể c acid và ki ể m trong c u t o c a acid amin làm cho nó v ả a có tính acid v ả a có tính baz.



Chú thích :

Equivalents of OH<sup>-</sup> : tr s t ng ng c a OH<sup>-</sup> .

Zwitterions : ion l ng c c.

pI : i m ng i n tích.

### 3.2- Proteine

Proteine là s tr ̀ng h p c a nhi u acid amin b i liên k t Peptide nên còn c g i là polypeptide.

#### 3.2.1/ Liên k t peptide:

Liên k t peptide là liên k t amide gi a nhóm COOH và nhóm NH<sub>2</sub> cu 2 acid amin k nhau

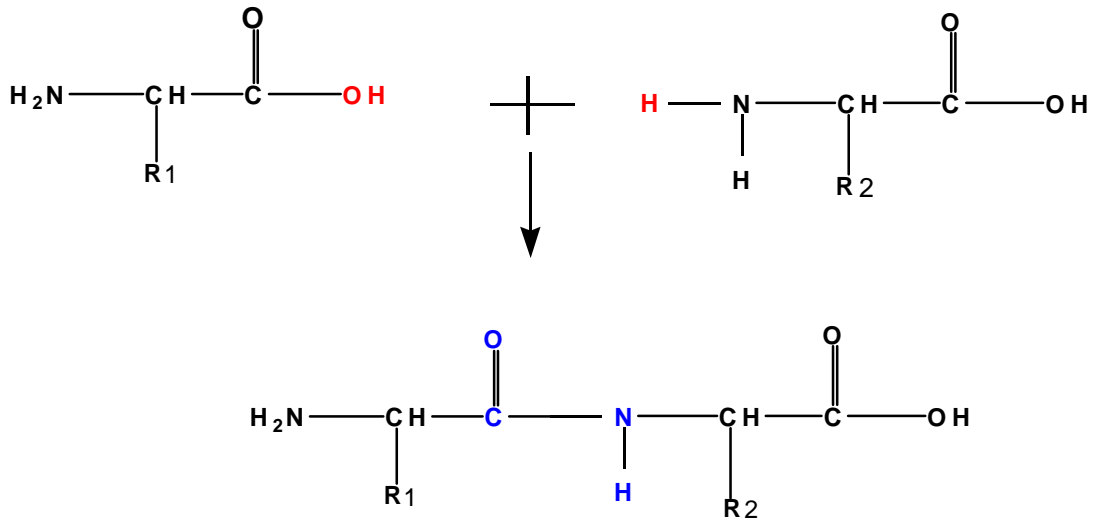
N u 2 acid amin liên k t nhau thì t o thành dipeptid.

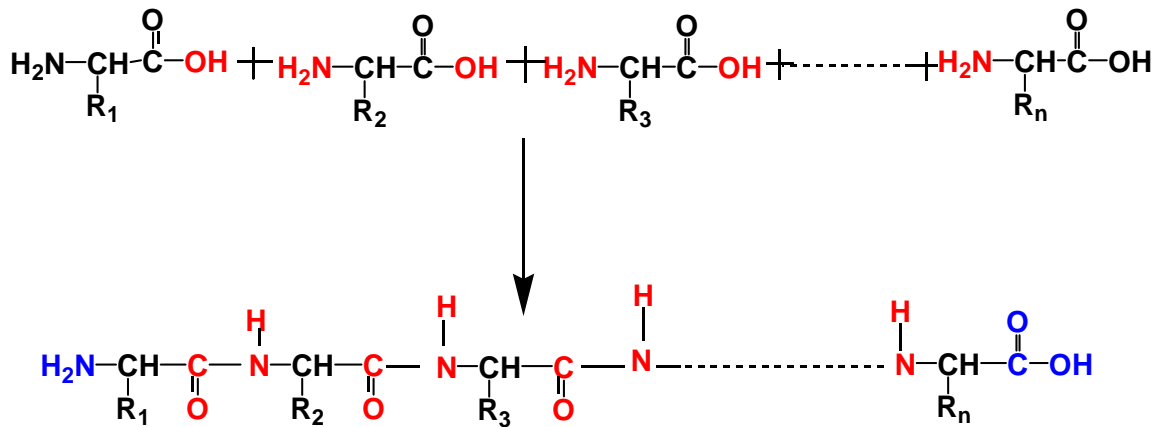
N u 3 acid amin liên k t nhau thì t o thành tripeptid

N u 4 acid amin liên k t nhau thì t o thành tetrapeptid

N u 5 acid amin liên k t nhau thì t o thành pentapeptid

N u nhi u acid amin liên k t nhau thì t o thành polypeptid.





### POLYPEPTIDE

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

#### 3.2.2/ Liên kết phi :

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

##### - Liên kết S-S:

Liên kết này còn gọi là liên kết disulphur, xuất hiện khi 2 nhóm SH của 2 cysteine gặp nhau của cùng một mạch hay 2 mạch polypeptide.

##### - Liên kết hidro :

Là liên kết bổ sung hình thành giữa nguyên tử hidro trạng thái ion hóa trừ (có điện tích dương) và nguyên tử nitrogen nào đó có trạng thái ion hóa trừ (nhận điện tích âm).

##### - Liên kết mu i :

Liên kết này là do lực hút tĩnh điện giữa các nhóm acid và baz ví dụ giữa nhóm  $\text{NH}_3^+$  của các acid diamino monocarboxylic (Lysine, Arginin) và  $\text{COO}^-$  của các acid monoaminodicarboxylic (acid glutamic, acid aspartic). Các liên kết mu i trong cấu trúc của mạch polypeptide là các nguyên tử C và N trong mạch phân bố gần như là trên cùng một mặt phẳng, trong khi các nguyên tử H và các nhóm CH-R tạo với mặt phẳng đó một góc  $109^\circ 28'$ .

### **3.2.3/ S phân gi i liên k t peptide:**

S phân gi i liên k t peptide s gi i phóng các acid amin t do.

#### **3.2.3.1/ Phân gi i b ng acid :**

Dùng acid chlorhydric 6N ( 20% )  $115^{\circ}\text{C}$ , trong i u ki n chân không, n u không thì tryptophan b phân h y hoàn toàn. Ph ng pháp này c s d ng làm n c t ng.

#### **3.2.3.2/ Phân gi i b ng ki m:**

un nóng proteine v i các dung d ch ki m loãng  $100^{\circ}\text{C}$ , hi u n ng cao h n khi dùng acid nh ng hàng lo t acid amin b phân h y.

#### **3.2.3.3/ Phân gi i b ng enzyme:**

S phân gi i này c th c hi n  $37^{\circ}\text{C}$  b i các enzyme th y phân. S phân gi i này th ng dùng i u ch các peptide là nh ng s n ph m phân c t ch a hoàn toàn các proteine.

## **4 - C U TRÚC C A PROTEINE:**

Phân t protein c s p x p m t cách hoàn ch nh nh các liên k t hình thành nên các c u trúc nh t nh.

### **4.1/ C u trúc b c m t:**

C u trúc b c m t là thành ph n và tr t t s p x p c a các acid amin trong phân t . Tính ch t c a proteine ph thu c vào c u trúc b c nh t c a nó. Phân t proteine s thay i hoàn toàn tính ch t c a nó n u l acid amin nào ó trong phân t b s p x p không úng v trí ho c b thay th b ng l acid amin khác. Tình tr ng nh m l n này ôi khi làm xáo tr n toàn b ho t ng c a c th và gây ra nh ng b nh hi m nghèo c g i chung là "b nh phân t".

Danh t "b nh phân t" ám ch nh ng r i lo n ho t ng s ng do s bi n i trong c u trúc c a nh ng phân t nào ó trong c th .

Ví d b nh thi u máu h ng c u hình l i li m; h ng c u c a nh ng ng i m c b nh này không có d ng hình c u mà có d ng hình l i li m. HbS là hemoglobin c a ng i b nh khác HbA là hemoglobin c a ng i kh e là có hòa tan th p do ó k t tinh trong h ng c u làm cho h ng c u có d ng l i li m.

Nguyên nhân:

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

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

#### 4.2/ Cấu trúc bậc hai:

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

Liên kết hydro 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 hydro, mặc dù những liên kết này không liên kết với các nguyên tử hydro, nó có tác dụng như một lực kéo làm cho các mạch polypeptide cuộn lại thành những vòng xoắn (lò xo) bền vững. Cấu hình xoắn lò xo này gọi là cấu trúc .

Nếu liên kết hydro hình thành giữa những mạch polypeptide kết nối tạo thành trạng thái duy nhất của các mạch. Cấu hình thế này gọi là cấu trúc .

Nhưng 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 bền vững. Các chuỗi acid amin (nhóm R) đều hướng ra ngoài và chỉ chiếm vị trí của acid amin trên cùng (nội bộ của phân tử). Mạch xoắn có hình quay phải. Nếu nhìn vào mặt cắt ngang của mạch thì N trên cùng sẽ thấy mạch xoay theo chiều kim đồng hồ. Mỗi bậc của mạch xoắn (khoảng cách giữa các vòng xoắn) bằng 5,4 Å; tỷ lệ chiều dài mỗi gốc acid amin bằng 5,4 : 3,6 = 1,5 Å, góc độ của mạch xoắn là  $26^{\circ}$ , hầu hết các protein dễ tan cũng như khó tan đều có cấu trúc . Tuy nhiên không phải tất cả protein đều xoắn trên toàn bộ mạch polypeptide.

#### 4.3/ Cấu trúc bậc ba :

Hiện diện của các liên kết phi (hydro, S - S, ion, ester,...) làm cho các cấu hình xoắn lò xo và duy nhất 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 sắp xếp tổng thể giữa các khu vực xoắn hoặc những mạch polypeptide. Cấu trúc bậc ba được xác định như 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.

#### 4.4/ Cấu trúc bậc bốn :

Phân tử của nhiều loại protein được cấu tạo bởi chuỗi 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 chuỗi (mỗi chuỗi là một chuỗi polypeptide). Sự sắp xếp tổng hợp trong không gian của chuỗi này thành một cấu trúc hình nhất định nào đó gọi là cấu trúc bậc ba của protein.

Ví dụ Hemoglobine (M= 68.000).

Hb được cấu tạo bởi 4 chuỗi polypeptide (4 chuỗi) cấu trúc bậc I, II, III, IV của chuỗi chuỗi đó đã xác định hoàn toàn; chúng gắn nhau thành ôi m t vì vậy chuỗi chia làm 2 chuỗi và 2 chuỗi; mỗi chuỗi gồm 2 phân tử Hem (hợp chất chứa sắt); 4 chuỗi này sắp xếp tổng hợp 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 64 Å.

Các tính chất sinh học của protein 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 mạch xoắn và cấu trúc bậc III, tức hình dạng trong không gian của chuỗi polypeptide.

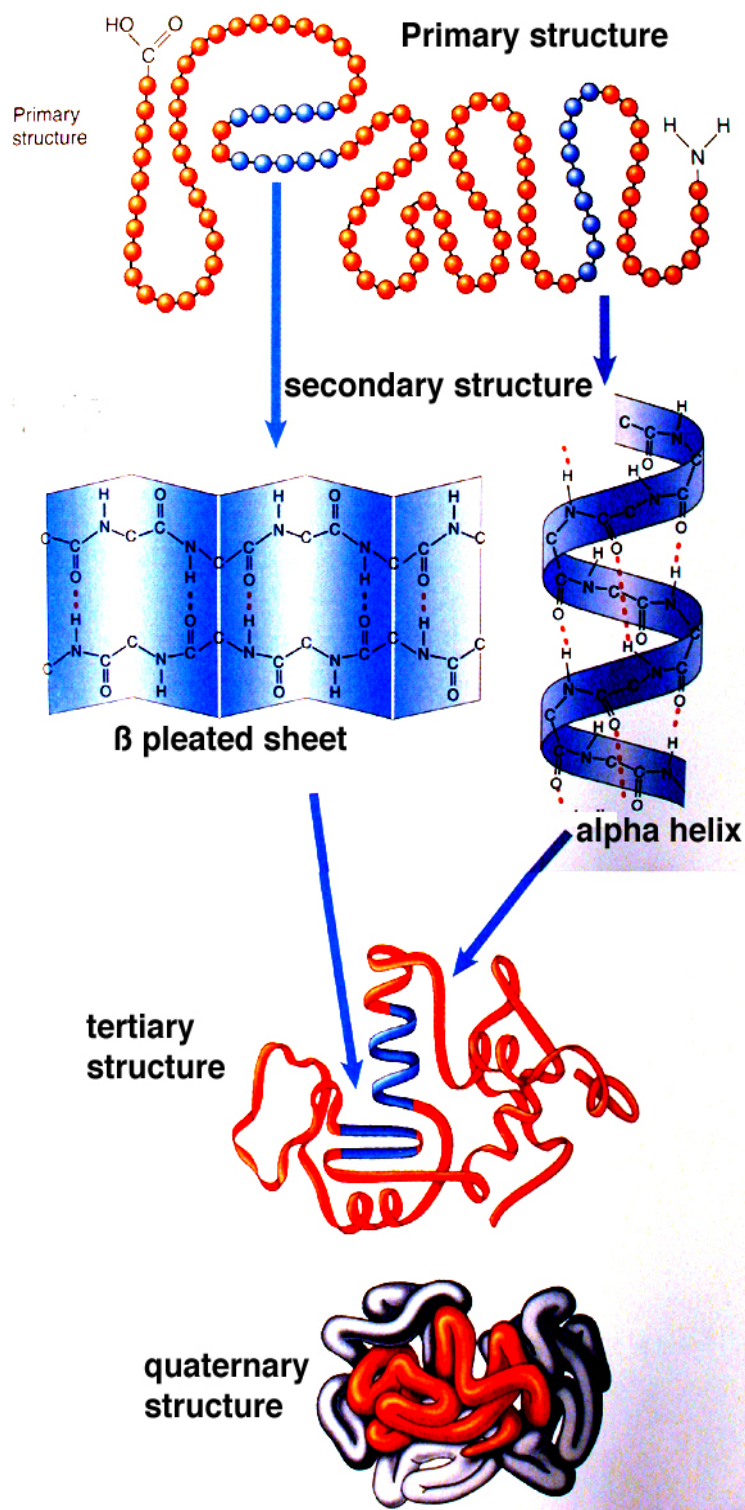
Bất kỳ sự thay đổi nào trong 4 cấu trúc này đều làm thay đổi các tính chất sinh học của protein.

### 5 – SỰ BIẾN TÍNH CỦA PROTEINE :

Định hình của chuỗi tác nhân như nhiệt, hóa chất, tia phóng xạ protein sẽ mất đi tất cả những lý hóa tính và tính chất sinh học của nó do sự phá vỡ các các cấu trúc không gian của nó (các cấu trúc).

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

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



Chú thích :

Primary structure : c u trúc b c m t.

alpha hetix : c u trúc xo n .

Secondary structure : c u trúc b c hai.

pleated sheet : c u trúc th ng

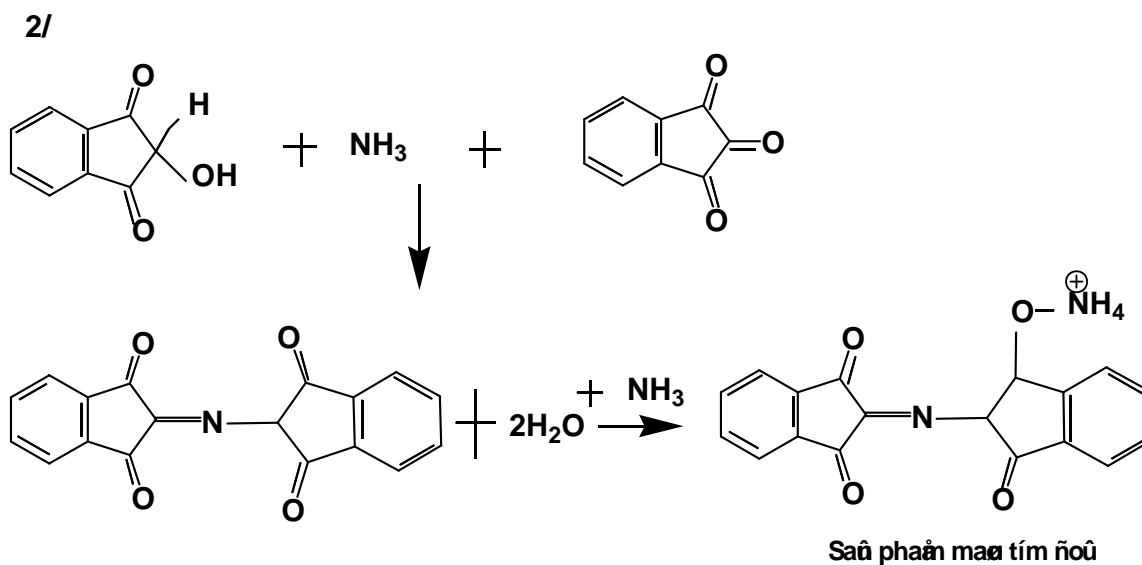
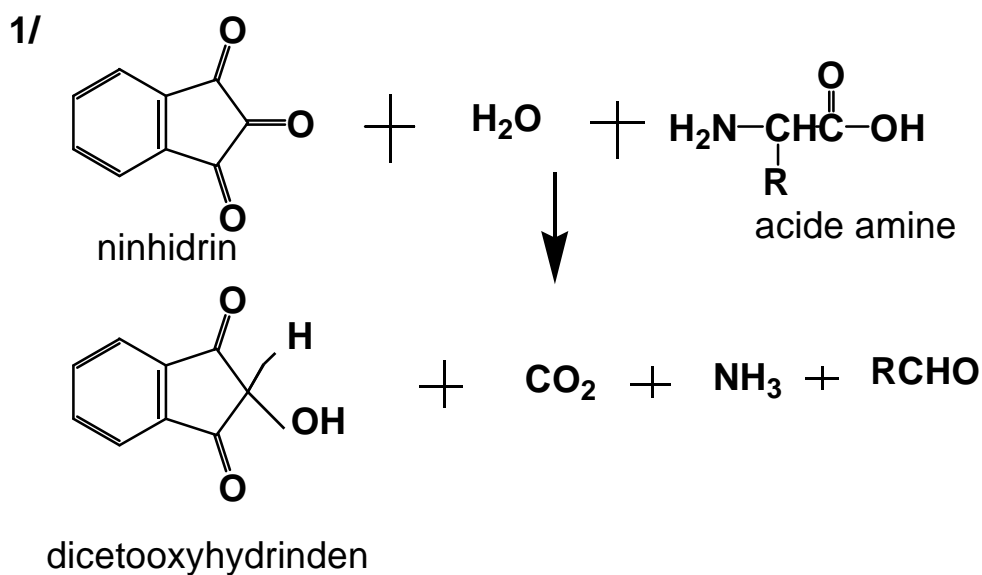
Tertiary structure : c u trúc b c ba.

Quaternary strcture : c u trúc b c b n

## 6 – CÁC PH N NG HÓA H C C BI T:

### 6.1/ C a acid amin :

6.1.1/ Ph n ng v i ninhidrin : do 2 ch c acid ( COOH ) và ( NH<sub>2</sub> ) mà acid amin tác d ng v i thu c th nhidrin t o thành s n ph m màu tím. Dùng ph n ng này phát hi n acid amin.



i v i prolin thì cho màu vàng.

### 6.1.2/ Hóa tính :

#### 6.1.2.1/ Do nhóm NH<sub>2</sub>

Tính kim : t o thành m t mu i



Ph n ng alkyl và aryl hóa : t o thành m t amin b c 4

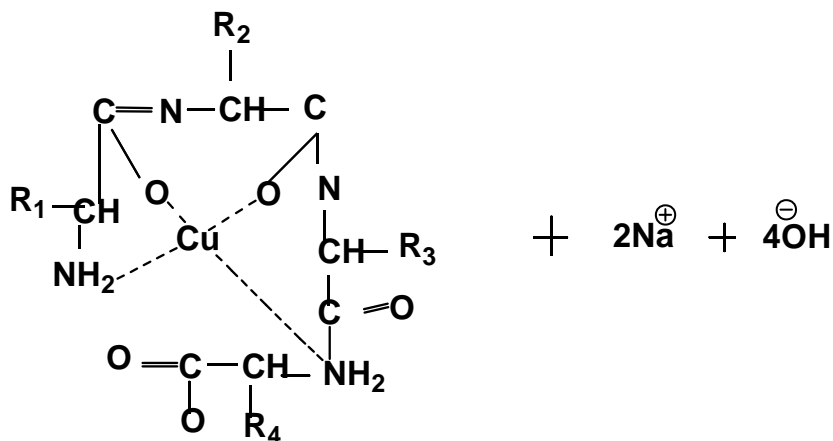
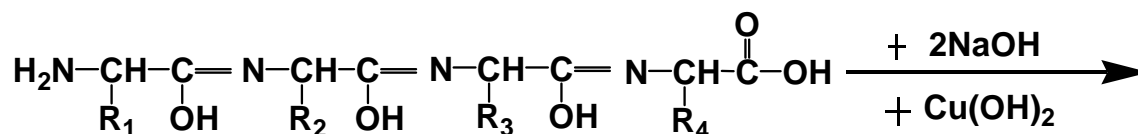
Ví d (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N<sup>+</sup>-CH-R-COOH

### 6.1.2.2/ Do nhóm CO<sub>2</sub>

Acid amin + CO<sub>2</sub> Ncarboxy acid amin ( ch t này th y protein c a máu ng v t )

### 6.2/ C a protein :

Ph n ng Biuret: dùng phát hi n protein; proteine tác d ng v i CuSO<sub>4</sub> trong môi tr ng kim NaOH s t o ph c ch t màu tím.



### PHỒ CHAẤ BIURET (xanh tím)

### 7 – CÁC PH N NG MÀU C TR NG C A ACID AMIN :

Ph n ng XANTHOPROTEIC : Phát hi n acide amine có nhân benzen nh Phe, Tyr, Try. Proteine + HNO<sub>3</sub> m c cho t a màu vàng

Ph n ng MILLON : Phát hi n Tyr : Proteine + Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> & Hg NO<sub>2</sub> cho t a màu h ng hay .

Ph n ng ADAMKIEVIC : Phát hi n Try. Proteine + CHO-COOH (acid glyoxylic) trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> cho màu tím xanh

*Phản ứng SAKAGUCHI* : Phát hiện Arg. Proteine + NaClO ( hypochlorit Na) trong môi trường có naptol cho t a màu .

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

*Phản ứng với acetat chì* : Phát hiện CysSH, CysSS. Met : Proteine +  $\text{CH}_3(\text{COO})_2\text{Pb}$  cho t a PbS màu nâu.

*Phản ứng NITROPRUSSIADE* : Phát hiện acid amin có S : Proteine +  $\text{NH}_4\text{OH}$  cho màu

*Phản ứng PAULY* : Phát hiện His: Proteine + acid diazosulfanilic trong môi trường ki m cho màu cam

# ENZYME

## 1- GIỚI THIỆU CHUNG:

Trong hoạt động sống của sinh vật nói chung luôn xảy ra những phản ứng thoái biến (đ hydroly) và tổng hợp (ng hydroly); sự diễn biến những phản ứng 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 sống, vì nếu không có sự hiện diện của enzyme thì các quá trình trao đổi chất không thể xảy ra; và nếu thiếu một vài enzyme thì quá trình sống sẽ bị rối loạn và thậm chí dẫn đến tử vong.

**nh nghĩa:** enzyme là chất hữu cơ có nguồn gốc sinh vật sống, giữ vai trò chất xúc tác cho các phản ứng xảy ra trong quá trình sống của sinh vật.

## 2 - B N CH T HÓA H C:

Ban đầu người ta cho rằng chất xúc tác sinh học (enzyme) là một chất có nguồn gốc sinh vật; và sau khi nhận thấy những chất ly trích từ các sợi nấm "con men" sống yếm khí có khả năng xúc tác phân giải 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 đã được xác định rõ ràng: chúng đều là protein; trong số một số thực vật là protein đơn giản; enzyme đơn giản; và một số thực vật là protein phức tạp (enzyme 2 thành phần).

### 2.1/ Enzyme một thành phần:

Cuối cùng những acid amin, hoạt tính xúc tác của enzym loại này là do các chuỗi amino acid của protein cấu tạo nên quyết định (do 1 số nhóm, đặc biệt là phân tử protein)

Nội dung các nhóm, đặc biệt là những gì là trung tâm hoạt động của enzyme; trung tâm hoạt động này phụ thuộc vào cấu trúc bậc I, II, III, IV của protein enzyme. Nếu cấu trúc này bị phá vỡ thì hoạt tính của enzyme bị phá hủy theo (mất hoạt tính).

## 2.2/ Enzyme hai thành phần :

Cu t o b i ngoài ph n proteine còn có 1 thành ph n không ph i proteine ( nhóm thêm ).

m t vài enzyme thì nhóm thêm này g n ch t v i ph n proteine, tr ãng h p còn l i thì nhóm thêm này đ tách r i kh i ph n proteine. Ph n proteine g i là Apoenzyme; ph n không ph i proteine g i là Coenzyme.

Apoenzyme thì có phân t l ãng r t l ãn còn Coenzyme thì có c u t o ãng i ãng h ãn. Ho t tính xúc tác c a enzyme 2 thành ph n là do Coenzyme quy t ãnh; tuy nhiên ho t tính c a Coenzyme gia t ãng lên và có tính chuyên bi t khi c g ãn li ãn v i Apoenzyme.

## 2.3/ Trung tâm hoạt động:

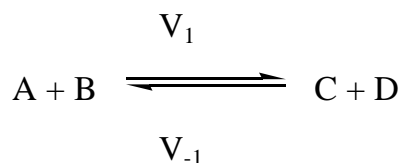
M t ph n nh c a phân t enzyme ch a các nhóm, ch c tr c ti p k t h p v i c ch t, tham gia tr c ti p trong vi c hình thành, c t t các liên k t ...v.. v t o s ãn ph ãm ph ãn ãng g i là trung tâm hoạt ãng c a enzyme. Trung tâm hoạt ãng bao g ãm nhi u nhóm ch c khác nhau c a acid amin; trong nhi u tr ãng h p có c ion kim l ãi, các nhóm ch c c a coenzyme. Các nhóm ch c th ãng g p là :

- Nhóm SH c a cysteine
- Nhóm NH<sub>2</sub> u cu i ho c NH<sub>2</sub> c a lysine
- Nhóm COOH c a glutamic, asparaginic
- Nhóm OH c a serin, threonin, tyrosin
- Vòng indol c a tryptophan
- Vòng imidazol c a histidin
- Nhóm guanilic c a arginin

## 3 - TÁC ĐỘNG CỦA ENZYME:

C ãng nh ch t xúc tác vô c , enzyme có tác ãng làm t ãng áng k v ãn t c ph ãn ãng.

Ví d :



Theo ãnh lu t tác ãng kh i l ãng ta có:

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

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

Trong quá trình phản ứng 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 thì tốc độ của phản ứng thuận và nghịch bằng nhau.

$$V_1 = V_{-1}$$

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

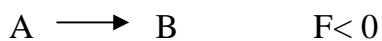
$$k_1 / k_{-1} = [C] \times [D] / [A] \times [B] = K$$

K là hằng số cân bằng của phản ứng thuận nghịch. Nó cho biết sau bao lâu phản ứng đạt trạng thái cân bằng, vì có thể trạng thái cân bằng nhanh hay chậm phụ thuộc vào nhiệt độ; 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 các phản ứng mà chỉ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng; chất xúc tác không làm thay đổi vị trí cân bằng mà chỉ rút ngắn thời gian đạt trạng thái ổn định.

Giải thích:

Theo nguyên lý nhiệt động học thì nhiệt độ phản ứng xảy ra sẽ có sự giảm năng lượng do tỏa nhiệt.



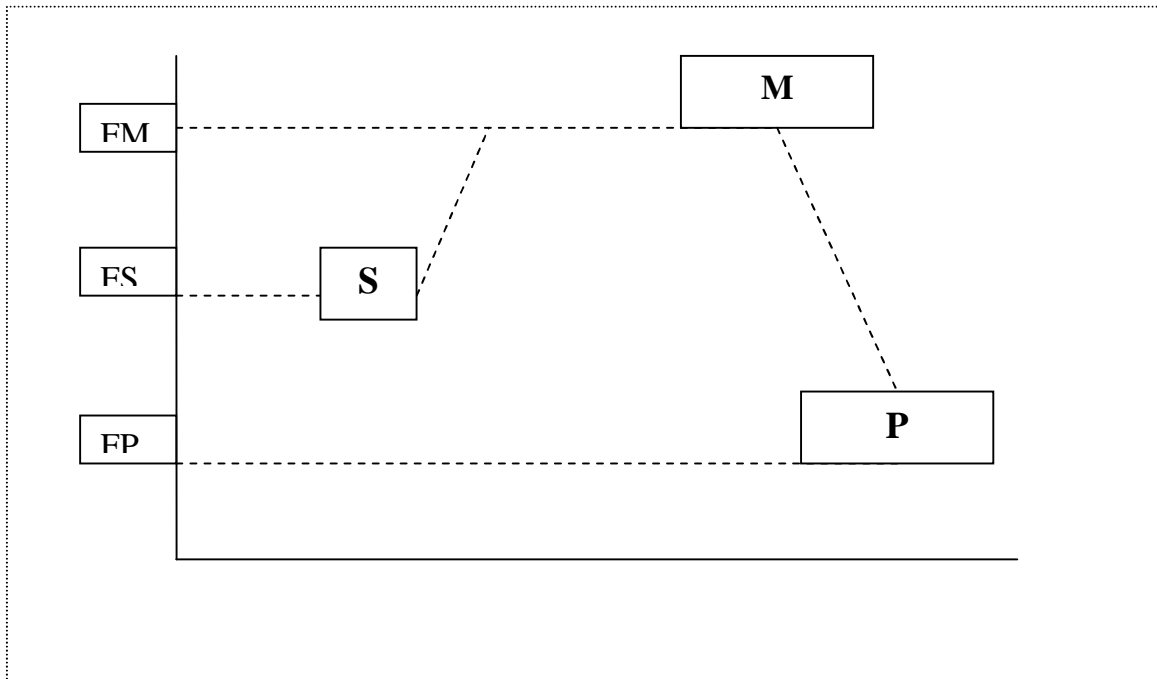
Biên thiên năng lượng do quy tắc chi phối phản ứng và không phụ thuộc vào sự có mặt hay không của enzyme. Enzyme chỉ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng chứ không ảnh hưởng đến chi phí của phản ứng.

Như vậy một hệ thống có năng lượng cao là điều kiện phản ứng xảy ra. Nhiệt độ phản ứng có thể xảy ra các phản ứng trong hệ thống phi cân bằng kích thích và chậm nhau. Ví dụ:



Mặc dù năng lượng do tỏa nhiệt của S nhưng phản ứng khó xảy ra vì sự phân tử S có nồng độ rất ít; nếu tăng nhiệt độ thì phân tử S đi vào phản ứng sẽ gia tăng, do đó tốc độ phản ứng tăng lên.

Năng lượng cần thiết để phân tử S lên trạng thái kích thích là năng lượng kích thích. Năng lượng này là hay nhỏ tùy thuộc vào chất, tùy thuộc vào phản ứng.



**S** : chất ; **M** : chất trung gian ; **P** : sản phẩm.

FM : năng lượng trung gian; FS : năng lượng 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 thích; do đó trong trường hợp có sự hiện diện của chất xúc tác thì phản ứng sẽ xảy ra dễ dàng hơn. Khác với chất xúc tác vô cơ, enzyme có khả năng làm giảm năng lượng kích thích một cách đáng kể.

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

18000 calo nếu không có chất xúc tác.

11700 calo nếu có Pt làm chất xúc tác.

5500 calo nếu chất xúc tác là enzyme catalase.

Số enzyme làm giảm năng lượng kích thích đáng kể và có thể giải thích bởi các thuyết sau :

### 3.1/ *Cách xúc tác của enzyme :*

#### 3.1.1/ Thuyết hình phức

Theo thuyết này thì chất xúc tác (enzym) hình phức chất phản ứng làm thay đổi cấu tạo liên kết bình thường của chất phản ứng; nhờ thế chúng dễ dàng tác động với các chất khác và do đó có nồng độ năng lượng kích hoạt (giảm năng lượng kích hoạt xuống).

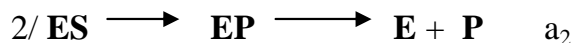
#### 3.1.2/ Thuyết hình phức trung gian

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

Ví dụ  $S \longrightarrow P$

Mặc dù  $F < 0$ , có nghĩa là có khả năng xảy ra nhưng nó đòi hỏi năng lượng kích hoạt rất lớn.

Ở nhiệt độ  $37^{\circ}\text{C}$  các chất như có enzyme E làm chất xúc tác nên phản ứng vượt qua các mức năng lượng cần thiết qua 2 giai đoạn:



Năng lượng kích hoạt  $a_1$  và  $a_2$  đều nhỏ hơn năng lượng kích hoạt của phản ứng  $S \longrightarrow P$

Đó là cách tác động 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.

### 3.2/ *Tính chất đặc biệt của enzyme:*

#### 3.2.1/ *Cường độ xúc tác*

Hiệu suất xúc tác của enzyme mạnh hơn rất nhiều lần so với chất xúc tác vô cơ.

Ví dụ: 1 phần triệu Fe (56g) 1 giây phân hủy  $10^5$  phần triệu  $\text{H}_2\text{O}_2$  thành  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{O}_2$ . trong khi mặt khác 1 lượng enzyme catalase trong cùng điều kiện phân giải  $10^5$  phần triệu  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

#### 3.2.2/ *Tính đặc hiệu*

Tác động xúc tác của enzyme có tính đặc hiệu cao. Mỗi enzyme chỉ tác động lên một loại chất đặc hiệu mà thôi, chỉ tác động lên 1 số chất có cấu tạo hóa học gần nhau hoặc chỉ tác động lên 1 liên kết hóa học nhất định, 1 dạng cấu trúc D hay L trong phân tử

c ch t, nh ng bi n i r t nh trong c u hình hóa h c c a c ch t ôi khi làm m t kh n ng xúc tác c a enzyme.

Ví d : Amylase ch phân gi i c amylose; peptidase ch phân h y liên k t peptide.

### **3.2.3/ nh h ng c a nhi t**

Vì enzyme có b n ch t proteine nên nhi t cao  $70^{\circ}\text{C}$  tr lên chúng b bi n tính và không còn kh n ng xúc tác n a. Trong kho ng nhi t t  $40 - 70^{\circ}\text{C}$  thì c ng nh m i ph n ng hóa h c khác c t ng nhi t lên  $10^0$  thì t c ph n ng t ng g p ôi.

Ta c ng bi t h t khô có th ch u c nhi t cao h n nhi u so v i h t t mà không b m t kh n ng n y m m; vì proteine tr ng thái khô khó b bi n tính h n tr ng thái ng m n c ( nên enzyme khi tr ng thái khô b m t h at tính ch m h n khi ti p xúc v i n c ).

Ngòai ra m t s enzyme c bi t có th ch u c nhi t  $100^{\circ}\text{C}$  mà không b m t h at tính ( ví d myokinase ) và m t s enzyme sau khi b m t h at tính do un nóng có th t khôi ph c c h at tính sau m t th i gian nh t nh ( ví d peroxydase, amylase, trypsine ).

### **3.2.4/ nh h ng c a pH**

a s enzyme có h at tính cao trong kho ng pH trung tính, khi pH chuy n sang phía acid hay ki m h at tính c a enzyme u b gi m sút. S d pH c a môi tr ng nh h ng n h at tính c a enzyme là do s tác ng lên trung tâm h at ng c a enzyme. T i các tr s pH khác nhau c a môi tr ng ph n ng, trung tâm h at ng c a enzyme b ion hóa v i m c khác nhau, v i m t m c ion hóa nào ó enzyme s có h at tính cao nh t. ngòai ra pH c a môi tr ng còn nh h ng n m c ion hóa c a c ch t, c a ph c ch t enzyme – c ch t, c ng nh nh h ng lên c u trúc b c 3 c a protein enzyme. T t c nh h ng ó d n n s bi n i h at tính c a enzyme.

### **3.2.5/ nh h ng c a n ng enzyme và c ch t**

T c c a ph n ng ph thu c vào s l ng enzyme và c ch t trong môi tr ng ph n ng.

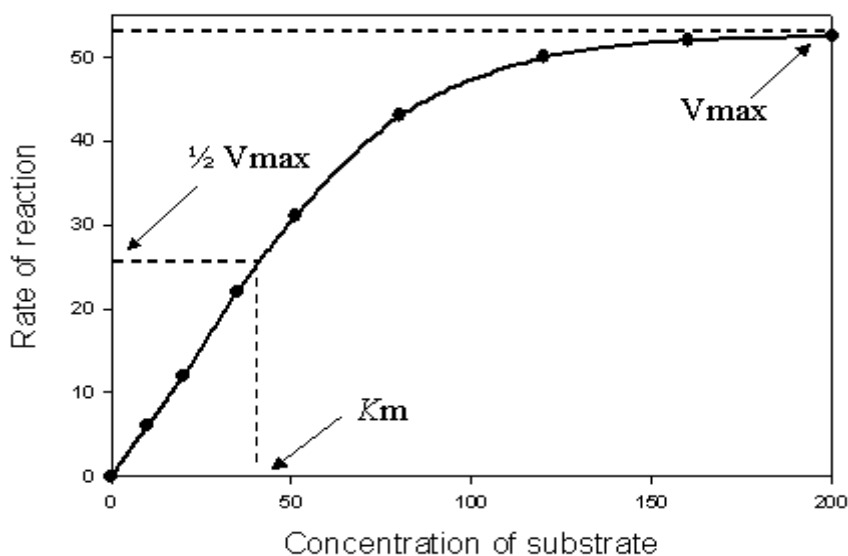
Tr ng h p c ch t tham gia y , enzyme tinh khi t, môi tr ng không t p ch t thì t c ph n ng t l thu n v i n ng enzyme.

Nếu nồng độ chất quá nhiều, enzyme và môi trường có liên tục, sản phẩm tăng thì tốc độ phản ứng không còn là hằng số (nồng độ di chuyển phản ứng phụ thuộc vào enzyme).

Khi nồng độ chất còn thấp, lượng enzyme trong môi trường phản ứng chưa bão hòa thì tốc độ phản ứng tăng tỉ lệ thuận với nồng độ chất; nhưng khi nồng độ chất tăng đến một mức nhất định  $S_M$  nào đó thì tốc độ phản ứng sẽ đạt đến một giá trị  $V$  và không thay đổi nữa.

Giới thiệu: Ở mức độ nhất định enzyme nhất định, khi tăng nồng độ chất lên đến một mức  $S$  nào đó thì tất cả các phân tử enzyme sẽ chuyển sang dạng phức tạp trung gian ES; cho nên nồng độ lượng chất quá giới hạn  $S_M$  thì không còn enzyme hoạt động nữa.

Hiện tượng này có mối liên quan trong việc nghiên cứu enzyme; người ta có thể đánh giá các đặc tính của enzyme ở mức độ nhất định. Các đặc tính của enzyme ở mức độ nhất định càng lớn thì nồng độ chất cần thiết để đạt được tốc độ tăng càng nhỏ. Mối quan hệ này được biểu thị bằng một đường sigmoid là đường Michaelis ( $K_M$ ).  $K_M$  biểu thị nồng độ chất cần thiết để tốc độ phản ứng bằng  $\frac{1}{2}$  tốc độ tối đa. Đường Michaelis là một đường sigmoid cho mọi loại enzyme;  $K_M$  càng nhỏ thì enzyme có phản ứng mạnh ở mức độ nhất định.



Đường Michaelis-Menten

### 3.2.6/ *nh h ng c a ch t kích thích và ch t c ch*

H at tính c a enzyme ph thu c vào s có m t c a m t s ch t hóa h c có trong môi tr ng ph n ng. Trong s nh ng ch t này m t s ch t có tác d ng làm t ng h at tính c a enzyme c g i là ch t kích thích còn m t s ch t khác làm gi m ho c làm m t h at tính c a enzyme và c g i là ch t c ch .

\* Các ch t kích thích h at tính c a enzyme th ng là các ion kim l ai nh là  $Mg^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ .....vv và  $Cl^-$  Tác d ng kích thích c a chúng có nhi u nguyên nhân khác nhau:

- Tham gia thành ph n nhóm thêm( Co, Fe, Mg, Mn, Zn.. )
- T o i u ki n cho s hình thành ph c h enzyme - c ch t.
- Giúp s c trong liên k t gi a apoenzyme và coenzyme.
- m b o s hình thành c u trúc b c b n c a enzyme

\*Các ch t c ch h at tính c a enzyme th ng là các ion kim l ai n ng nh là  $Ag^+$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$  ..... Chúng tác ng nh ch t bao vây các trung khu h at ng c a enzyme, liên k t v i các nhóm h at ông c a enzyme (  $-NH_2$  ,  $-SH$  ) làm cho chúng không còn kh n ng h at ng c n a, ho c n ng cao s làm cho protein enzyme b bi n tính. Tuy nhiên có nhi u ch t có tác d ng kích thích i v i enzyme này nh ng l i c ch h at ng c a enzyme khác.

G n ây ng i ta a ra khái ni m d l p th hay hi u ng c nh tranh. Theo khái ni m này m i enzyme ngoài trung tâm h at ng dùng g n v i c ch t, còn có 1 hay 2 trung tâm g i là trung tâm d l p th . Khi 1 ch t nào ó (kích thích) có hình dáng phù h p v i trung tâm d l p th này và g n c vào ó s có tác d ng làm cho hình d ng c a trung tâm h at ng phù h p v i hình d ng c ch t, do ó t o i u ki n thu n l i cho vi c ti p xúc gi a enzyme và c ch t và nh th làm t ng h at tính xúc tác c a enzyme; ng c l i có nh ng ch t khi g n vào trung tâm d l p th ó s làm cho hình d ng c a trung tâm h at ng không còn phù h p c ch t.

#### 4 – PHÂN L AI ENZYME

Ngòai cách g i tên theo quá trình tác ñng c a enzyme hay ch t ch u tác ñng c a enzyme và ngòai nh ñng tên quen thu c nh Pepsin, Trypsin..... vv m t h i ngh hóa sinh qu c t n m 1961 chia enzyme thành 6 nhóm :

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

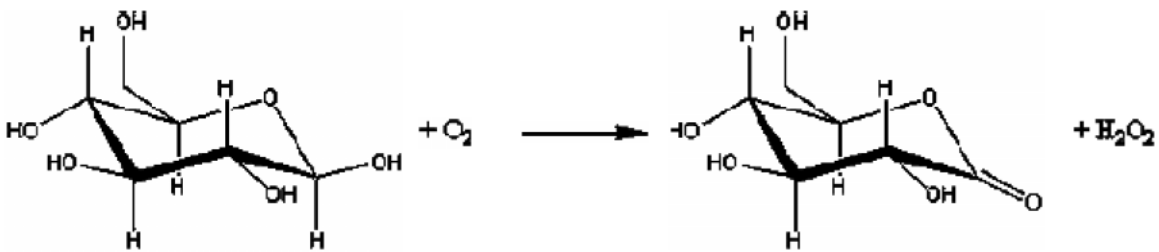
Nhóm 2 : **Transferase** là nhóm enzyme v n chuy n nhóm.

Nhóm 3 : **Hydrolase** là nhóm enzyme th y phân ( phân h y c n n c ).

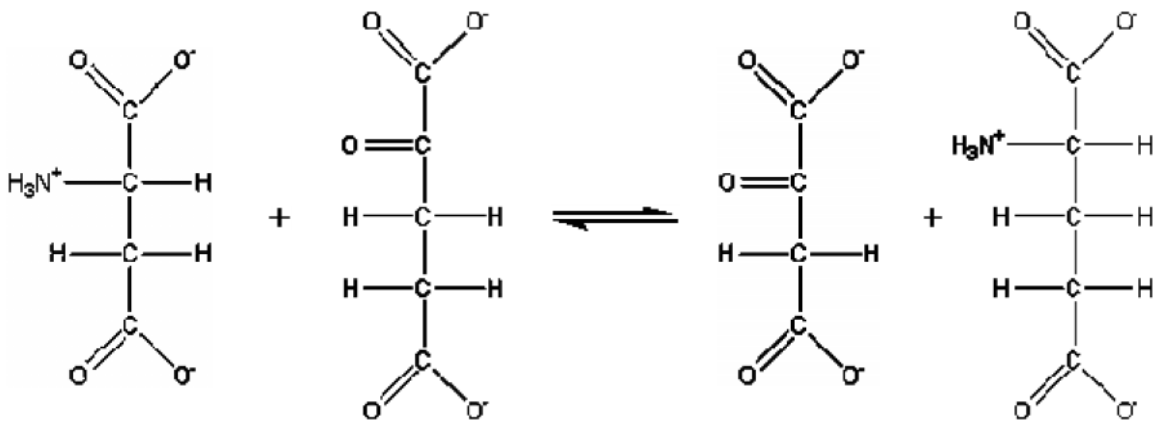
Nhóm 4 : **Liase** là nhóm enzyme phân gi i không c n n c .

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

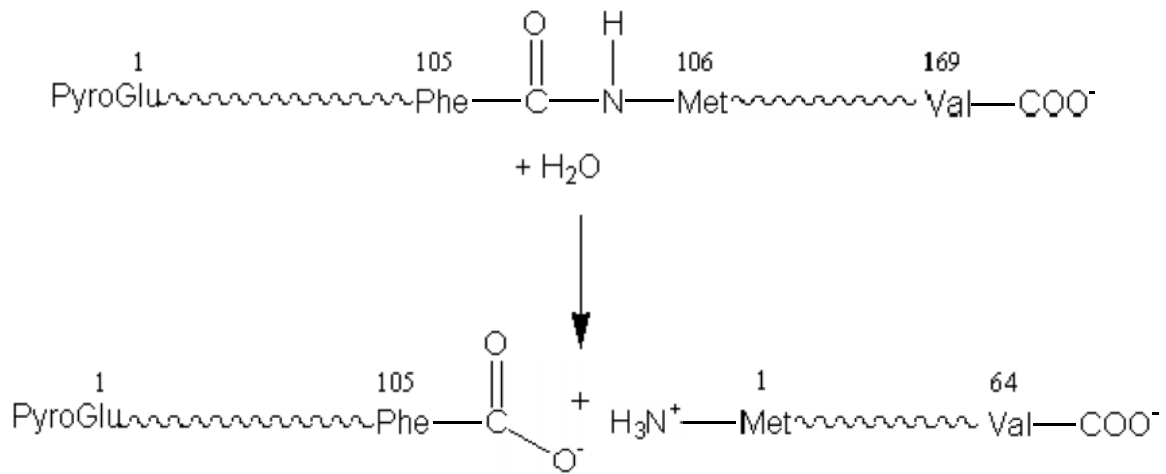
Nhóm 6 : **Lygase** hay **Synthetase** là enzyme t ñng h p.



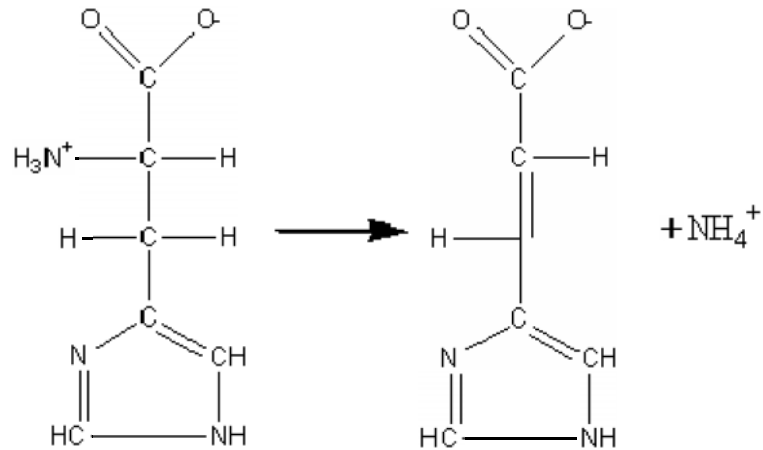
**Oxydoreductase** : ( -D-glucose + oxygen  $\longrightarrow$  D-glucono-1,5-lactone + hydrogen peroxide )



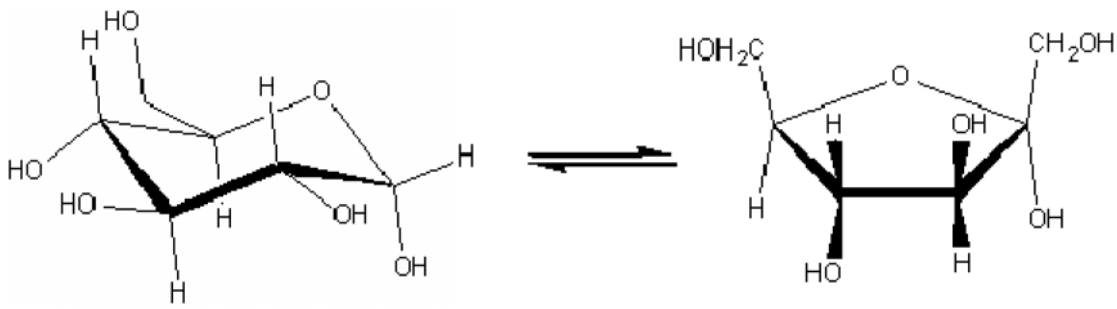
**Transferase** : (L-aspartate + 2-oxoglutarate  $\rightleftharpoons$  oxaloacetate + L-glutamate )



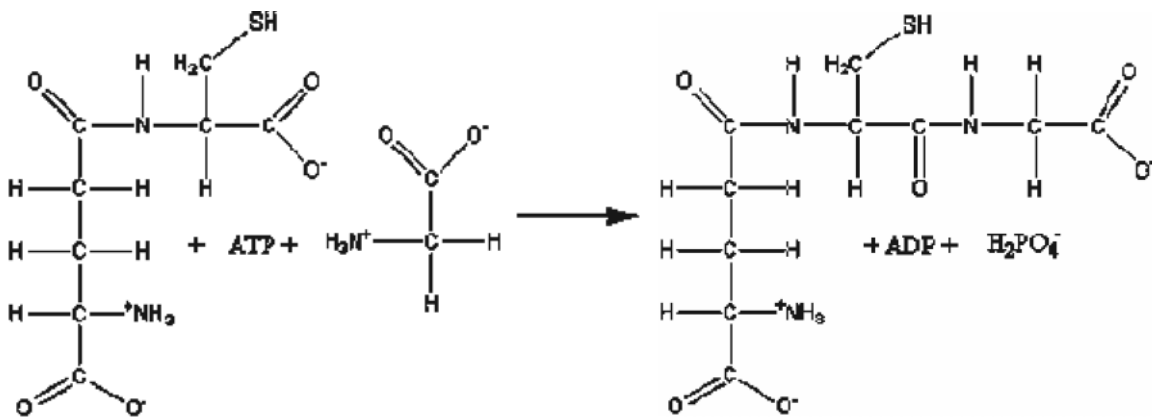
**Hydrolase** :(casein + water  $\longrightarrow$  para-casein + caseino macropeptide)



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



*Isomerase:* (  $\alpha$ -D-glucopyranose  $\rightleftharpoons$   $\beta$ -D-fructofuranose )



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

Và nh th m t enzyme s c g i tên b ng 4 ch s cách nhau b ng d u ch m. Ví d : enzyme 1.2.3.4

Ch s u tiên cho bi t enzyme thu c vào 1 trong 6 nhóm k trên.

Ch s th hai cho bi t b n ch t c a c h t (t i u nhóm c a s th nh t). Ví d nhóm 1 oxydoreductase, ch s th nhì cho bi t b n ch t c a c h t b oxy hóa ( s 1 ch nhóm -CHOH, s 2 ch nhóm -CHO ho c -CO ). i v i nhóm 2 transferase thì ch s th nhì cho bi t b n ch t c a nhóm b v n chuy n ( s 1 là các nhóm 1 Carbon, s 2 là -CHO ho c -CO ). i v i nhóm 3 hydrolase cho bi t ki u liên k t b th y phân. i v i nhóm 4 lyase cho bi t ki u liên k t b phá v . i v i nhóm 5 isomerase cho bi t ki u ph n ng ng phân. i v i nhóm 6 cho bi t b n ch t c a c h t c t ng h p.

Chức năng của ba loại enzyme này là xúc tác các phản ứng (nhóm chức của chúng khác nhau). Ví dụ: enzyme oxydo reductase sử dụng coenzym nicotinamid, enzyme cytochrom, enzyme oxy phân tử. Ví dụ: enzyme transferase cho biết rõ hơn khi có nhóm chức phân.

Ví dụ: enzyme lyase cho biết chức năng của các chất phân giải. Ví dụ: enzyme isomerase cho biết chức năng của các chất chuyển hóa. Ví dụ: enzyme lygase cho biết chức năng của các chất kết hợp.

Chức năng của enzyme trong từng nhóm.

Ví dụ: enzyme polyphenol oxydase có số hiệu là 1.10.3.1 có nghĩa là enzyme oxyd hóa (số 1 đầu tiên), chức năng là o- diphenol, diphenol và monophenol (số 10) chức năng là O phân tử (số 3); số 1 cuối cùng cho biết enzyme polyphenol oxydase 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 liên kết ester.

3.2 :----- hợp chất glycosyl.

4.1 : lyase, phân giải liên kết C - C.

4.2 :----- C -O.

5.1 : isomerase, tác động như racemase và epimerase.

5.2 :----- cis - trans isomerase.

6.1 : lyase, liên kết liên kết C-O.

6.2 : liase, liên kết liên kết C-S.

1.1.1 : chức năng là NAD hay NADP.

2.1.1 : vận chuyển nhóm methyl.

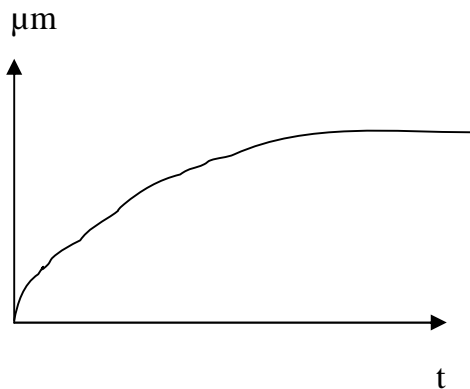
3.1.1 : thủy phân liên kết ester, carboxylic.

4.1.1 : phân hủy liên kết C-C.

5.1.1 : phản ứng phân hóa acid amin.

6.1.1 : t o n i C-O c a acid amin –RNA.

### 5 – S M T H AT TINH C A ENZYME:



Enzyme b m t h at tính s i ng bi u di n phân gi i ( h at ng ) thành d ng ng cong.

Nguyên nhân c a s m t h at tính là:

1/ *Do s thay i c c u c a protein-enzyme*; s thay i ó có th là s bi n tính c a protein c u t o đ i nh h ng c a nhi t , pH, áp su t, các tia phóng x .

2/ *Trung tâm h at ng b m t tác d ng* : Trung tâm h at ng c a enzyme b g n b i m t ch t khác làm cho enzyme không th h at ng c.

3/ *Không còn coenzyme i kèm* : i v i enzyme 2 thành ph n thì trung tâm h at ng n m coenzyme ; do ó b m t coenzyme thì enzyme không h at ng.

4/ *Enzyme thi u nh ng ch t kích thích* : Có nh ng enzyme c kích thích b i nh ng nguyên t kim l ai nh Co, Zn.... thì nh ng enzyme này c n ph i có nh ng kim l ai ó, n u b làm m t nh ng kim l ai này trong c u t o c a chúng thì enzyme không h at ng.

5/ *Do s c nh tranh v i c ch t* : Có nh ng ch t khác có th c nh tranh v i c ch t c a enzyme. N u có s hi n di n c a chúng trong môi tr ng ph n ng thì enzyme không h at ng h u hi u trên c ch t. Ví d enzyme succinodeshydrogenase kh hidro c a acid succinic .



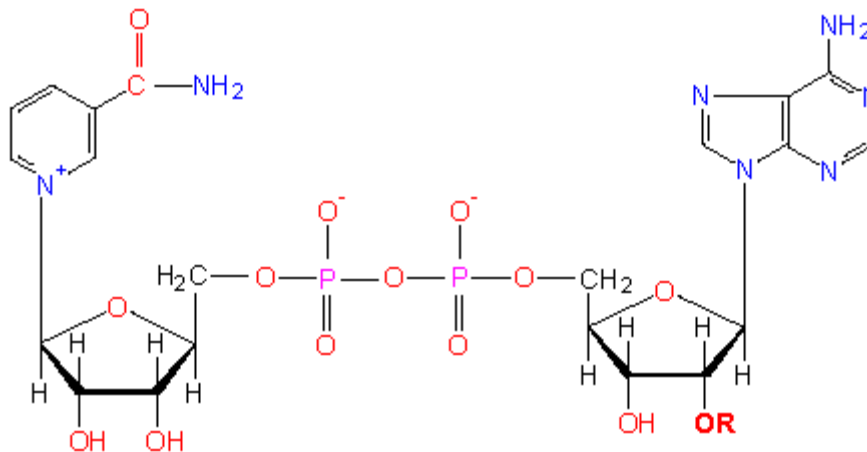
Có một số cạnh tranh giữa acid succinic  $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  và acid malonic  $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ . Vì thế nếu acid malonic hiện diện thì enzyme sẽ tác động lên acid malonic (malonic gắn vào trung tâm hoạt động) làm cho enzym không còn khả năng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

## COENZYME

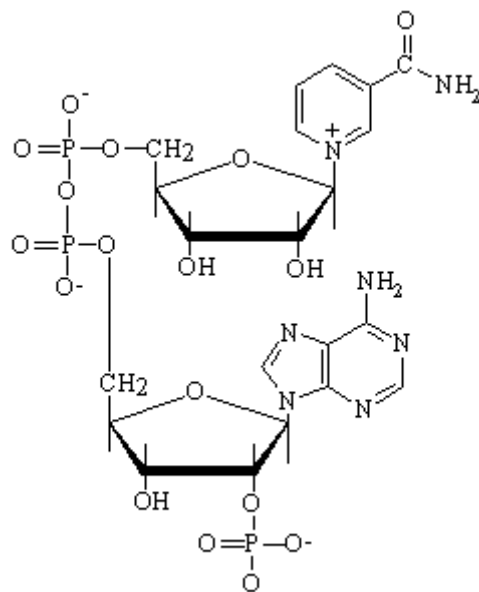
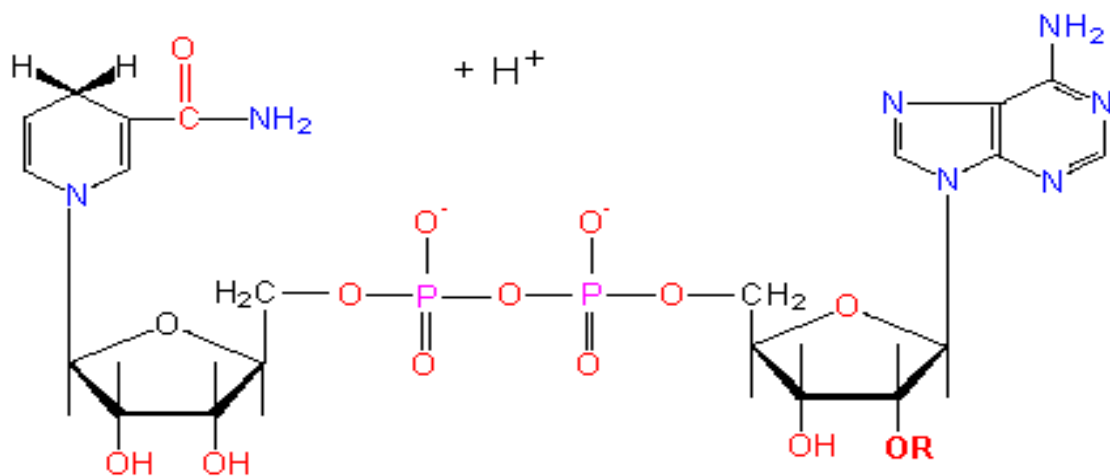
Coenzyme là thành phần thiết yếu của enzyme. Thành phần này, nó giữ vai trò hoạt động chính của enzyme loại này và thường nó không thể tách rời khỏi enzyme.

### 1 - NHỮNG COENZYME LIÊN QUAN ĐẾN CÁC PHẢN ỨNG OXID HÓA KH :

#### 1.1/ NAD ( nicotinamide adenine dinucleotide )



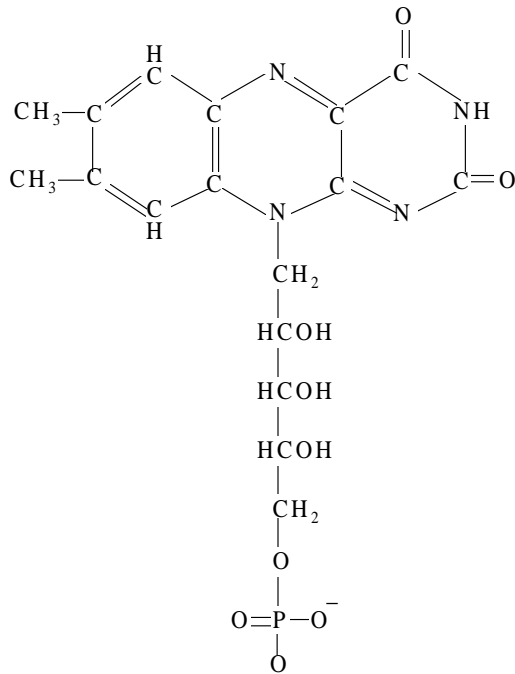
nicotinamid adenine dinucleotide (NAD<sup>+</sup>)



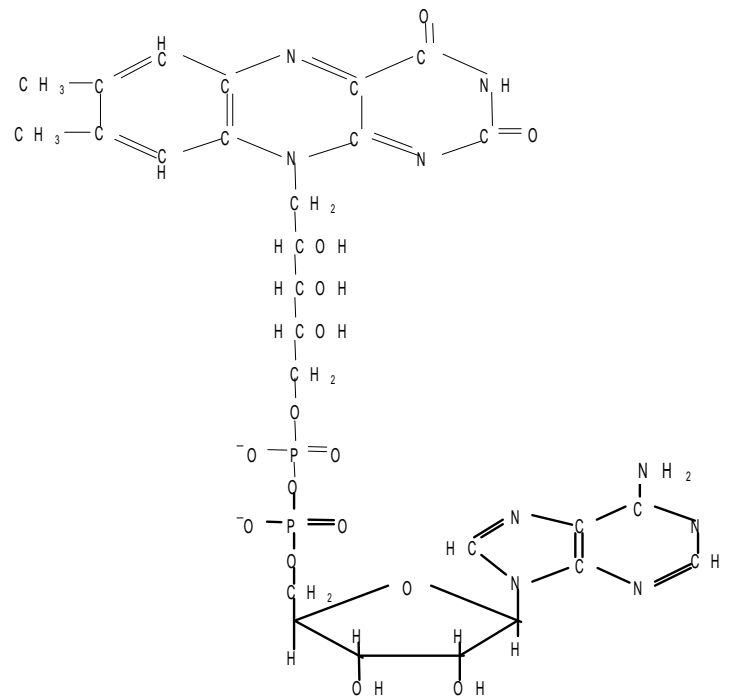
**Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate (NADP<sup>+</sup>)**

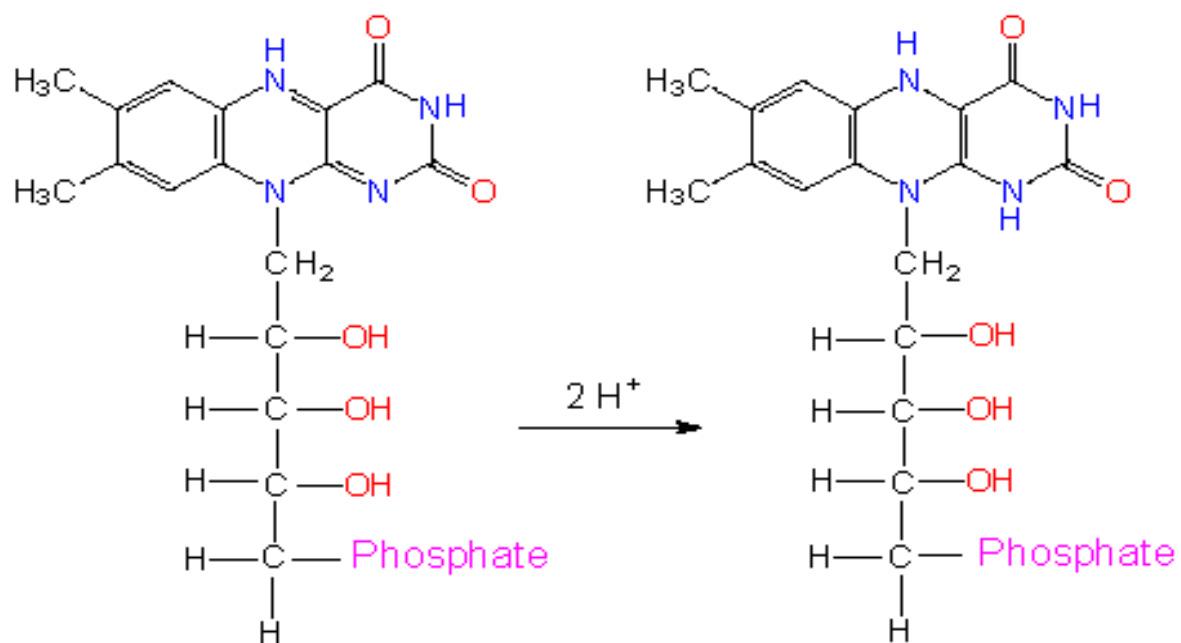
**1.2/ FMN ( flavin adenine mononucleotide ) và  
FAD ( flavine adenine dinucleotide )**

**FMN**

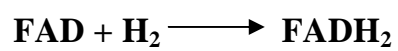


**FAD**



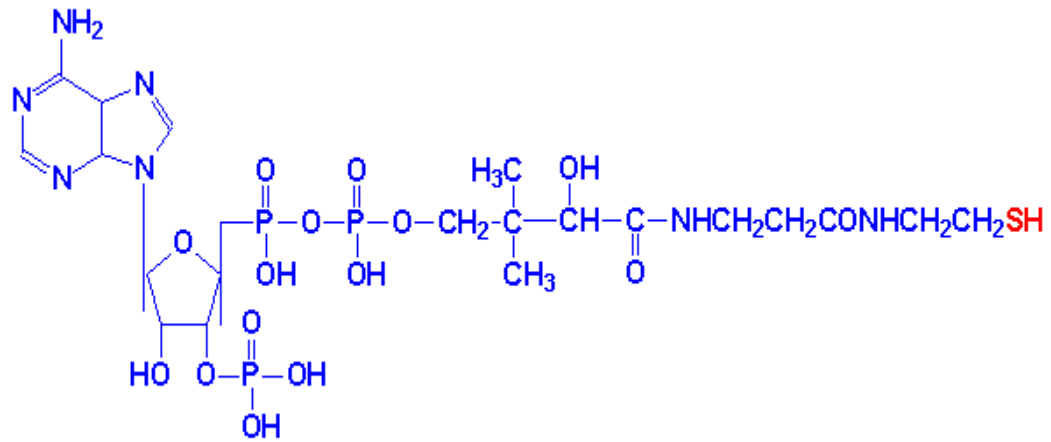


**FADH<sub>2</sub>**

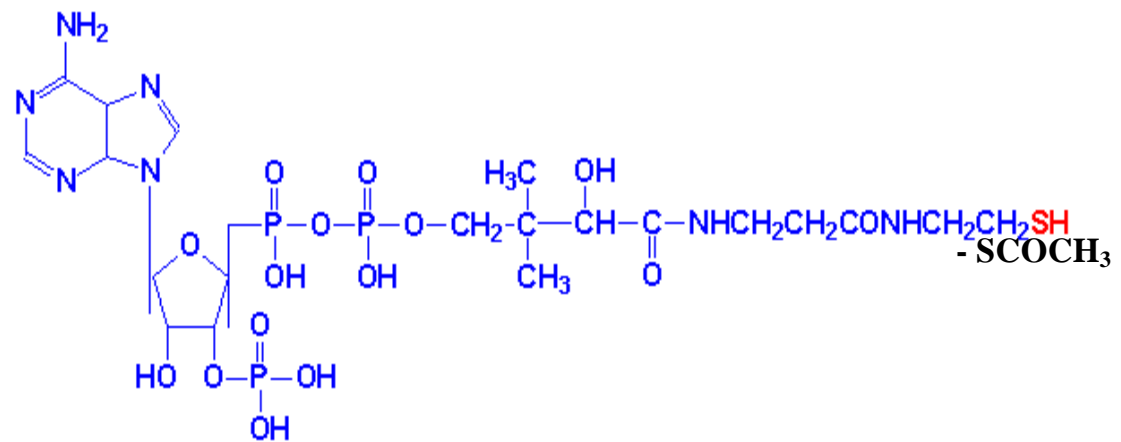


## 2 - COENZYME V N CHUY N :

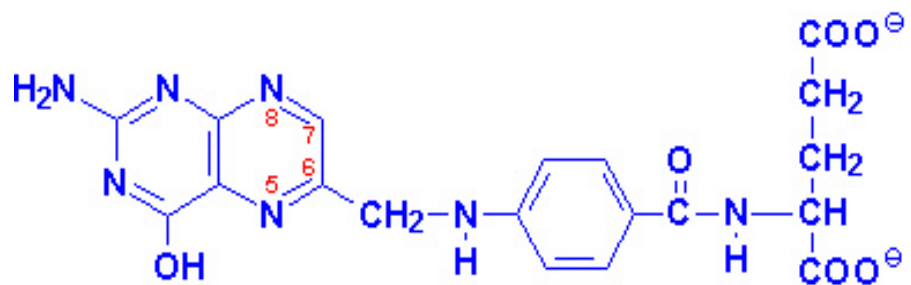
2.1/ COENZYME A : V n chuy n nhóm 2 carbon CH<sub>3</sub>CO-



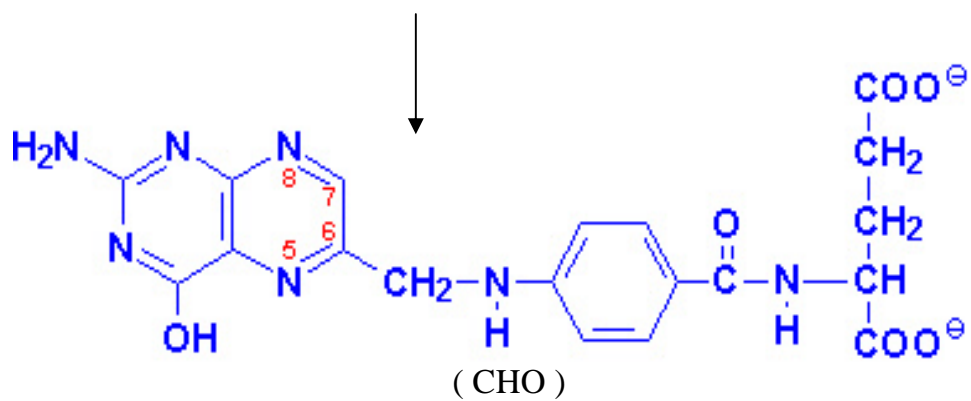
+ CH<sub>3</sub>CO



2.2/ ACID FOLIC : V n chuy n nhóm 1 carbon HCHO



+HCHO



# LIPIDE

## 1 - GIỚI THIỆU CHUNG :

Lipide là d n g v t ch t h u c gi vai trò c u t o và ph n l n là ch t đ tr , nó là s n ph m ester c a m t r u n gi n hay ph c t p và các acide béo, ch tan trong dung môi h u c vô c c nh benzen, aceton, chloroform và không tan trong n c. ngoài ra lipide còn là ch t cung c p n ng l ng ( cao h n 2 l n so v i glucid, protid ) cho các ho t ông s ng c a sinh v t. hàm l ng lipide th c v t chỉ m kho ng t 0,1 - 0,15% tính theo tr ng l ng t i.

## 2 - PHÂN LO I :

D a vào c u t o ng i ta chia lipide ra làm 2 lo i:

*Lipide n gi n*: C u t o b i C, H, O và th ng là thành ph n đ tr sinh v t ch a nhi u n ng l ng .

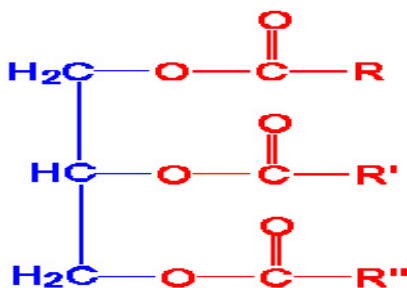
*Lipide ph c t p*: C u t o b i ngoài C,H, O còn có thêm N, P, S...và th ng là thành ph n c u t o.

## 3 - C U T O HÓA H C:

### 3.1/ Lipide n gi n:

#### 3.1.1 / Glyceride:

D n g này th c v t g i là d u, n g v t g i là m . nó là s n ph m ester c a m t r u ba glycerol và các acid béo. Công th c t ng quát là



R, R', R'' là nh ng g c acid béo. Nói cách khác glyceride là m t h n h p các triglyceride.

**\* Acide béo**

Acide béo có trong thành ph n glyceride có th là có s ch n, s l carbon, có th b o hòa hay ch a b o hòa, có th là dây th ng hay có vòng. Acide béo là acide h u c nhi u carbon trong thiên nhiên th ng có m t ch c acide . Acide béo thông th ng th ng g p g m.

- *Acide béo b o hòa có s ch n carbon :*

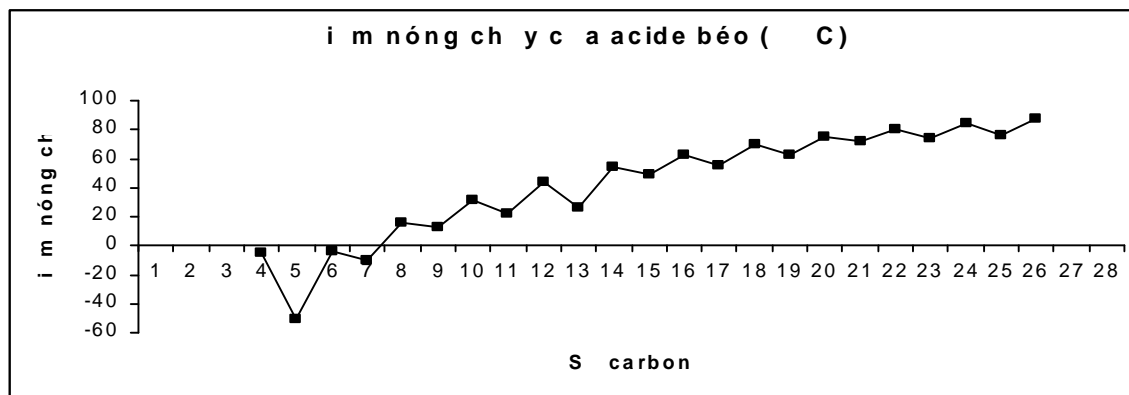
<u>S</u> <u>carbon</u>	<u>Tên</u> <u>thông</u> <u>th</u> <u>ng</u>	<u>Tên</u> <u>hóa</u> <u>h</u> <u>c</u>	<u>Công</u> <u>th</u> <u>c</u>
4:0	Butyric acid	butanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
6:0	Caproic acid	hexanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$
8:0	Caprylic acid	octanoic 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	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$

<b>20:0</b>	<b>Arachidic acid</b>	<b>Eicosanoic acid</b>	<b><math>\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}</math></b>
<b>22:0</b>	<b>Behenic acid</b>	<b>docosanoic acid</b>	<b><math>\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}</math></b>
<b>24:0</b>	<b>Lignoceric acid</b>	<b>tetracosanoic acid</b>	<b><math>\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}</math></b>

Chỉ số dài từ 4 Carbon – 8 Carbon thì acid béo ở trạng thái lỏng.

Chỉ số dài từ 10 Carbon trở lên thì acid béo ở trạng thái rắn.

Điểm nóng chảy (melting point) của acid béo tùy thuộc chỉ số dài dây carbon và mức độ hòa tan của nó; một acid béo có số carbon (x+1) sẽ có điểm nóng chảy thấp hơn một acid béo có số carbon là x.



*Acide béo b t b o hòa có s ch n carbon*

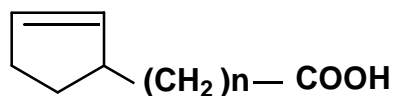
S carbon và vị trí n i ôi	Tên thông th ng	Tên hóa h c	Công th c c u t o
16:1 <sup>9</sup>	Palmitoleic acid	Hexadecenoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18:1 <sup>9</sup>	Oleic acid ( - 9 )	9-Octadecenoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
18:2 <sup>9,12</sup>	Linoleic acid ( - 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 <sup>9,12,15</sup>	Linolenic acid ( - 3 )	9,12,15 Octadecatrienoic acid	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
20:4 <sup>5,8,11,14</sup>	Arachidonic acid	5,8,11,14 Eicosatetraenoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
20:5 <sup>5,8,11,14,17</sup>	EPA	5,8,11,14,17 Eicosapentaenoic acid	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_5(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
22:6 <sup>□. 4,7,10,13,16, 19</sup>	DHA	Docosohexaenoic acid	22:6 3

Acide omega 3 là acide linolenic. ( carbon là carbon c a nhóm  $\text{CH}_3$  )

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 độ dài của acide béo có trong cấu tạo mà glyceride có trạng thái lỏng hay rắn.

- Nếu acide béo có độ hòa tan hay dây carbon ngắn (4-8 C) thì glyceride có trạng thái lỏng.
- Nếu acide béo có độ hòa tan hay dây carbon dài thì glyceride có trạng thái rắn.

**\*Hóa tính của glyceride :**

1/ Sự phân giải:

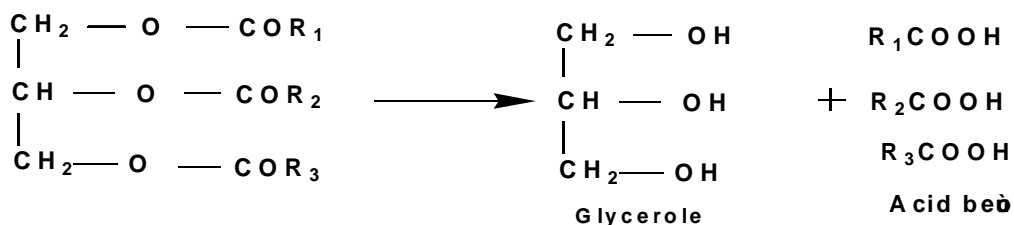
Khi bị phân giải glyceride sẽ phóng thích glycerole và acide béo; sự phân giải có thể thực hiện với H<sub>2</sub>O, acide, bazơ hay enzyme.

Phân giải bằng H<sub>2</sub>O (thủy phân):

Cần 3 H<sub>2</sub>O áp suất và nhiệt độ cao; giải phóng glycerole và acide béo.

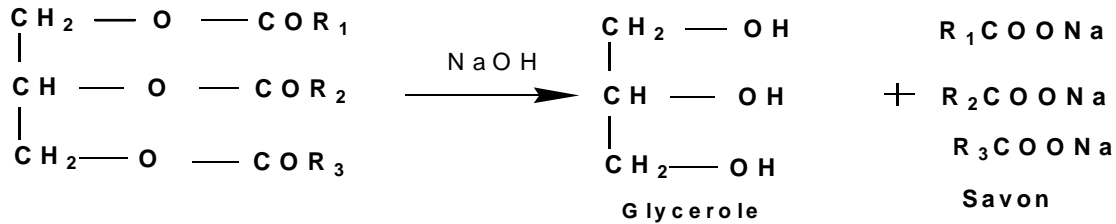
Phân giải bằng acide:

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



Phân giải kiềm:

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



Phân giải enzyme:

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

- Các chỉ số của triglyceride:

**Chỉ số acid:**

Số mg KOH cần thiết để trung hòa acid béo có trong 1gam glycerid. Chỉ số này cho biết "tính axit" của glycerid, vì trong quá trình bảo quản lượng acid béo tăng 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 chất khả năng phân tán trung bình của glycerid.

**Chỉ số Iod:**

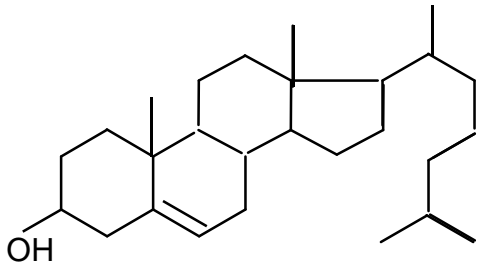
Số gam Iod có thể liên kết với 100 gam glycerid. Chỉ số Iod cho biết mức độ bão hòa của các acid béo có trong thành phần glycerid. Chỉ số này càng cao thì glycerid càng dễ bị hỏng trong quá trình bảo quản vì các acid béo có nhiều liên kết đôi bị oxy hóa tạo nên mùi hôi. Ví dụ chỉ số Iod của dầu nành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

**Số oxy hóa của acid béo:**

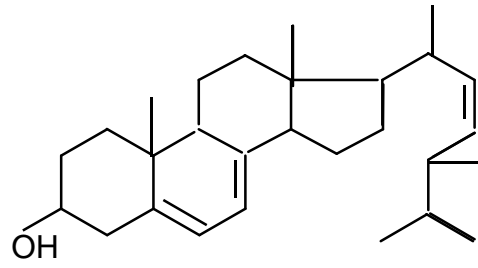
Oxy kết hợp với các carbon của liên kết đôi tạo nên peroxid và sau đó phân hủy thành dạng aldehyde có mùi hôi.



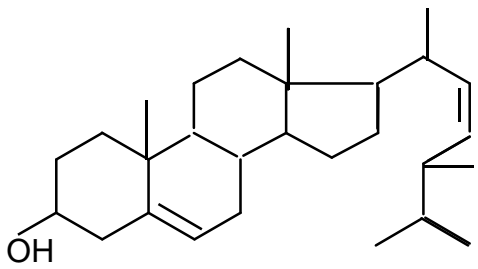
Các sterol thông dụng tự nhiên



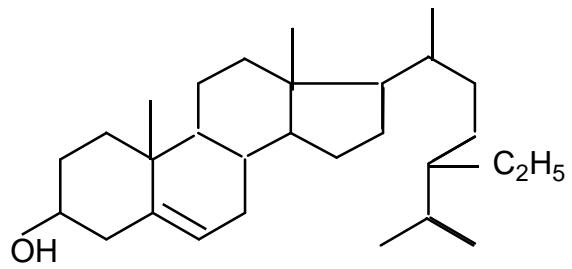
**Cholesterol**



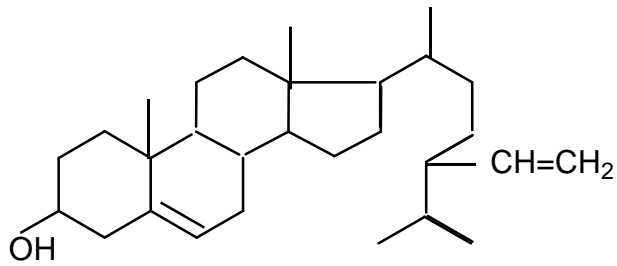
**Ergosterol**



**Stigmasterol**



**Sitosterol**



**Eucosterol**

Cholesterol là sterol ch y u m t.

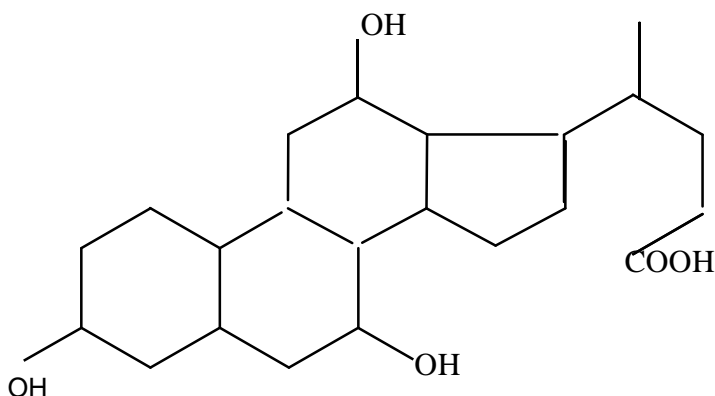
Ergosterol là sterol c a các l ai n m.

Sitosterol & Stigmasterol là sterol c a th c v t.

Eucosterol là sterol c a t o xám.

Các sterol là nh ng ch t đ k t tinh, đ hòa tan trong chloroform, r u nóng. Trong c th ng v t các sterol b oxyd hóa thành nhi u đ n su t khác nhau nh acid cholic, acid - 7-dehydrocholic...vv.

Các acid béo cao phân t trong sterid th ng là acid palmitic, acid stearic, acid oleic. Vai trò sinh h c quan tr ng c a sterol là chúng có th chuy n hóa thành các ch t i u hòa sinh h c khác nhau nh là các hormon sinh đ c, hormon corticoid, vitamin D....vv



**acid cholic**

### 3.1.3/ Sáp:

Sáp c t o thành ch y u t ester c a r u m t và acid béo cao phân t . Sáp gi vai trò quan tr ng trong th c v t, ch y u là ch c n ng b o v ; b ng cách t o m t l p m ng ph trên m t lá, trái, thân; sáp gi cho cây kh i b nhi m b nh, không b các l ai sâu b phá h i và tránh cho cây kh i m t n c quá nhi u. Sáp có r t ít trong h t (0,01 – 0,03%). Sáp thiên nhiên, ngoài các ester ã nói trên còn có m t ít r u cao phân t và acid b c cao đ ng t do c ng nh m t ít hydrocarbon luôn có s nguyên t l ( 27-33), các ch t màu và các ch t th m. Trong sáp thiên nhiên ta th ng g p các l ai r u có phân t l n và các acid béo b c cao sau ây

Acid béo

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

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

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

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

R u

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

R u cerilic  $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{24}\text{CH}_2\text{OH}$  ( sáp lá và trái)

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

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

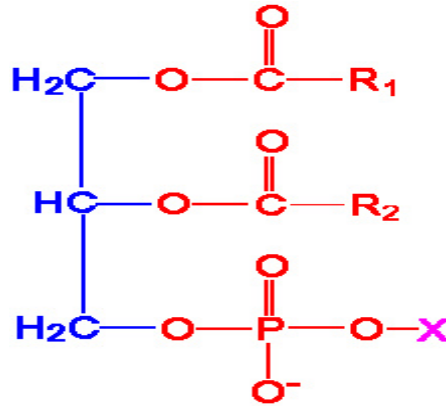
C n c theo ngu n g c ng i ta chia sáp ra làm 3 l ai: sáp ng v t, sáp th c v t và sáp khoáng. Sáp th ng có m t l ng không l n l m th c v t, trên b m t lá, trái, thân, cành...vv. M t ph n áng k c a l p sáp này là hydrocarbon, ví d nh l p sáp trên lá b p c i ch y u t o nên t hydrocarbon dãy parafin nonacosan  $\text{C}_{29}\text{H}_{60}$  và d n xu t c a nó có nhóm  $\text{-C=O}$  t c là nonacosanon. cây thu c lá tìm th y heptocosan ( $\text{C}_{27}\text{H}_{56}$ ) và untriacontan ( $\text{C}_{31}\text{H}_{64}$ ). Trong thành ph n c a l p sáp trái nho có acid palmitic t do ( $\text{CH}_3\text{(CH}_2\text{)}_{14}\text{COOH}$ ) và ester c a nó v i r u có phân t l n nh cerilic, miricilic.

### 3.2/ Lipide ph c t p:

Lipid ph c t p khác lipid n gi n ch là trong thành ph n c a chúng còn có acid phosphoric và các h p ch t khác th ng là h p ch t ch a nitrogen.

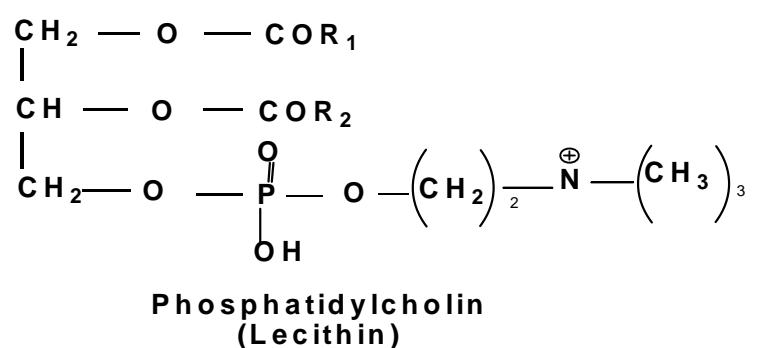
**3.2.1/ Phosphatide:** còn gọi là phospholipide.

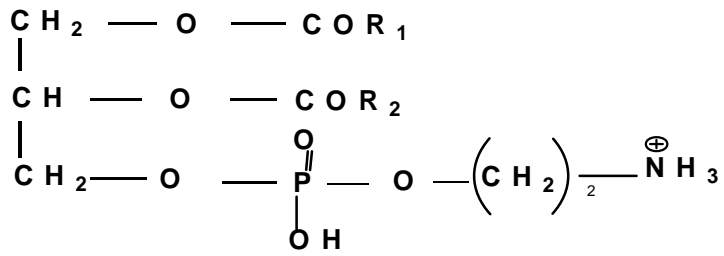
Phosphatide là ester của glycerole và acid béo mà trong đó một nhóm OH của glycerole tạo ester với acid phosphoric, đặc tính chung là không tan trong aceton.



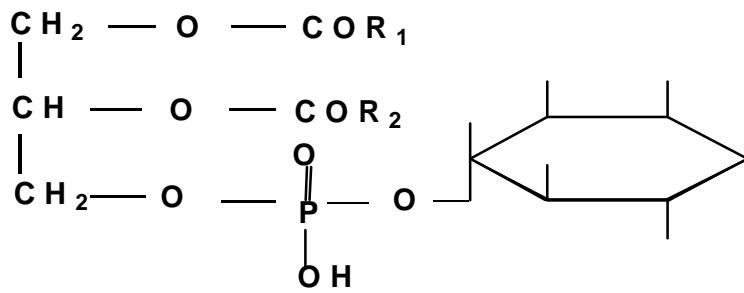
Phosphatide có trong tất cả tế bào thực vật, như nấm thực vật, đặc biệt là hạt của cây có dầu và cây họ đậu. Tùy theo tính chất của nhóm X hiển diện thành phần của phosphatide ta có:

Lecithine có nhiều trong mô thần kinh, chất béo thực vật (đậu nành), lòng trắng trứng; ly trích bằng aceton; tùy vị trí của gốc phosphat phân bố vị trí hay mà ta có hay lecithine. Lecithine có thể 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 tạo thành lysolecithine làm mất chất xúc làm hay hai hàng của, phosphatidase B cắt nối ester vị trí, phosphatidase C cắt nối ester nhóm OH và H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, phosphatidase D cắt nối ester vị trí

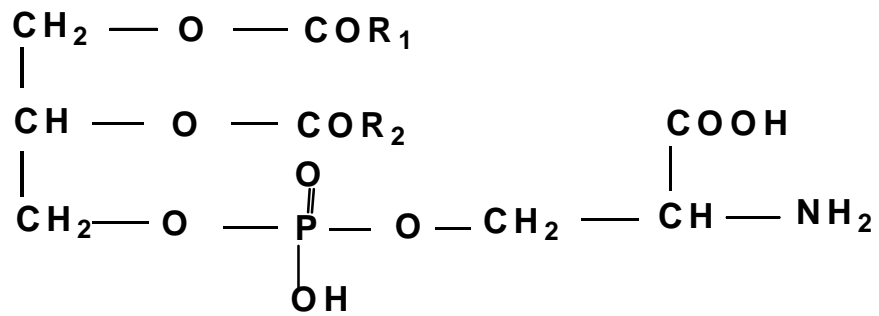




Phosphatidyletanolamin  
(Colamin)



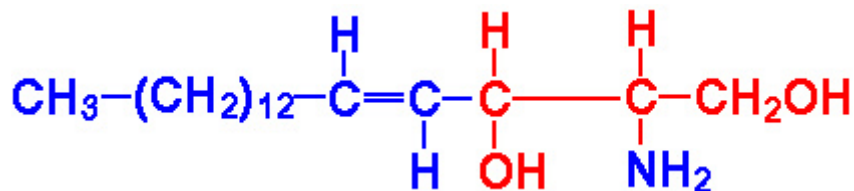
Phosphoinositol



Phosphatidylserine

### 3.2.2 / Sphingolipide:

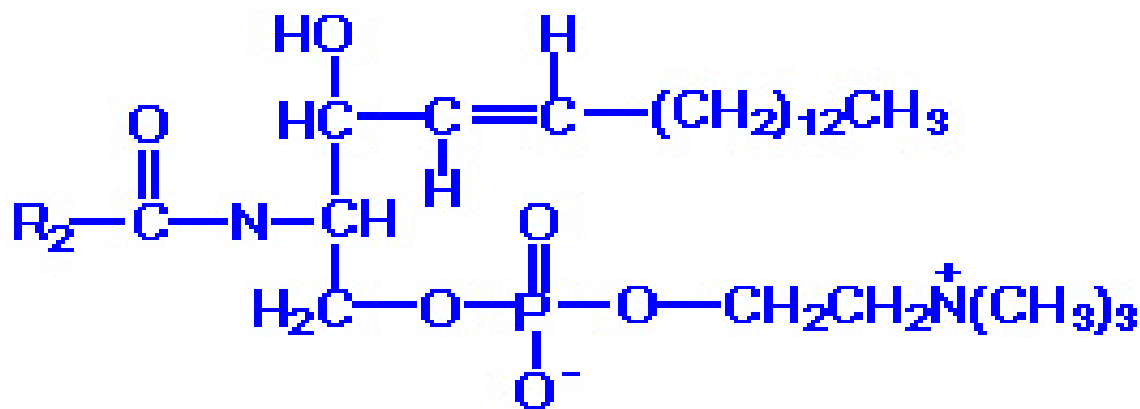
Đây là ester của amin rượu sphingosine với acid béo cao phân tử. Khác với phospholipide, gốc acid béo trong phân tử sphingolipide kết hợp với amin rượu bằng liên kết peptide. Thành phần amin rượu thường là phytosphingosine



Sphingosine



phytosphingosine



sphingomyelin

Sphingomyeline có nhiều trong chất trắng của não, mô thần kinh, ngoài ra cũng có trong gan, thận, phổi, nhưng rất ít không xương sống không có chất này.

Ngoài ra còn có các lipid phức tạp khác như :

**3.2.3 / Glycolipide:** cấu tạo bởi sphingosine với acid béo và glucidde (thường là galactose, dẫn xuất nit của galactose, không có nhóm phosphat).

**3.2.4/ Lipoproteid :** cấu tạo gồm lipid và proteine có trong cấu tạo màng tế bào.

# ACIDE NUCLEIQUE

## 1/ GIỚI THIỆU CHUNG :

### 1.1/ Tổng quan :

Acide nucleique được phát hiện trong các cấu trúc khác nhau của tế bào : nhân, ti thể, ribosome và trong những phân tử hòa tan của tế bào. Chúng tồn tại nhiều nhất trong các cơ quan và các mô nhu mô nhân và có nồng độ tổng hợp protein cao; ví dụ trong phôi, mầm lá non hay mô sinh trưởng của cây bao gồm hàm lượng acide nucleique cao hơn trong lá già và cành.

Các quá trình cơ bản như tổng hợp axit nucleic tổng hợp protein, sinh trưởng và phát triển, sự truyền lại các tính chất di truyền, v.v... đều xảy ra với sự tham gia của acide nucleique.

Trong tế bào sự kết hợp acide nucleique liên kết với protein và tạo ra các protein phức tạp nucleoproteide.

### 1.2/ Định nghĩa :

Acide nucleique là những chất trùng hợp cao phân tử vô cùng phức tạp và có vai trò rất quan trọng trong hoạt động của sinh vật.

Acide nucleique đã được nhà bác học Fischer Miescher phát hiện hơn 100 năm về trước (1869-1870) những chất trong vòng 10-15 nanogram này khi sinh hóa học đang dần dần các nghiên cứu hiện đại thì tính chất và vai trò sinh học của nó mới được nghiên cứu.

Trong cơ thể sống có 2 loại acide nucleique chính; đó là acide ribonucleique (ARN) và acide desoxyribonucleique (ADN).

ADN (DNA) có khối lượng phân tử từ vài chục đến vài trăm triệu, chúng chủ yếu tích lũy trong nhân tế bào, những mẫu số loại ADN còn được phát hiện trong các cấu trúc của tế bào như thể nhầy, ti thể.

ARN (RNA) trong cơ thể có nhiều loại :

ARNs (ARN hòa tan) có khối lượng phân tử nhỏ (25.000 – 35.000)

ARNr (ARN ribosome) có khối lượng phân tử từ 1,7 đến 2,1 triệu

ARNm (ARN thông tin) có khối lượng phân tử 300.000 – 4 triệu u.

## 2/ THÀNH PHẦN HÓA HỌC:

Khi thủy phân hoàn toàn acid nucleique phóng thích:

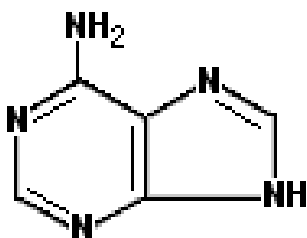
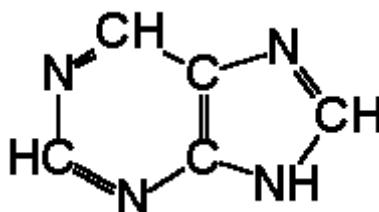
Baz nit (gồm baz purine và baz pirimidine)

Pentose (gồm ribose và desoxyribose)

Acid phosphoric ( $H_3PO_4$ )

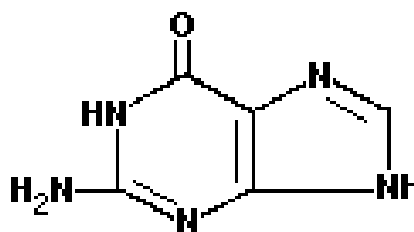
### 2.1/ Baz nit (base nitrogenique)

#### 2.1.1/ Baz purin



Adenine

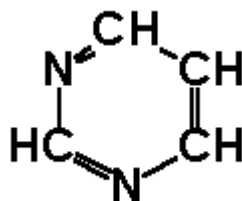
(6-aminopurine)

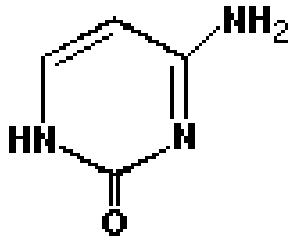


Guanine

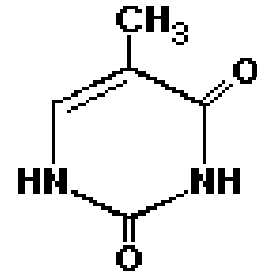
(2-amino-6-hidroxypurine)

#### 2.1.2 / Baz pirimidin

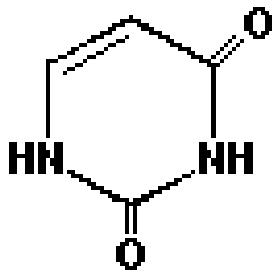




Cytosine  
(2-oxo-6-aminopyrimidine)



Thymine  
(5-methyluracil)



Uracil  
(2,6-dioxypyrimidine)

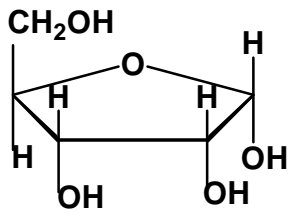
Chức năng quan trọng của các đnsu t của oxy của pyrimidine và purine là chúng có khả năng hình thành (tautomerisation), nhờ đó chúng có thể tồn tại ở dạng enol hoặc ceton.

Baz pyrimidine là đnsu t của pyrimidine gồm cytosine, uracil, thymine, tồn tại trong acid nucleic và liên kết chúng với nhau là nhóm baz ch y u bên cạnh những baz khác có trong acid nucleic và liên kết như 5-oxymethylcytosine, pseudouracil và dihydrouracil.

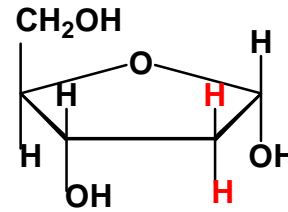
Lưu ý uracil chỉ có trong ARN, thymine chỉ có trong ADN, cytosine có trong ADN và ARN.

## 2.2/ Pentose :

Có 2 loại D-ribose ( trong ARN ) và 2-D- desoxyribose ( trong ADN )



**Ribose**



**Desoxyribose**

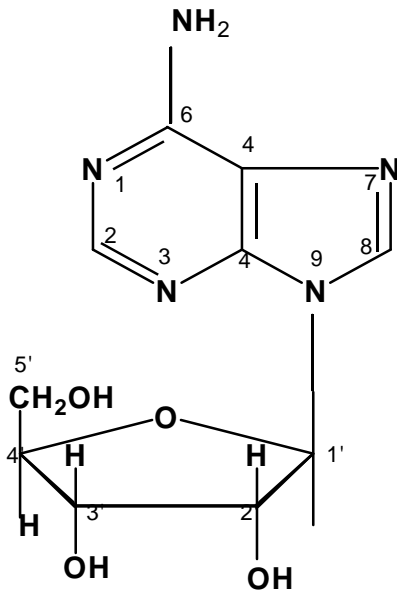
Tóm lại acid nucleic có thành phần hóa học như sau :

ARN gồm : adenin, guanin, uracin, cytosin, ribose,  $H_3PO_4$

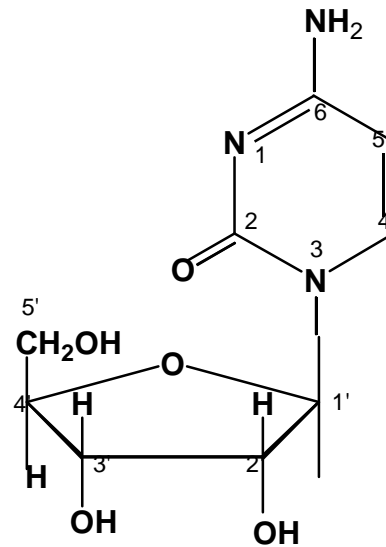
ADN gồm : adenin, guanin, thymine, cytosin, desoxyribose,  $H_3PO_4$ .

### 2.3/ Nucleoside :

Là sản phẩm liên kết giữa bazơ nitơ với pentose bằng liên kết giữa C số 1 của ribose hay desoxyribose với N số 9 của bazơ purin hoặc N số 3 của bazơ pyrimidin.



**Adenosine**



**Cytidine**

Tên gọi của nucleosid như sau :

N u là ribose :

- Adenine + Ribose = Adenosine
- Guanine + Ribose = Guanosine
- Cytocine + Ribose = Citidine
- Uracine + Ribose =Uridine
- Thimine + Ribose = Ribothimidine

N u là desoxyribose :

- Adenine + Desoxyribose = Desoxyadenosine
- Guanine + Desoxyribose = Desoxyguanosine
- Cytocine + Desoxyribose = Desoxycitidine
- Uracine + Desoxyribose =Desoxyuridine
- Thimine + Desoxyribose = Thimidine

#### **2.4/ Nucleotide :**

Là ester c a nucleosid v i acid phosphoric t i v trí C s 5 c a pentose. Tên g i c a nucleotid đ a vào tên g i c a baz nit có trong thành ph n c a chúng. Các nucleotid trong ARN ch a ribose c g i là ribonucleotid; các nucleotid trong ADN ch a desoxyribose c g i là desoxyribonucleotid

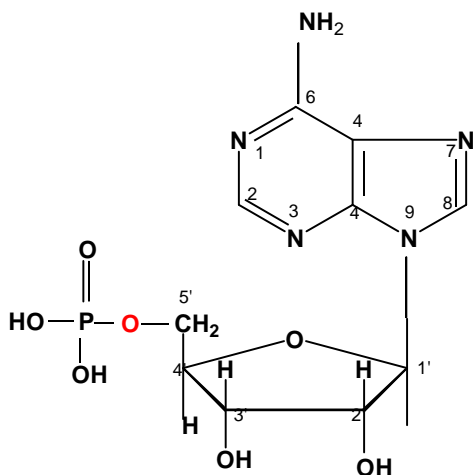
Ribonucleotid

- Adenosine +  $H_3PO_4$  = acid adenilic (A) hay (AMP)
- Guanosine +  $H_3PO_4$  = acid guanilic (G) hay (GMP)
- Cytidine +  $H_3PO_4$  = acid citidilic (C) hay (CMP)
- Uridine +  $H_3PO_4$  = acid uridilic (U) hay (UMP)

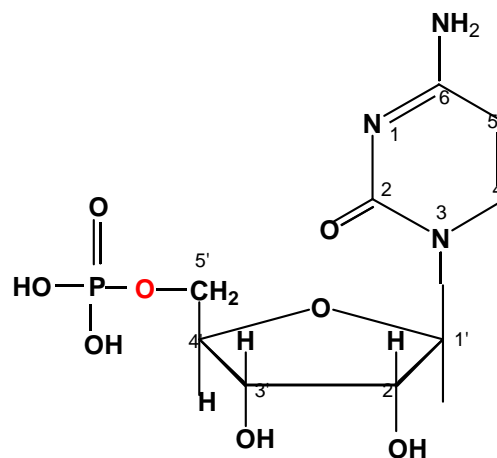
Desoxyribonucleotid

- Desoxyadenosine +  $H_3PO_4$  = acid desoxyadenilic (dA) hay (dAMP)
- Desoxyguanosine +  $H_3PO_4$  = acid desoxyguanilic (dG) hay (dGMP)
- Desoxycitidine +  $H_3PO_4$  = acid desoxycitidilic (dC) hay (dCMP)
- Desoxyuridine +  $H_3PO_4$  = acid desoxyuridilic (dU) hay (dUMP)
- Thimidine +  $H_3PO_4$  = acid desoxythimidilic (T) hay (dTMP)

Ngoài cách gọi tên trên đây, các nucleotid còn có gọi theo cách khác; ví dụ acid adenilic còn có gọi là adenosin monophosphat (AMP) ; acid guanilic còn có gọi là guanosin monophosphat (GMP).....vv



Acid adenilic  
( adenosine monophosphat )  
(AMP)



Acid citidilic  
( cytidine monophosphat )  
(CMP)

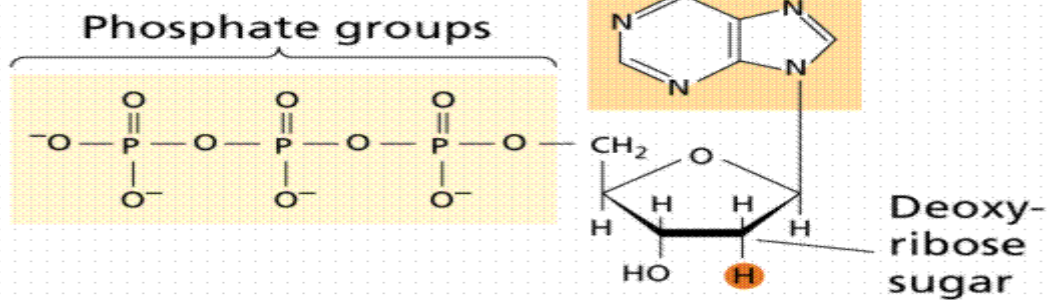
Trong các nucleotid trên, acid phosphoric liên kết với ribose hoặc desoxyribose ở vị trí C<sub>5</sub> vì vậy gọi là nucleosid 5' phosphat. Bên cạnh ta có nucleotid mà gốc phosphat ở vị trí C<sub>3</sub> nucleotid này có gọi là nucleosid 3' phosphat.

Nucleotid có vai trò quan trọng trong quá trình hoạt động sống; chúng là những viên gạch để xây dựng nên những phân tử acid nucleic khổng lồ, ngoài ra chúng còn tham gia trong thành phần của nhiều enzym hai thành phần. Các biệt khi liên kết thêm một hay hai gốc phosphat nữa các nucleotid trở thành những hợp chất cao năng, là những chất tích trữ năng lượng cung cấp cho các quá trình hoạt động sống. Liên kết ester giữa các nhóm phosphat cao năng khi thủy phân giải phóng khoảng 7000- 10.000 calo

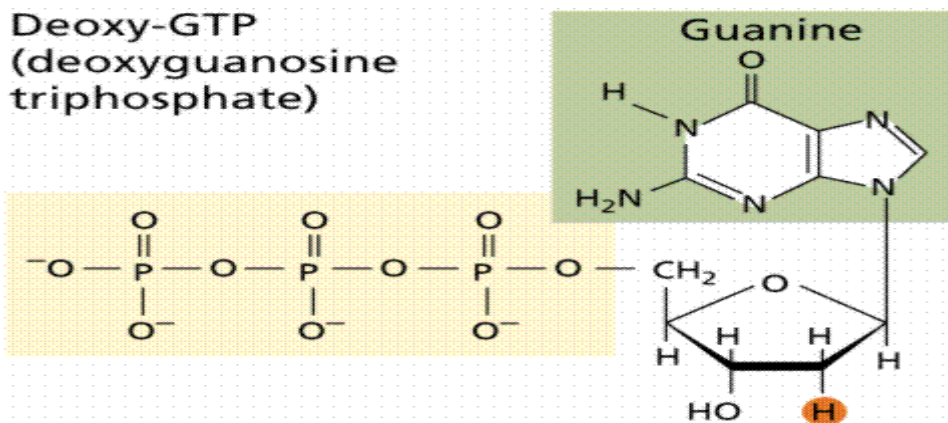
Các hợp chất chứa các liên kết cao năng như ATP ADP có vai trò vô cùng quan trọng trong trao đổi chất. Năng lượng tích lũy trong liên kết cao năng khi cần thì sẽ được giải phóng cung cấp cho các quá trình hoạt động sống. Thông qua acid uridilic cũng có phosphoryl hóa tạo ra uridin diphosphat (UDP) và uridin triphosphat (UTP). UDP & UTP cần thiết trong hoạt động của nhiều enzyme xúc tác các quá trình chuyển hóa và

t ng h p các l ai ng glucose, fructose, galactose, saccharose, trehalose và các esterphosphoric c a chúng...Các nucleotid khác nh acid guanilic, acid cytidilic và acid thimidilic c ng có th c phosphoryl hóa và hình thành các h p ch t cao n ng t ng ng.

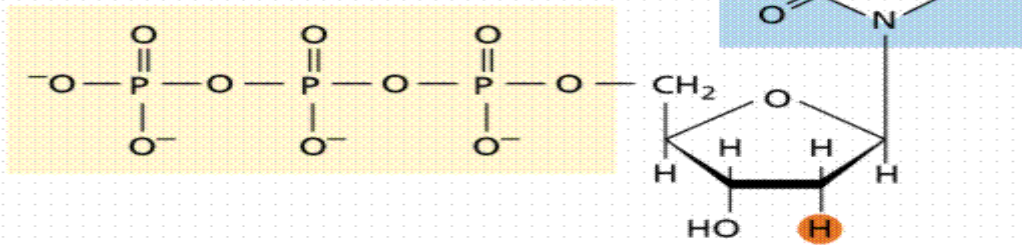
**Deoxy-ATP  
(deoxyadenosine triphosphate)**



**Deoxy-GTP  
(deoxyguanosine triphosphate)**



**Deoxy-CTP  
(deoxycytidine  
triphosphate)**

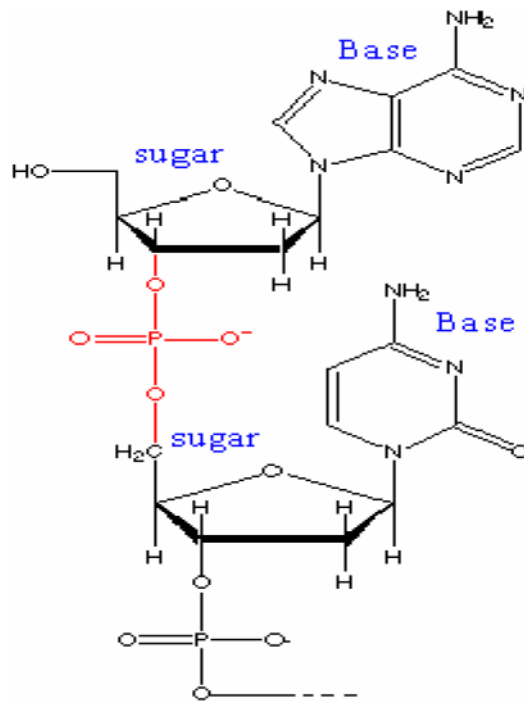


**3/ C U T O C A ACID NUCLEIC :**

**3.1/ C u t o c a m ch Polynucleotide**

Acid nucleic là nh ng ch t trùng h p cao có m t s l n các nucleotid. V m t b n ch t hóa h c acid nucleic là nh ng m ch polynucleotid kh ng l ( ARN là polyribonucleotid; ADN là polydesoxyribonucleotid ). D a vào k t qu sau khi th y phân b ng ki m và s kh amin các nhóm amin c a acid nucleic đ i tác đ ng c a  $\text{HNO}_3$  ng i ta xác nh n r ng:

\* S k t h p gi a các nucleotid trong m ch polynucleotid c th c hi n nh acid phosphoric ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) và kèm theo hi n t ng gi i phóng m t phân t n c do nhóm OH c a pentose và H c a acid phosphoric. Liên k t này c th c hi n t phosphat c a nucleotid ( nucleosid 5' phosphat ) này v i nhóm OH t i nguyên t C th 3 c a nucleotid k c n. Trong ki u liên k t này acid phosphoric ng th i liên k t ester v i 2 ch c r u ( liên k t phosphodiester )



Các tính chất hóa học và sinh học cơ bản của ADN và ARN phụ thuộc trực tiếp vào thành phần nucleotide, số lượng cũng như trật tự sắp xếp của chúng trong mạch polynucleotide, nói cách khác chúng phụ thuộc vào cấu trúc bậc một của ADN và ARN.

Trong khi nghiên cứu thành phần nucleotide của ADN, ta có qui luật quan trọng của Chargaff như sau:

a/ Trong phân tử ADN tổng số các baz purin (pur) bằng tổng số các baz pirimidin (pir).

$$\text{pur} / \text{pir} = 1$$

b/ Trong phân tử ADN, số nhóm Adenin (A) luôn bằng số nhóm Thimin (T) và số nhóm Guanin (G) luôn bằng số nhóm Cytocin (C).

$$A = T \text{ hay } A / T = 1 \text{ và } G = C \text{ hay } G / C = 1.$$

T suy ra :

$$A + G = T + C \text{ hay } (A + G) / (T + C) = 1.$$

Nghĩa là tổng số baz purin bằng tổng số baz pirimidin.

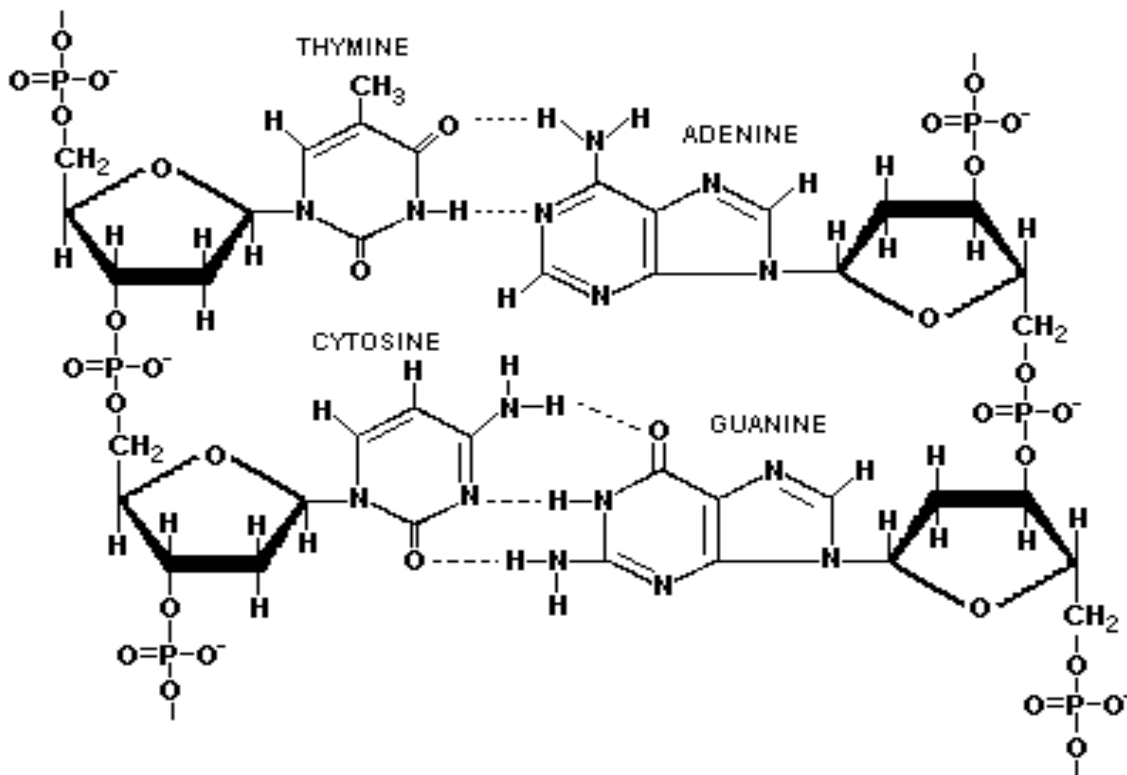
c/ Tổng số các baz guanin và cytocin và tổng số các baz adenin và thimin các loại ADN khác nhau thì không gì nhau  $T = 1 - (G + C) / (A + T)$  cũng là hằng số

hi u c a ADN và là m t trong nh ng ch tiêu r t có ý nghĩa i v i ADN vì nó th hi n thành ph n nucleotide c tr ng cho t ng lo i ADN.

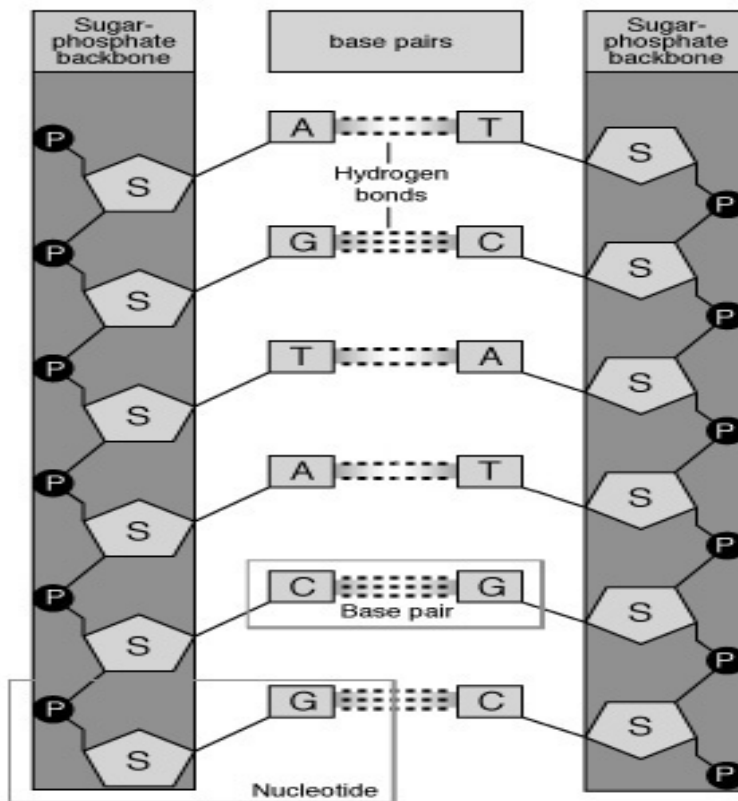
Khác v i ADN thành ph n nucleotide c a ARN bi n i r t ít. H s c hi u c a ARN ( t l  $G+C / A+U$  ) ch khác nhau áng k các loài xa nhau v m t h th ng h c. Tuy nhiên, c ng không lo i tr kh n ng là tính c hi u c a ARN còn th hi n tr t t nucleotide và các c i m c u trúc khác.

C u t o c a phân t ADN g m 2 m ch xo n polydesoxyribonucleotide sóng ôi nhau. Gi a 2 m ch ó t n t i nh ng liên k t hidro gi a các ôi Adenin –Thimin và Guanin – Cytocin. Nh ng ôi baz liên k t v i nhau b ng liên k t hidro ó c g i là nh ng ôi baz b sung.

Theo quan i m hi n i thì phân t ADN t o nên t hai m ch polynucleotide xo n c v i nhau theo cách nh th nào cho m ch glucide – phosphat n m bên ngoài còn các baz purin và pirimidin thì bên trong ; hai m ch này liên k t v i nhau nh liên k t hidro gi a các baz c a các nucleotide, c u t o c a m ch này s qui nh c u t o c a m ch kia ( mô hình Watson & Crick )



Như thế thì ADN là một phân tử xoắn kép quanh một trục gồm 2 chuỗi polynucleotide, trên mỗi mạch qua 3,4 phân tử thì có một nucleotide và sau 10 khoảng thì nó lại quay 34 mạch có một vòng hoàn toàn.



### 3.2/ Cấu trúc của phân tử acide nucleique

\* Cấu trúc bậc một :

Cấu trúc bậc một là trình tự sắp xếp các gốc nucleotide trong chuỗi polynucleotide.

\* Cấu trúc bậc hai :

Cấu trúc bậc hai của ADN là một chuỗi xoắn kép gồm 2 mạch polydesoxyribonucleotide xoắn quanh một trục

Cấu trúc bậc hai của ARN thường có một chuỗi polyribonucleotide liên tục; tuy nhiên không phải mọi mạch này bao giờ cũng đúng, đôi khi có sự xoắn trong những mạch tó cấu trúc xoắn bậc hai của ARN. Cấu trúc xoắn là do các liên kết hydro tạo ra giữa các bazơ "có tính chất bổ sung cho nhau" nghĩa là giữa Adenin (A) và Uracil (U),

gi a Guanin (G) và Cytocin (C) ; c u trúc xo n trong ARN ch chỉ m 50% m ch polynucleotide; vì không có s t ng ng hoàn toàn trong tr t t các baz theo nguyên t c “baz b sung” trong toàn m ch polynucleotide nên có nh ng v trí t o “vòm l i” ( u l i đ ng hình tròn “.

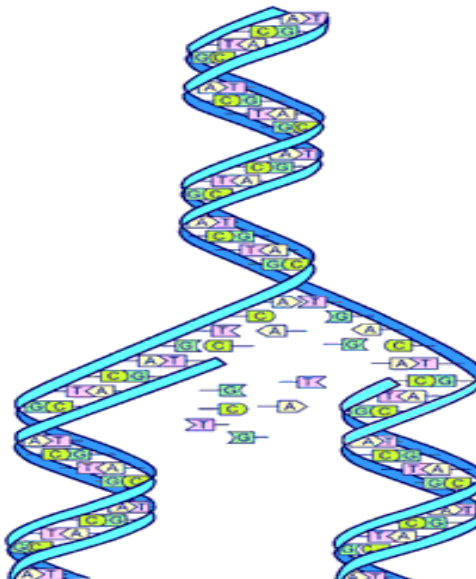
**\*C u trúc b c ba:**

Acid nucleic có th có c u trúc b c ba t ng t nh protein. Các m ch polynucleotide ngoài c u t o xo n có th cu n l i trong không gian thành các ph n t đ ng c u ho c nh ng kh i cu n xo n vô tr t t làm cho kích th c phân t ng n và g n l i.

#### **4 - TÌNH CH T C A DNA**

##### **4.1/ Tính x p ôi ( nhân ôi ).**

Khi t bào phân chia thì m i t bào con s nh n c m t DNA gi ng h t nh t bào m nh s nhân ôi c a DNA. S nhân ôi này nh xúc tác c a enzym DNA polymerase do nhà bác h c Kornberg ( 1957) và Lehman (1958) l n u tiên trích ly c t ch ng vi sinh v t E.Coli. DNA polymerase xúc tác s trùng h p nh ng desoxyriboside triphosphate thành m t dây DNA m i v i s hi n đi n c a m t m u DNA làm giá ( template). Dây DNA xo n ôi s c tháo ra m t u và s t ng h p x y ra m i u dây ó theo nguyên t c “baz b sung “. Cu i cùng c a s x p ôi này s c 2 dây DNA m i, m i dây m i gi ng nh dây DNA ban u. Chính tính ch t này giúp cho t bào sinh v t gi c c tính t th h này sang th h sau.

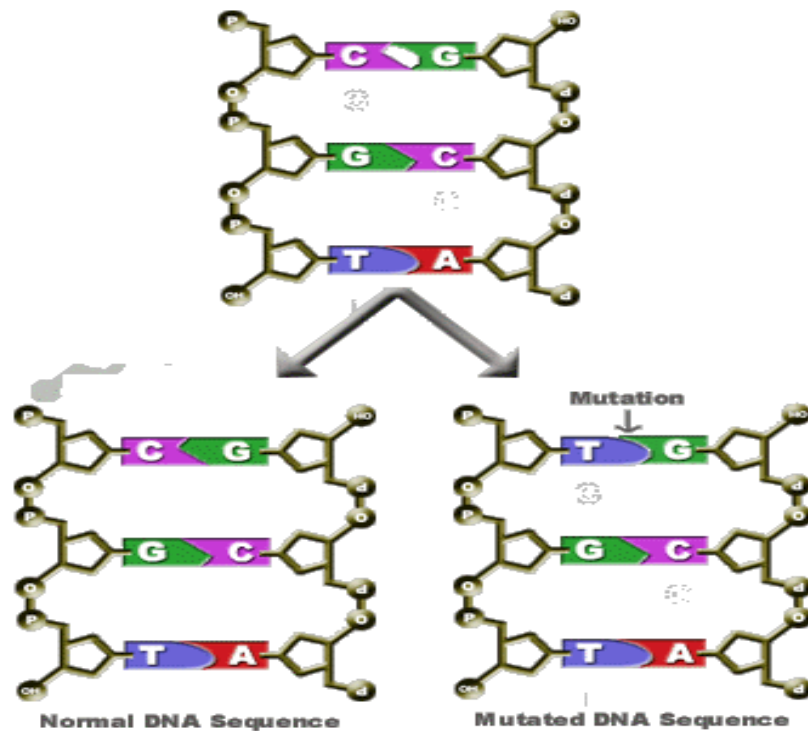


#### **4.2/ Tính sao chép thông tin di truyền.**

Tính chất này của DNA là khiến nó làm mất giá trị thông tin RNA, sự thông tin này nhờ enzyme RNA polymerase xúc tác sẽ liên kết các ribosome triphosphate. Hiện tượng này gọi là hiện tượng sao chép; kết quả là một RNA mới tạo thành chứa thông tin di truyền để đi đến tổng hợp các nucleotid trên 1 dây DNA (chỉ có 1 trong 2 dây sao chép mà thôi). Thông tin này sẽ ghi mã bìa ribosome thông tin để thông tin nên như protein, như enzyme.

#### **4.3/ Hiện tượng tbi n.**

Cấu trúc phân tử DNA đã gọi cho Watson và Crick để xây dựng mô hình của DNA thì sự xây dựng này dựa trên các hiện tượng tbi n sinh vật. Khi xây dựng 2 dây polynucleotide mới ra thành 1 dây bìa tức là theo nguyên tắc “bổ sung” do đó có thể có sự thay thế trong sự bổ sung bazơ trên dây bìa. Đó là cách sai lầm khi xây dựng DNA tạo nên các hiện tượng tbi n sinh vật. Sai lầm này là do các bazơ N b thay thế ở vị trí phân tử (hiện tượng h b i n) khi đó không bổ sung b i bazơ thông tin mà thay b i l bazơ khác.



## 5 - CHỨC NĂNG CỦA ACID NUCLEIC

Acid nucleic có vai trò quyết định trong quá trình sinh tổng hợp các hợp chất cao phân tử, trong đó có protein là chất xúc tác các quá trình hóa sinh. Vai trò của acid nucleic phụ thuộc trực tiếp vào cấu trúc hóa học của nó, cấu trúc sinh tổng hợp của chúng. Một số DNA có khả năng tổ chức vô sinh phân tử DNA khác giống hệt chúng bằng một cách đặc biệt là “cấu trúc sao chép”; hai mạch polynucleotid bổ sung của phân tử DNA xoắn ốc tách ra và mỗi mạch có thể làm khuôn sao chép nên 2 mạch polynucleotide mới hoàn toàn bổ sung với chúng. Như vậy thông tin di truyền trong phân tử DNA được truyền sang cho các phân tử DNA con, điều này có ý nghĩa thích nghi giữa cha mẹ và con cái.

DNA còn có chức năng quyết định thành phần cấu tạo, cấu trúc và chức năng của protein trong tế bào thông qua RNA; phân tử DNA có thể làm khuôn để tổng hợp phân tử RNA và do đó hình thành nên các phân tử protein tiếp theo. Thông tin di truyền từ phân tử DNA sang phân tử RNA và phân tử RNA mang tín hiệu vào ribôthể để tổng hợp protein.

# VITAMINE

## 1 - GIỚI THIỆU CHUNG :

Trong các hoạt động sống của sinh vật nói chung, bên cạnh sự hiện diện của những enzyme xúc tác còn có một nhóm chất xúc tác hữu cơ khác kích hoạt những phản ứng bị ngưng, chúng có khối lượng phân tử thấp có 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).

Đi với việc vitamin rất cần thiết cho các hoạt động của cơ thể, tuy nhu cầu không nhiều lắm nhưng nếu thiếu thì hoạt động sống sẽ xảy ra trục trặc và sẽ dẫn đến những hiện tượng bệnh lý trầm trọng.

Mỗi 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 mà tiêu biểu nhất là vitamin.

Vitamine có thể phân loại như sau:

## 2 - TÊN GỌI CỦA VITAMINE

Có 3 cách gọi tên của vitamine :

### 2.1/ Tên theo bệnh do thiếu vitamin này

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

### 2.2/ Tên theo chữ cái (chính)

Khi số lượng vitamine cần tìm thấy thiếu thì người ta ( Mac Collmn ) nghĩ đến tên vitamine theo chữ cái La Mã A, B, C, D, E .....vv. Nếu trong 1 nhóm vitamine ( cùng chữ cái ) có nhiều loại khác nhau ta thêm chữ số, ví dụ B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>.....

### 2.3/ Tên theo bản chất hóa học

Theo nghĩa của Hi Lạp hi quýt và Hóa học tinh khiết và hóa học công nghiệp

( IUPAC – ( Internatinal Union of Pure and Applied Chemistry ) quy nh g i tên vitamine theo tên hóa h c ph n nh tính ch t hóa h c và công d ng c a chúng

### 3 – PHÂN L AI VITAMINE:

Ng i ta chia vitamine ra làm 2 nhóm l n : Vitamine tan trong ch t béo và vitamine tan trong n c

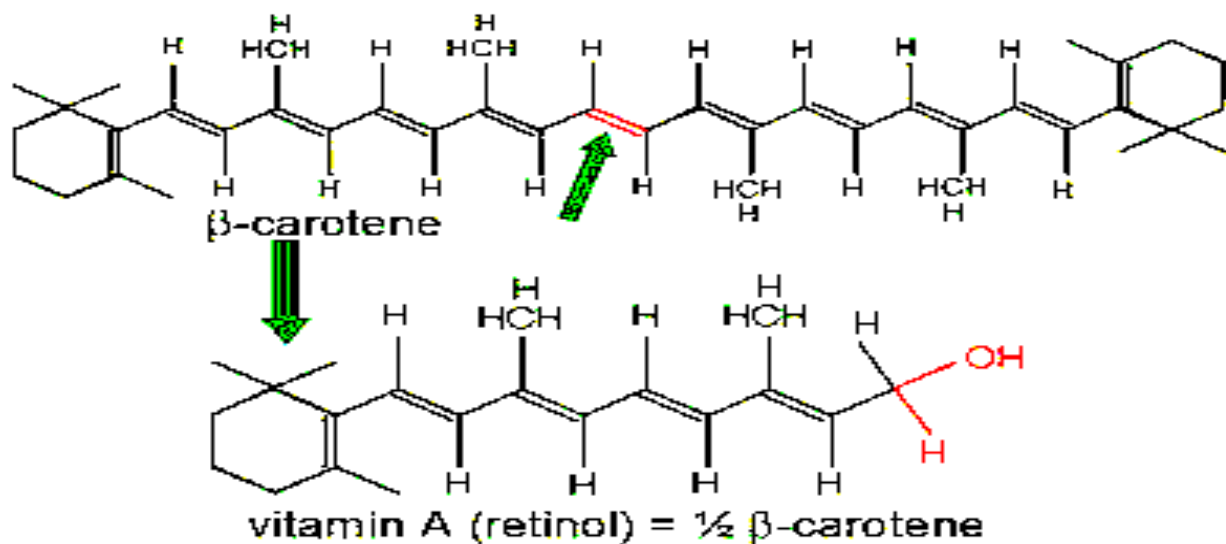
#### 3.1/ Vitamine tan trong ch t béo g m có A, D, E, K, Q

##### 3.1.1- Vitamine A ( còn có tên là Retinol, Axeroptol, xerophthalmie)

Th ng có mô ng v t nh lòng tr ng, s a, m bò, gan cá thu,... th c v t có nh ng ch t có h at tính c a vitamine A c g i là ti n sinh t A, ó là caroten có nhi u g c, bí , cà r t, cà chua...khi vào c th s chuy n hóa thành vitamine A. vitamine A d b oxy hóa, trong i u ki n y m khí thì b n khi nhi t cao  $100^0$  C và khá b n v i acid, ki m khi nhi t không quá cao. Tác d ng ch y u c a vitamine A là ch ng b nh viêm loét và khô giác m c c a m t, t ng nh y c a m t, ch ng b nh quáng gà

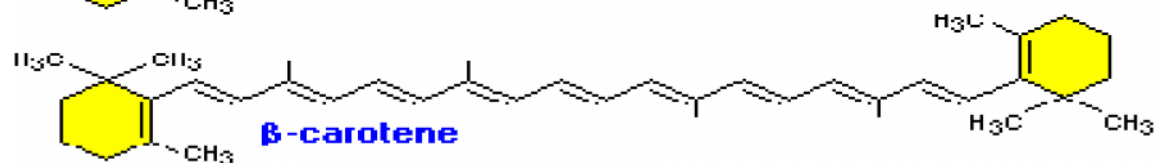
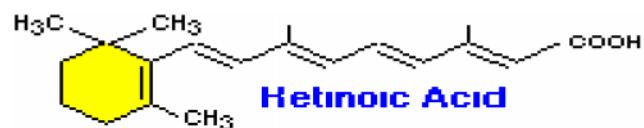
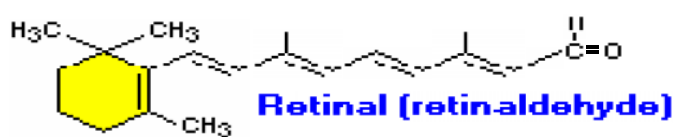
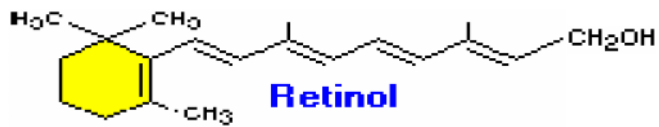
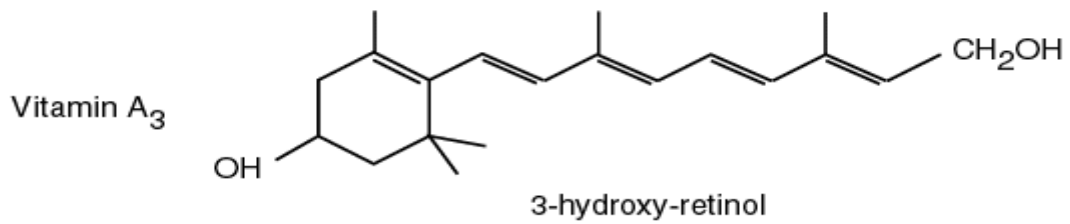
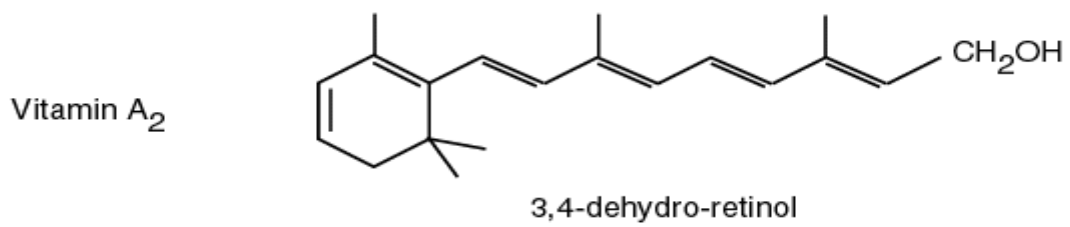
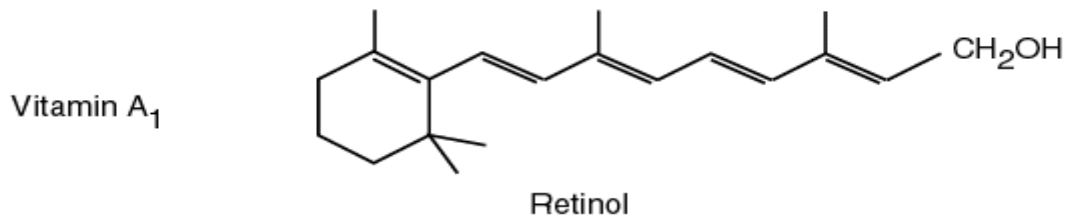
Thu c nhóm vitamine A có vitamine A<sub>1</sub> C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>O và vitamine A<sub>2</sub> C<sub>20</sub>H<sub>28</sub>O; h at tính c a A<sub>2</sub> kém h n A<sub>1</sub> 2 l n

S t o thành vitamine A



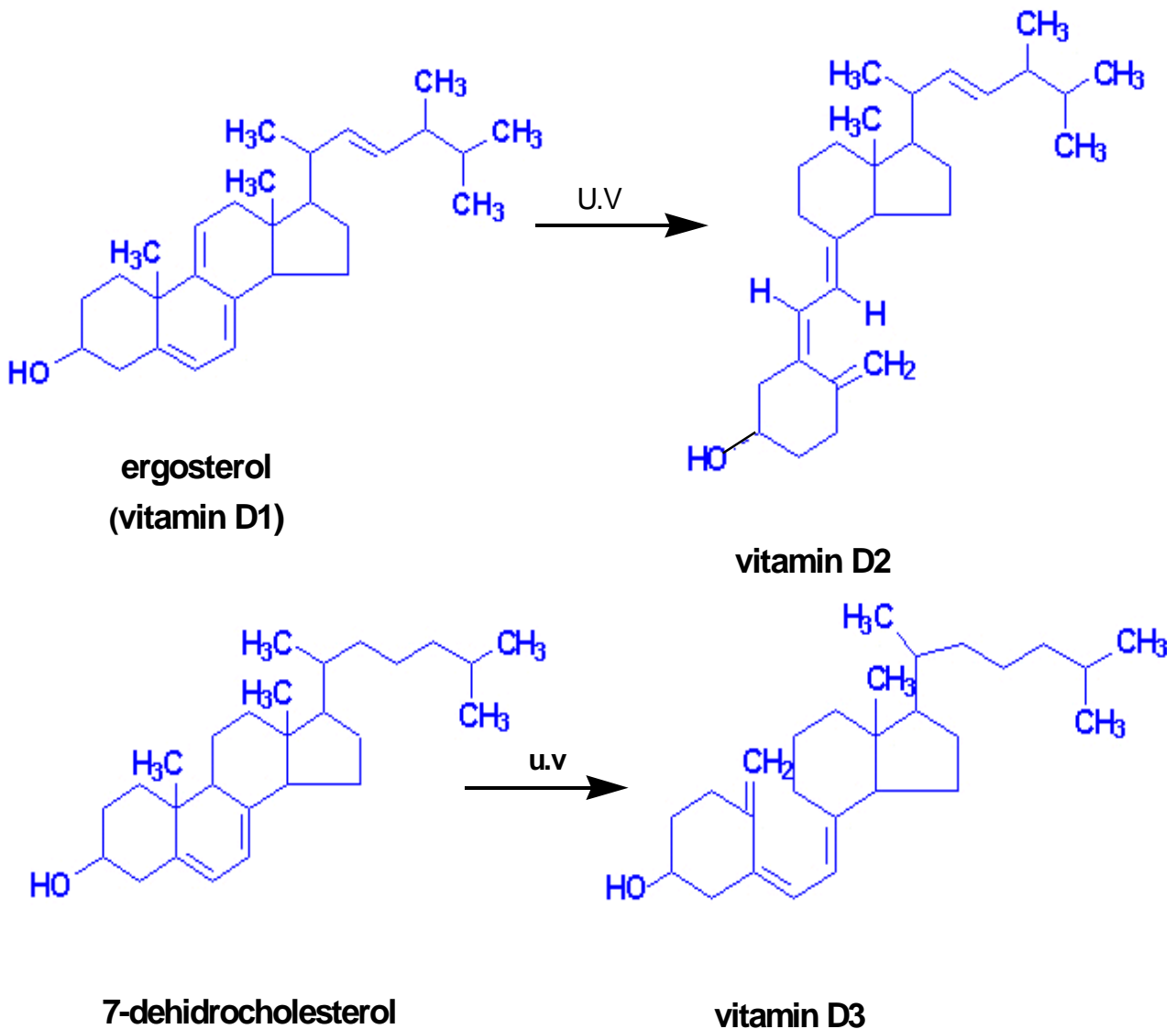
T 1 phân tử caroten ( $C_{40}H_{56}$ ) ta sẽ thu được 2 phân tử vitamin A

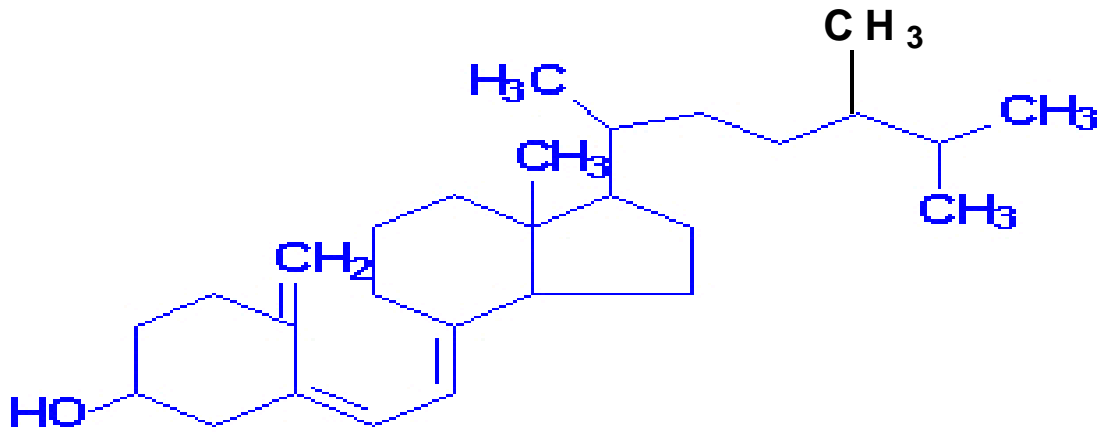
Các dạng vitamin A



### 3.1.2- Vitamine D ( Calciferole )

Là nhóm vitamin chỉ ng b nh còi x ng tr em, ch m m c r ng, x ng b m m. Vitamine D tham gia vào quá trình i u hòa trao i calci và phospho; Vitamine D r t b n nhi t cao. Trong th c ph m Vitamine D th ng có cá bi n, d u gan cá thu, d u d a, s a, lòng tr ng... Trong các mô th c v t th ng không có ho c r t ít mà ch có tỉ n Vitamine D, ó là các sterole; nhóm sterole này còn là tỉ n ch t c a nhi u ch t khác nh hormone ng v t. D i tác d ng c a tia t ng ai các sterol s chuy n hóa thành Vitamine D

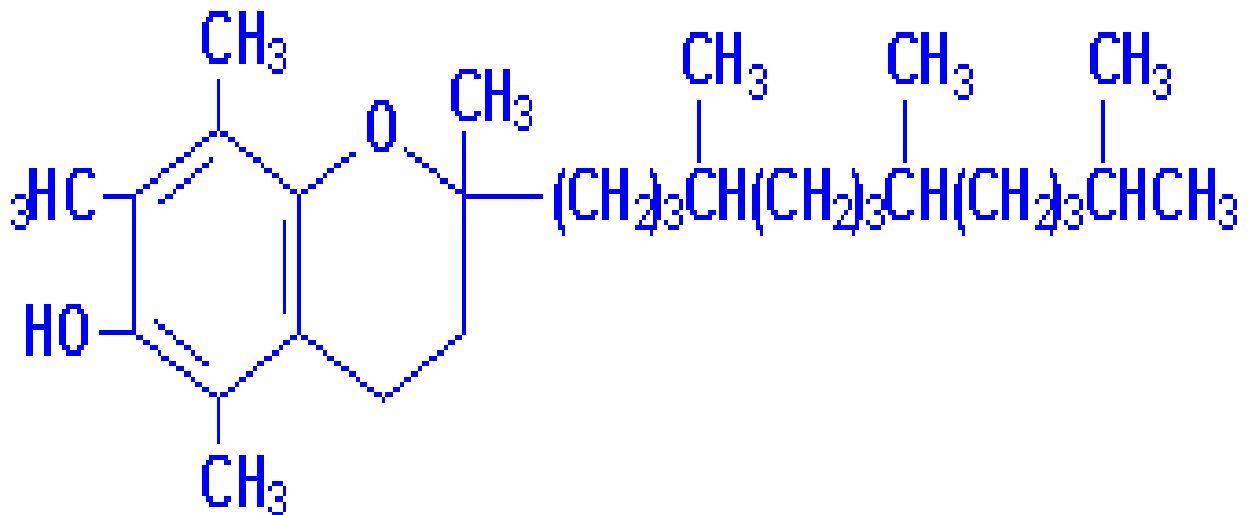




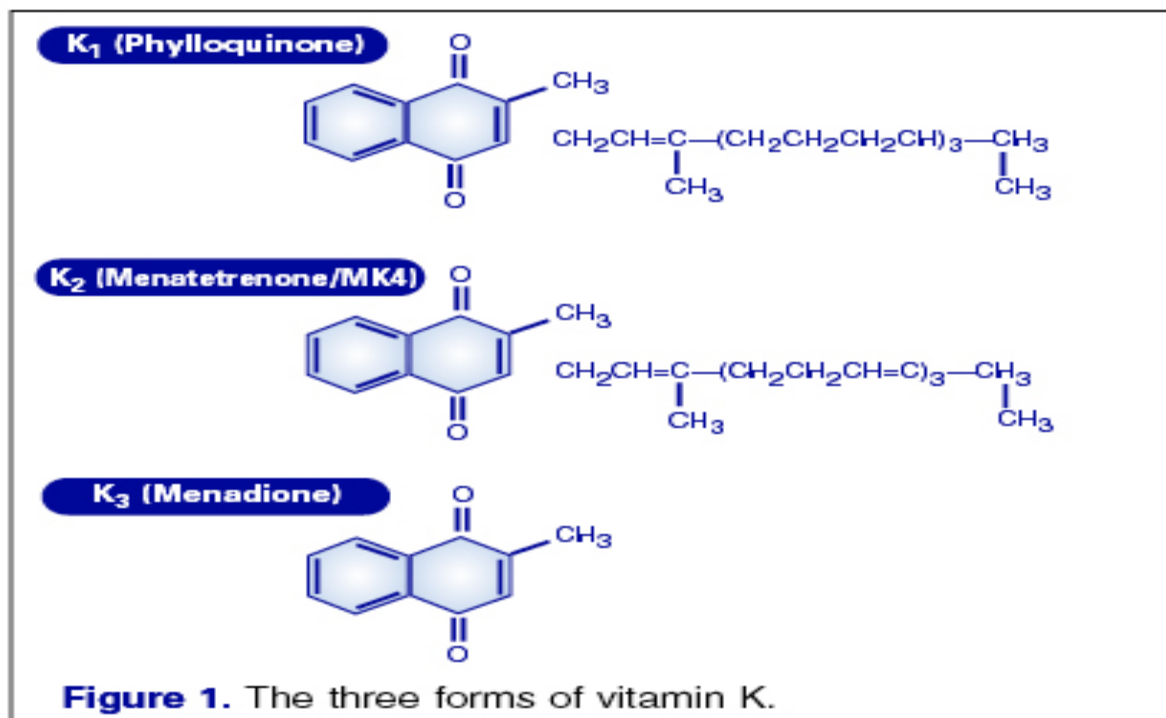
**vitamin D4**

### 3.1.3- Vitamine E (Tocopherole )

Là nhóm vitamine cần thiết cho quá trình sinh sản bình thường của động vật; được tìm thấy trong nhộng phôi xanh của thực vật, trong phôi hạt các thực vật; nó cần thiết hình thành vào lúc hình thành mầm non là khi nảy mầm ngoài sáng; nó tham gia vào chuyển vận ion trong phản ứng oxyd khử, cần thiết cho quá trình phosphoryl oxy hóa môc chuyển hóa glucid, lipid



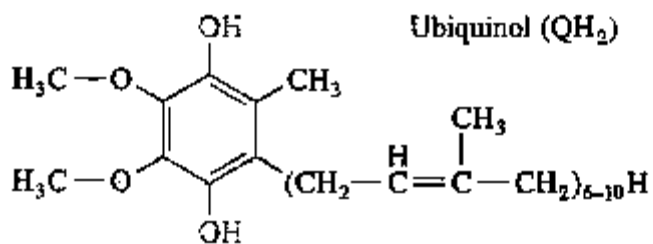
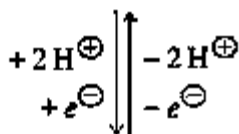
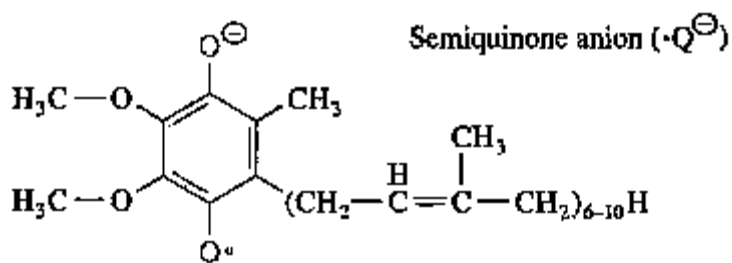
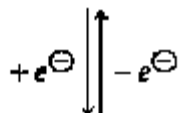
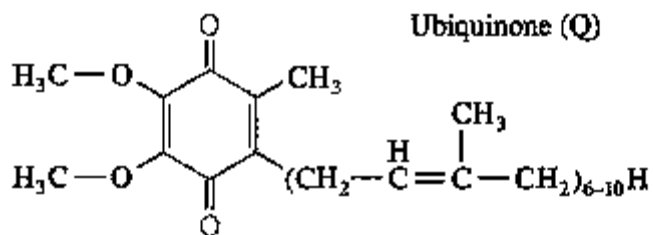
### 3.1.4- Vitamine K ( Phylloquinone )

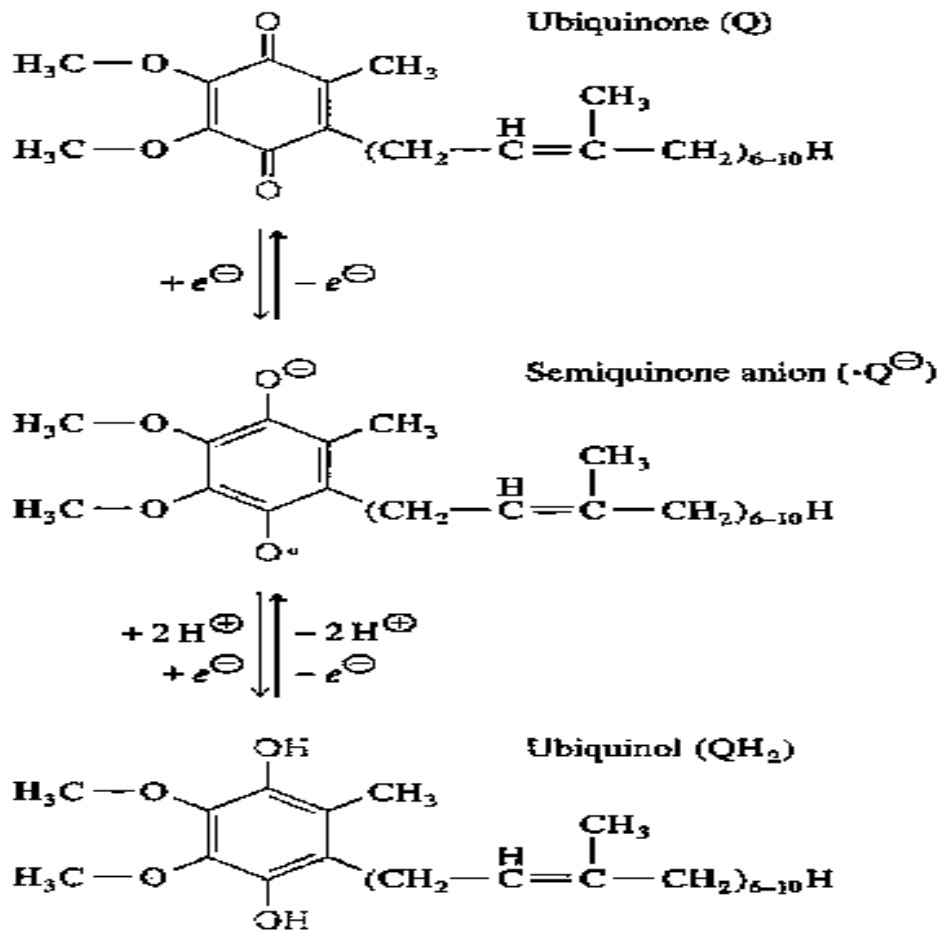


C n thi t cho s ô ng máu ng v t. th c v t thì ph n xanh ch a nhi u vitamine K h n; nó là ch t v n chuy n i n t trong quá trình quang h p, quá trình phosphoryl hóa, oxy hóa kèm theo tích l y n ng l ng ng v t; tham gia quá trình t ng h p y u t ô ng máu thrombin chuy n hóa fibrinogen thành fibrin

### 3.1.5- Vitamine Q ( Ubiquinone )

Có ch c n ng g n gi ng nh vitamine E, K ; nó có b n ch t là 1 coenzyme ( c a enzyme Q ) là m t enzyme oxy hóa kh trong chu i hô h p, vitamine Q còn tham gia v n chuy n nhóm phosphat trong chu i oxy hóa kh . Vitamine Q có nhi u trong các mô ng v t, th c v t mà ó ti n hành quá trình oxyd hóa kh c ng cao

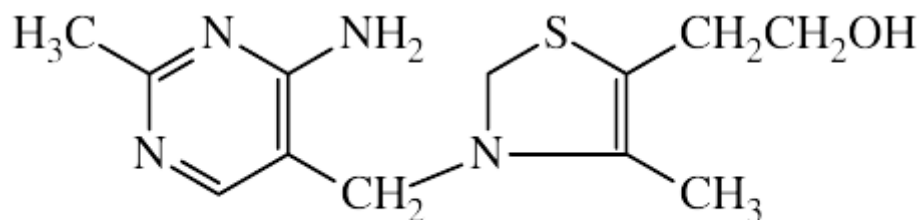




### 3.2/ Vitamine tan trong n c:

#### 3.2.1- Vitamine B<sub>1</sub> ( Thiamine, Aneurine )

C n thi t ch ng b nh viê th n kinh ng v t. B<sub>1</sub> là thành ph n c a nhi u enzyme nh decarboxylase, pyruvatdeshydrogenase xúc tác s kh carboxy c a acid pyruvic, acid cetoglutaric B<sub>1</sub> có nhi u cám g o, n m men. B<sub>1</sub> b n trong môi tr ng acid, không b n trong môi tr ng ki m

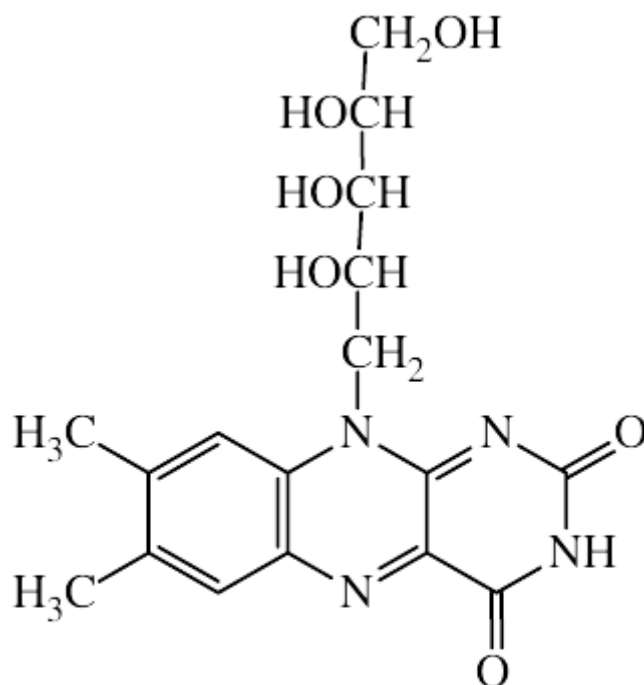


THIAMINE

## Vitamine B<sub>1</sub>

### 3.2.2- Vitamine B<sub>2</sub> ( 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. B<sub>2</sub> là tinh thể màu vàng, có vị đắng, tan trong nước, bền với nhiệt và acid. B<sub>2</sub> có nhiều trong ngũ cốc, trái cây, trứng, nấm men bánh mì, nấm men bia

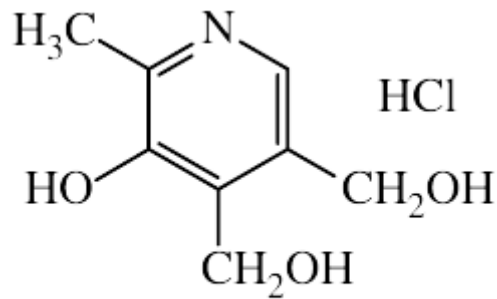


**RIBOFLAVIN**

Vitamin B<sub>2</sub>

### 3.2.3- Vitamine B<sub>6</sub> ( Pyridoxine )

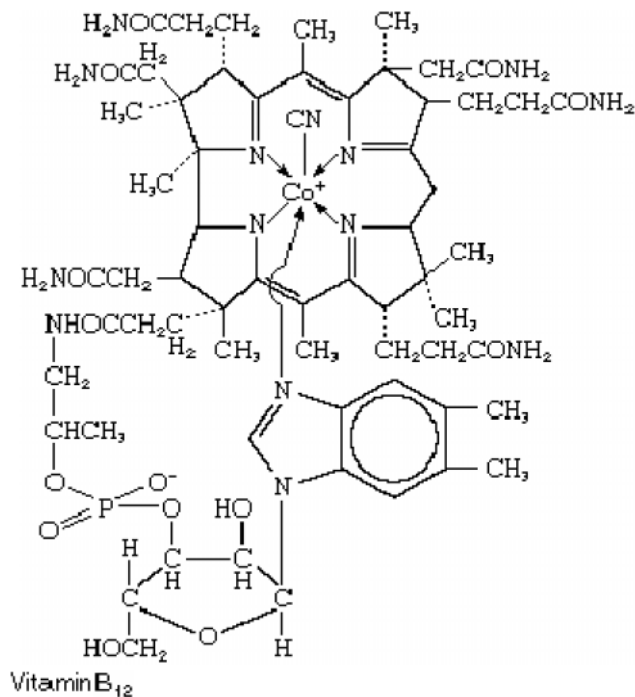
Là thành phần của enzyme xúc tác sự chuyển amin các acid amin, khử carboxy, có nhiều trong nấm men, cám gạo



**PYRIDOXINE**  
Vitamine B<sub>6</sub>

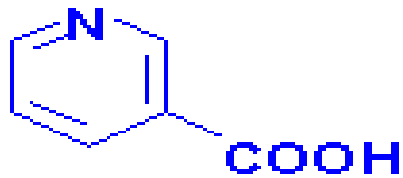
### 3.2.4- Vitamine B<sub>12</sub> (Cyanocobalamine)

Chức năng hợp thành m m c và vi sinh v t. Vitamin B<sub>12</sub> cần thiết cho sự hóa th c n, s trao i proteine, lipide, glucide. B<sub>12</sub> có tác d ng kích thích s t o máu t y x ng



### 3.2.5- Vitamine PP (acid nicotinic, B<sub>3</sub>)

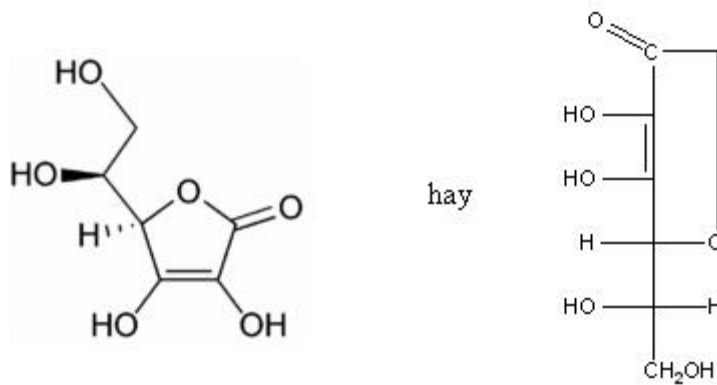
th c v t PP c t ng h p m nh khi cây n y m m, là thành ph n c a enzyme oxyd hóa kh NAD hay NADP. Ngoài ra th c v t PP c t ng h p t tryptophan. Thi u PP ng v t s b b nh da s n sùi. PP có nhi u trong th t, gan, men r u



Vitamine PP

### 3.2.6- Vitamine C ( acid ascorbic )

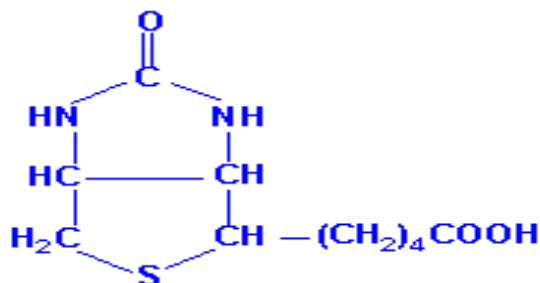
Là chất vận chuyển Hydro. thành phần vitamin C kết hợp phần glucide; thi u vitamine C có nhiều trong cam, chanh, bưởi, rau xanh. Vitamine C có tính axit trung tính hay acid



Vitamine C

### 3.2.7- Vitamine H ( Biotine, B<sub>8</sub> )

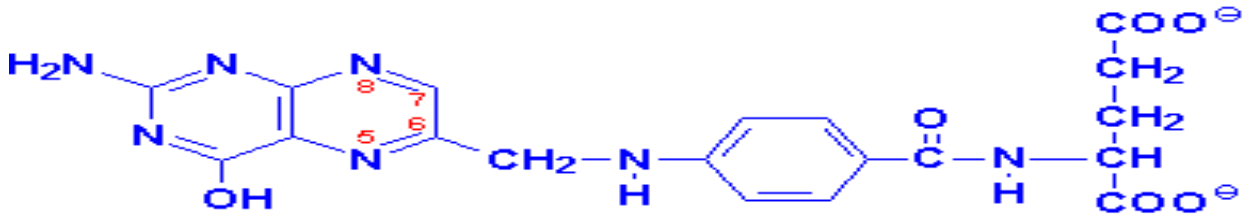
Là chất tham gia vào quá trình khử CO<sub>2</sub> và acid amin. Có nhiều trong gan, trứng, sữa, nấm men, củ cải. Thi u vitamine H sinh trứng, các bệnh về da, viêm da, thiếu máu, tuyến mồ hôi thiếu hụt. Tác dụng chính của vitamin H là tham gia chuyển hóa.



Vitamine H

### 3.2.8 – Acid folic (vitamine Bc)

Vitamine Bc tham gia vào chuyển hóa nhóm formaldehyd, metil; tham gia tổng hợp nhân purin là thành phần ADN. Thiếu acid folic sẽ sinh bệnh thiếu máu. Acid folic có nhiều trong lá, men bia, nấm, ngũ cốc

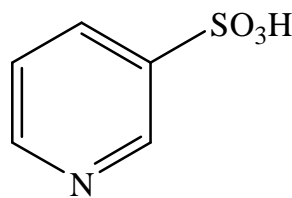
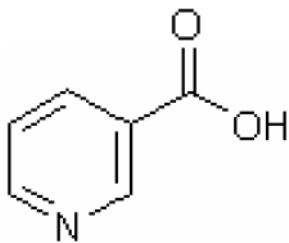


Acid folic

### 4 – Kháng vitamin (antivitamin) :

Kháng vitamin là chất có khả năng làm mất tác dụng của vitamin và có tác dụng chống lại chúng. Antivitamin thường gây ra các bệnh thiếu vitamin nghiêm trọng, thiếu hụt và vi sinh vật. Cấu tạo hóa học của antivitamin gần giống với vitamin nghĩa là khung carbon không thay đổi chỉ thay đổi các nhóm bên. Tác dụng làm vô hiệu tính của vitamin là do antivitamin có khả năng chiếm lấy vị trí của Coenzyme. Ví dụ :

\* Piridin-3-sulfoacid là antivitamin của vitamin PP



piridin- 3- sunfo acid

Acid nicotinic (vitamine PP)

\* Acid glucoascorbic trong cấu trúc khác vitamin C là tổng thêm 1 nhóm CHOH nghĩa là có 7 carbon thì trở thành anti vitamin C,

# H P CH T TH C P.

Cùng với proteine, acide nucleic, glucide, lipide và vitamine; trong thực vật còn có các chất khác nhau thường gặp là những hợp chất có nguồn gốc thực vật; tuy rằng trong thực vật các chất này có một lượng không nhỏ nhưng chúng có một vai trò quan trọng trong sự chuyển hóa thực vật; nhiều chất trong số này ví dụ như những acid hữu cơ khi tạo thành các sản phẩm cho các quá trình tổng hợp khác; chính vì thế chúng không tích lũy nhiều và đều là sản phẩm trung gian của sự chuyển hóa. Một số chất tích lũy nhiều hơn (alkaloide, cao su, tinh dầu....) và chúng qui định tính đặc thù của sự chuyển hóa thực vật này. Nhiều chất trong số này có một mùi vị đáng kể, chúng qui định giá trị dinh dưỡng và giá trị mùi vị của nhiều sản phẩm khác nhau.

Tất cả các chất có nguồn gốc thực vật có thể chia thành các nhóm sau đây:

- 1 – Acid hữu cơ.
- 2 – Tinh dầu.
- 3 – Alkaloide.
- 4 – Cao su
- 5 – Các chất hòa sinh trưởng thực vật.

## 1 / ACID HỮU CƠ :

Các acid hữu cơ đều là những hợp chất trung gian trong tiến trình oxy hóa glucide, lipide, acide amine. Chúng được dùng trong sự tổng hợp acide amine, alkaloide và nhiều hợp chất khác. Acid hữu cơ có một vai trò quan trọng trong sự chuyển hóa và có một ý nghĩa đặc biệt vì chúng đều là những chất qui định mùi vị của nhiều loại thực phẩm. Các ester của acid hữu cơ đều tạo nên mùi vị đặc trưng của các loại trái.

Acetate amil :  $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$  : mùi chuối.

Acetate octil :  $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$  : mùi cam.

Butyrate metil :  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COO CH}_3$  :mùi dâu

Butyrate isoamil :  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2 \text{COO}(\text{CH}_2)_4 \text{CH}_3$  :mùi lê.

Butyrate etil :  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COO C}_2\text{H}_5$ : mùi d a.

Isovalerate isoamil  $(\text{CH}_3)_2\text{CH CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ : mùi táo.

Các d ng acid h u c th c v t:

Acide formique :  $\text{H} - \text{COOH}$ .

Acide acetique :  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ .

Acide glyoxilique :  $\text{CH}_2 - \text{OH} - \text{COOH}$ .

Acide propionique :  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

Acide lactique :  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$ .

Acide pyruvique :  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{COOH}$ .

Acide glycerique :  $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{COOH}$ .

Acide n butyrique :  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

Acide isovalerique :  $(\text{CH}_3)_2(\text{CH})\text{CH}_2\text{COOH}$

Acide oxalique :  $\text{HOOC} - \text{COOH}$ .

Acide malonique :  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

Acide succinique :  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

Acide fumarique :  $\text{HOOC} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$ .

Acide malique :  $\text{HOOC} - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

Acide oxaloacetique :  $\text{HOOC} - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

Acide tartrique :  $\text{HOOC} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{COOH}$ .

Acide citrique :  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{HO}(\text{C})\text{COOH} - \text{CHOH} - \text{COOH}$ .

Acide isocitrique :  $\text{HOOC} - \text{CH}_2(\text{CH})\text{COOH} - \text{CHOH} - \text{COOH}$ .

Acide cis aconitique :  $\text{HOOC} - \text{CH}_2(\text{CH})\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

Acide gluconique :  $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$ .

Acid citric và acid malic là s n ph m trung gian c a quá trình trao i glucid & acid amin, nó hi n di n nhi u trái nh t là cam , chanh, dâu, cà chua, cherry.

Acid oxalic & acid - cetoglutaric hi n di n th c v t r t ít vì chúng s chuy n hóa thành ch t khác ví d nh acid amin.

Acid - cetoglutaric chuy n hóa thành acid glutamic, alanin.

Acid oxalic có th đ ng t do hay mu i oxalat calci.

Acid aconitic hi n di n v i l ng áng k cây mía, là s n ph m trung gian c a quá trình chuy n hóa glucide.

Acid acetic là s n ph m lên men d m.

Acid butyric hi n di n r t ít th c v t ; đ ng t do có mùi h c r t khó ch u nh ng đ ng ester thì có mùi th m c tr ng nên các ester c a acid butyric c s đ ng r ng rãi trong k ngh bánh k o ví d nh butyrat methyl có mùi táo ; butyrat ethil có mùi d a.

Acid lactic là s n ph m c a quá trình lên men lactic th c v t ; ng đ ng c a lên men này trong mu i d a.

Acid pyruvic là s n ph m trung gian trong quá trình trao i glucid, lipid, acid amin.

Các acid h u c liên quan n các quá trình s ng c a th c v t nh :

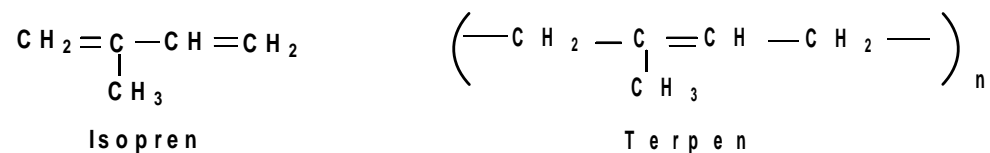
\* T o nên mùi v c tr ng.

\* S n ph m trung gian c a các quá trình t ng h p acid amin, glucid, lipid .

## 2 / TINH D U:

Nhi u lo i cây có mùi c tr ng b i s có m t c a các terpene và các d n su t c a chúng. Các terpen và các s n ph m oxid hóa c a chúng u t o thành tinh d u.

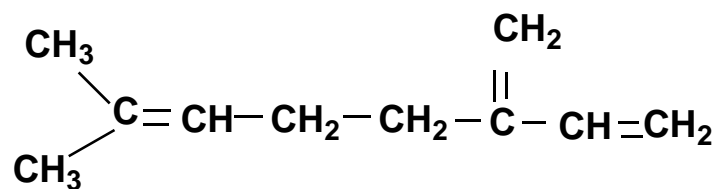
Terpen là nh ng hydrocarbon có s nguyên t carbon là b i s c a 5; nói cách khác terpen là ch t trùng h p c a isopren ( C<sub>5</sub> H<sub>8</sub> )



Monoterpen : n=1 là thành ph n c u t o chính c a tinh d u th c v t.

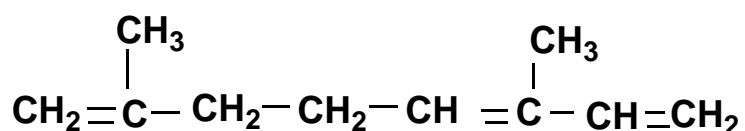
**D ng hydrocarbon:** g m có

Myrcene : là tinh dầu của hoa c n sa.(andropogon citratus )



**Myrcen ( tinh dầu hoa cà sa)**

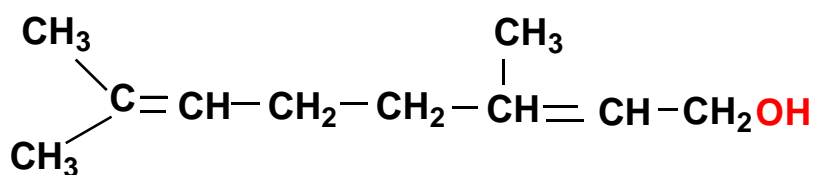
Ocimene : là tinh dầu của cây é qu ( ocimum bacilicum )



**Ocimen ( tinh dầu cây é qu)**

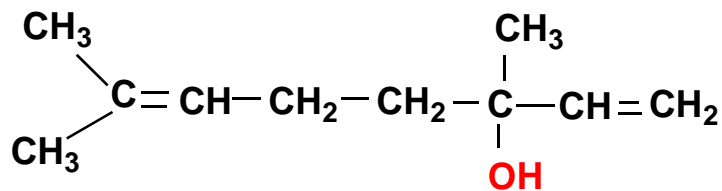
**Dạng cấu trúc**

Geraniol : cấu trúc chính của tinh dầu hoa hồng.



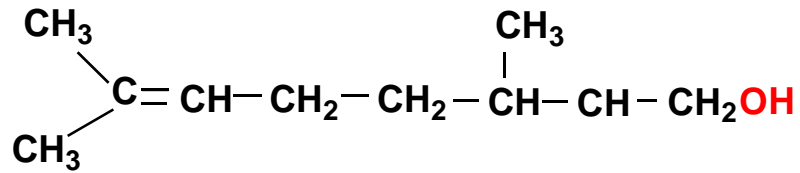
**Geraniol ( tinh dầu hoa hồng)**  
**(C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O)**

Linalol : có trong tinh dầu chanh, cam



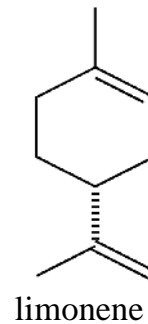
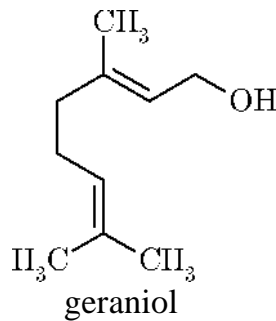
**Linalol ( tinh dầu chanh, cam)**  
**(C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O)**

Citronellol: có trong tinh dầu hoa hồng.



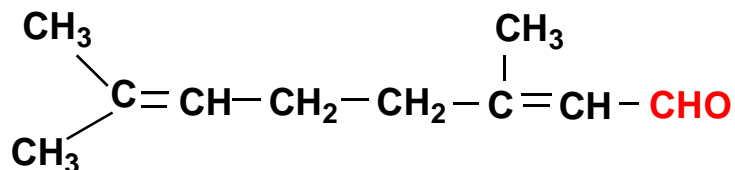
**Citronellol ( tinh dầu hoa hồng )  
(C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>O)**

Nhóm này có thể bị n... i thành dạng vòng d... dàng; ví dụ Geraniol thành Limonene

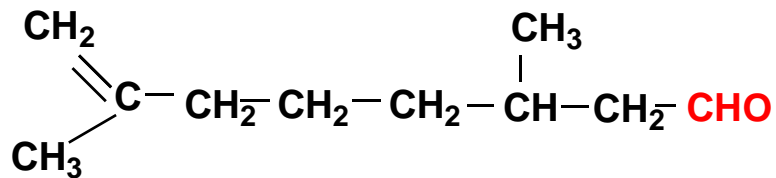


**Dạng aldehyde :** g... m có

Citral : có trong tinh dầu chanh, cam



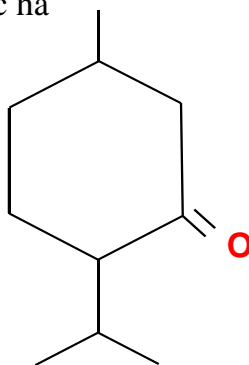
**Citral ( tinh dầu cam, chanh )  
(C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>O )**



**Citronellal ( tinh dầu chanh, quýt )  
(C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O )**

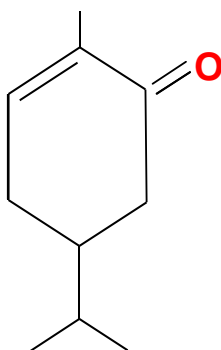
**Dạng ceton:** g m có

Menthon có trong tinh dầu bạc hà



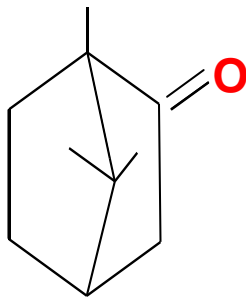
**Menthon (tinh dầu bạc hà)**

Carvon có trong tinh dầu cây h i hoàng ( carum carvi ) và cây thì là ( anethum graveolens )



**Carvon (tinh dầu cây h i hoàng, thì là)**

Camphor có r t nhi u trong các tinh d u khác nhau, nhi u nh t trong thân g và lá cây long não ; ngày nay camphor c trích ch y u t h ng nhu ( arteminia astra chamica )



### Camphor (tinh dầu cây long não, hồng nhu)

#### 3 / CAO SU :

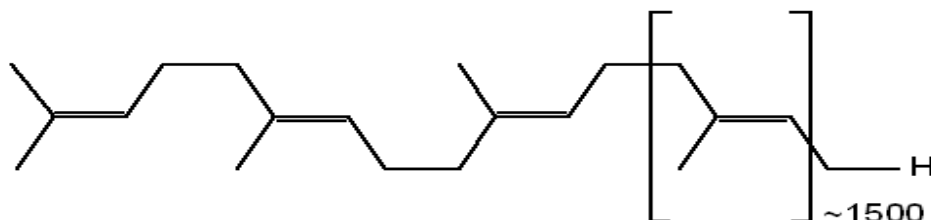
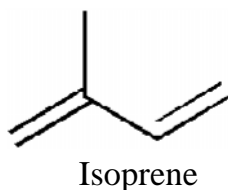
Vài lo i cây trong h th ng m ch có nh ng t bào ch a nh a ( latex) và trong nh a này thành ph n chính là cao su màu tr ng s a ; ngoài cao su còn có nh ng ch t khác bao b c phân t cao su và che ch nh ng phân t này nh : proteine, glucide, phospholipide, mu i khoáng ( nhi u nh t là KCl ), quebrachitol ( ester metil c a inositol ), acid béo, sáp.

Cao su không có n t di p và lửa t , song t di p sao su hi n di n vài h nh :Moraceae,Asclepiadaceae,Apocynaceae,Euphorbiaceae Papaveraceae, Compositaceae. Thành ph n cao su nh a ( latex ) t l ng ch v i tinh d u và resine ; t l này thay i theo s phát tri n c a cây vì cùng l ti n ch t nên i u ki n thích h p cho ch t nào thì s t ng h p nên ch t ó .

Cao su là ch t trùng h p c a nhi u n v isoprene (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>) n là m t polyisoprenoid, cao su c a cây *Havea brasiliensis* g m 500 – 5000 hay h n n a g c isoprene.

Latex là tên dùng ch nh ng nh a gi ng nh s a

Resine là tên ch nh ng h n h p ph c t p c a nh ng ch t oxid hóa c a hydrocarbon th ng tan trong n c và dung môi c a ch t béo



#### Cao su

Chuỗi isoprene này dài hay ngắn tùy theo tuổi của cây, cây càng già thì chuỗi isoprene này càng dài; nhưng chuỗi này có thể xoắn lại tạo thành cấu trúc 3 chiều theo kiểu cuộn cuộn của protein và tạo nên tính đàn hồi của cao su

#### 4 / ALKALOIDE :

Alkaloid là những hợp chất chứa Nitro (N) có hoạt tính độc (ít hay nhiều) vì chúng tác động vào hệ thần kinh trung ương; những chất này thường gặp trong thực vật, trong nhiều loài cây có chứa alkaloid thì cũng có 1 alkaloid chủ yếu và vài alkaloid khác ít hơn.

Ví dụ : Thuốc lá có Nicotine (chính) và Nornicotine

Thuốc phiện có Morphine (chính) và Codeine, Thebaine

Các loại alkaloid :

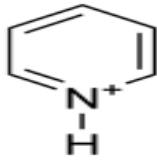
##### A/ Alkaloid nhóm piridine

Nicotine của thuốc lá (nicotiana tabacum)

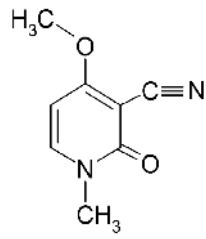
Areoline của trái cau (Areca cataphylla)

Piperine của hạt tiêu (piper nigrum) không độc, gây cảm giác nóng

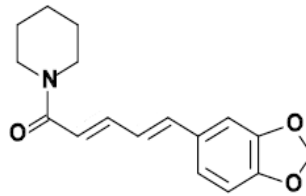
Ricinine của cây thầu dầu (ricinus communis) rất độc



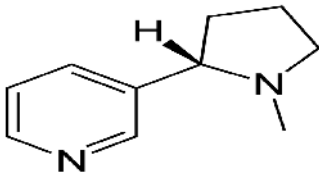
nhân piridine



ricinine



Piperine



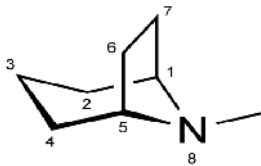
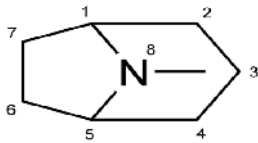
Nicotine

### B/ Alkaloide nhóm tropane

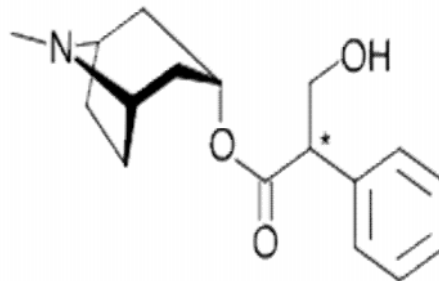
Thuộc nhóm này có

Atropine ( *Atropa belladonna* ) tác động lên hệ thần kinh , chủ yếu làm co giãn con ngươi , có thể dùng làm chất giãn cơ

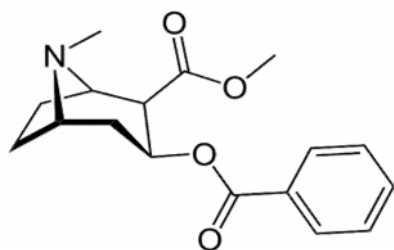
Cocaine làm tê liệt dây thần kinh, dùng gây tê bề mặt



nhân tropan



Atropine



Cocaine

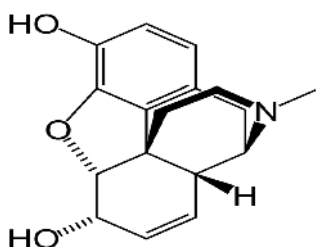
### C / Alkaloide nhóm isoquinoleine

Đây là nhóm alkaloide có hoạt tính phi n

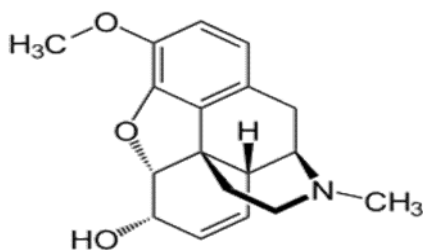
Morphine : tác động lên hệ thần kinh trung ương và ngoại vi; nó là chất an thần, giảm đau

Codeine : dùng làm thuốc ho, không có tác động gây mê

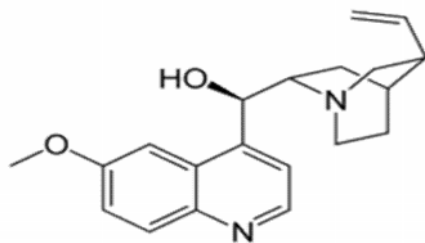
Quinine : dùng làm thuốc chống sốt rét



morphine



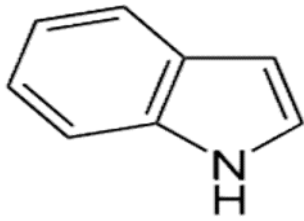
codeine



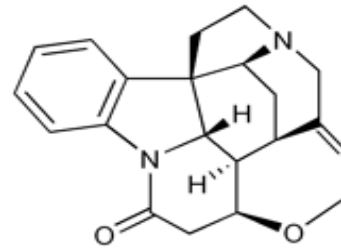
Quinine

### D / Alkaloide đơn chuỗi Indole :

Nhóm này có trong họ thực vật Strychnos toxomatra họ Loganiaceae có tên chung là Curare



nhân Indol

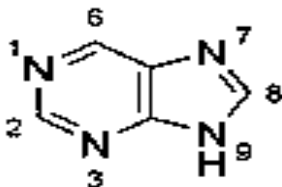


Strychnine

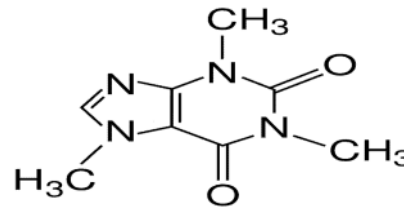
### E / Alkaloide đ n su t t purine :

Cafeine kích thích h th n kinh trung ng và h at ng c a tim. Tác d ng c a cafeine làm m ch máu b co và t ng huy t áp

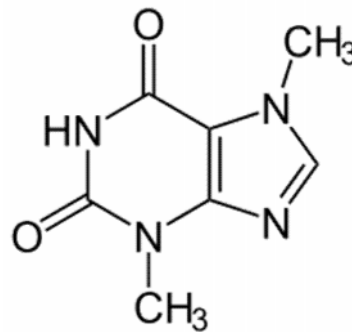
Theobromine có trong h t cà phê



nhân Purine



Cafeine



Theobromine

### Sinh t ng h p Alkaloide

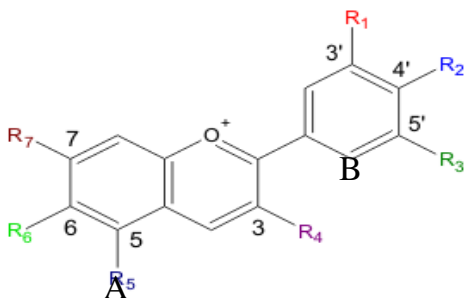
B ng nhi u thí nghi m ( tháp thân cà chua vào r thu c lá ) ng i ta ch ng minh c nicotine c a thu c lá c t ng h p r t glucide lá chuy n xu ng cùng v i nit vô c h p th c r sau ó chuy n n lá và tích t ó. Ti n ch t t ng h p alkaloide th ng là acid amine nh t là nh ng diaminoacide và nh ng chuy n hóa phenyl propane

# S C T T H C V Â T

( Anthocyanine và nh ng h p ch t liên quan )

## 1/ i c ng :

M c dù anthocyanine và nh ng h p ch t liên h không ph i là lipide nh ng th ng chúng c x p cùng v i carotenoide và chlorophyl là nhóm s c t chính c a th c v t. cây xanh chlorophyl hi n di n h t grana c a di p l p (chloroplast) cùng v i carotenoide. Còn nh ng s c t khác th ng thì tan t do trong n c và th ng tìm th y d ch không bào c a t bào th c v t. Nh ng màu , xanh lam ( blue) và tím là nh ng glucoside ch a 1 hay 2 n v glucide v i 1 aglycone g i là anthocyanidine. Anthocyanidine là d n su t c a 3,5,7 – trihydroxyflavilyum hydroxide ( 2 – phenyl – 3, 5, 7 trihydroxybenzopyrylium hydroxide )



## Anthocyanidine

Ba nhóm chính c a anthocyanidine c phân chia d a trên nhóm thêm c a nhân B . Ph n l n anthocyanidine có th ch a t 4 n 6 nhóm OH và m t vài nhóm OH này có th c thay th b ng CH<sub>3</sub> ; và s n v glucid có th thay i t 1 n 2 ( v trí 3 và 5 c a aglycone).

Màu s c c a s c t tùy thu c vào s nhóm OH và chi u dài c a nhóm methoxyl thay th nhóm OH ( CH<sub>3</sub>O )

Ngoài ra màu sắc còn tùy thuộc pH, pH acid thì màu đỏ, pH trung tính thì màu tím (hoặc tím), pH kiềm thì xanh lam (blue)

## 2/ PHÂN L A I S C T :

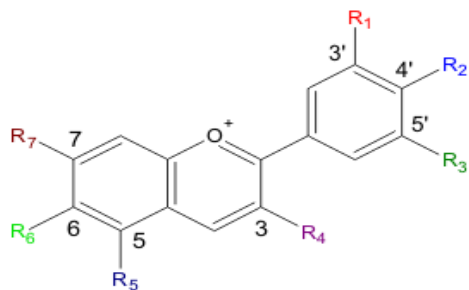
1/ Anthocyanine là sắc tố chính của hoa và trái.

2/ Flavone là sắc tố phổ biến của hoa, trái và lá.

3/ Flavonoide ( Chalcone & Aurones )

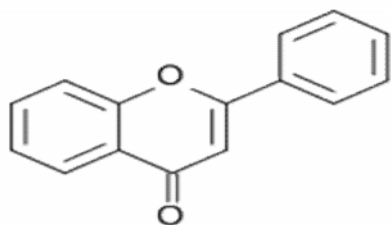
### 2.1/ Anthocyanine

Là sắc tố chính của hoa và trái, chúng làm cho hoa và trái có màu xanh, tím và các sắc tố khác. Chúng có thể là 1 glucoside của anthocyanidine. Sự hiện diện của nhóm metoxy OCH<sub>3</sub> làm cho hoa tím. Các nhóm OH của vòng B ngưng tụ với nhau hòa màu sắc; nếu nhóm OH ngưng tụ thì màu tím, màu xanh tím

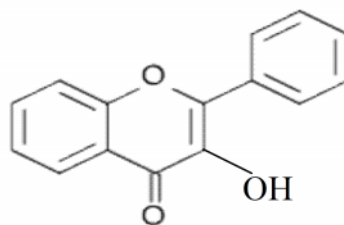


### 2.2/ Flavone & Flavonol

Là một nhóm sắc tố hiện diện phổ biến thực vật liên hệ với anthocyanidine, chúng có màu vàng và phần lớn những hợp chất chuyển hóa hydroxy của nó như flavone, flavonol và flavanone có màu vàng



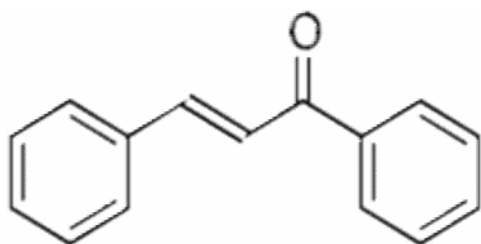
Flavone



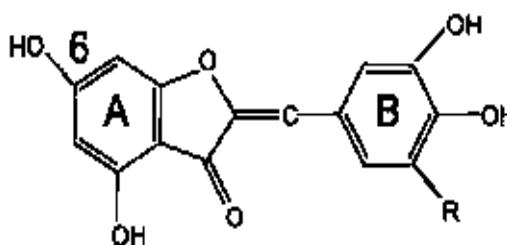
Flavonol

### 2.3/ Chalcone & Aurone

Thường có màu vàng; dễ dàng tạo hay liên kết với nhiều loại glucide



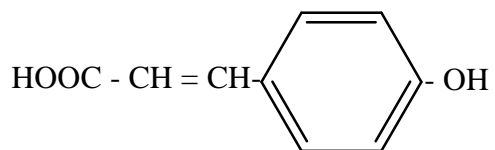
Chalcone



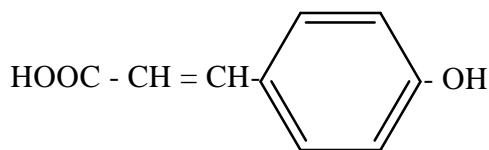
Aurone

#### Sinh tổng hợp:

Aglycone của nhiều sắc tố thực vật đều có một chuỗi cacbon là  $C_6 - C_3 - C_6$ ; nên theo Seshadri và Peach nên có thể là sản phẩm phenylpropan kết hợp với một polyphenol cho ra sản phẩm  $C_6 - C_3 - C_6$ , phenylpropan có thể là acid *p*-coumarique và acid caffeique



Acid *p*-coumaric



Acid caffeic

# Hormone thực vật

## 1/ Định nghĩa:

Thực vật có sự hiện diện của một số các chất kích thích sự sinh trưởng gọi là phytohormone tác động một liều lượng thấp; tác động của chúng liên quan đến hiện tượng quang hướng động, địa hướng động và các hiện tượng sinh trưởng, phát dục.

## 2/ Các loại hormone thực vật:

### 2.1/ Kích thích sinh trưởng ( growth hormone )

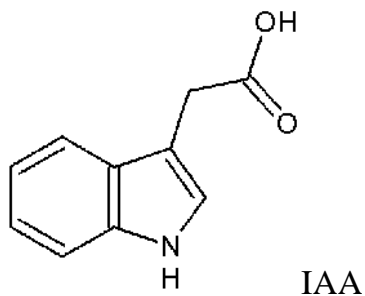
Là những chất có khả năng kích thích sự dẫn dắt tế bào, trở thành lớp những phần cuối cùng của thực vật, đặc biệt là những đỉnh tiêu (mũi bao lá mầm) của những cây con và chúng tác động đến những tế bào bên dưới nó. Thuộc nhóm này là những auxine như IAA ( indolyl – 3 – acetic acid ).

IAA được phân bố khắp nơi trong cây (mũi bao lá mầm, chồi non, lá non, rễ ...vv)

IAA được thực vật tổng hợp từ tryptophane.

Tác động của auxine gây ra hiện tượng hướng động quang hướng động (phototropisme), địa hướng động (geotropisme). Hiện tượng địa hướng động âm (negative geotropisme) của mầm chồi quay hướng về phía trên là kết quả của một sự tập trung nồng độ auxine trong những tế bào bên dưới cách làm cho những tế bào bên dưới cách dẫn dắt nhanh hơn những tế bào bên trên, do đó chồi sẽ hướng lên trên. Trong trường hợp khi mầm cây đặt thẳng nằm ngang thì những tế bào bên dưới tích tụ auxine cùng với các hạt calci nên sẽ dẫn dắt những tế bào bên này làm cho rễ hướng xuống (positive geotropisme) IAA còn là cho rễ sinh ra nhanh chóng các cành giâm cũng gây ra hiện tượng là sự di chuyển IAA từ chồi non xuống tập trung vùng gần các cành bên dưới.

Tế bào thực vật có chứa indolyl – 3 – acetaldehyde có tác động auxine yếu nhưng chúng sẽ bị oxy hóa thành IAA. Ngoài ra còn có indolyl – 3 – acetonitril ( - CH<sub>2</sub> CN ) hiện diện nhiều trong thực vật như hiu hiu IAA.

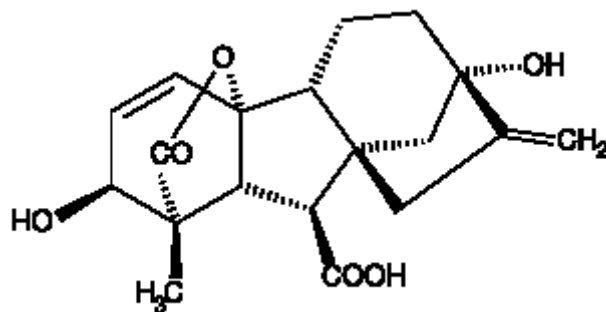


### 2.2/ Kích thích phân chia tế bào ( cell division hormone )

Khi một vết thương xảy ra cho một mô thực vật thì lớp tế bào thực vật ở đó có thể hình thành mô sẹo ( wound callus ). Sự hình thành mô sẹo này là do sự kích thích phân chia những tế bào ở trung tâm thành vùng bên ngoài tác động của 2 hormone ; một là auxine, hai là kích thích tố thực vật đó là acid traumalic ly trích từ tế bào bên ngoài  $\text{HOOC} - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_8 - \text{COOH}$ . Một số dicarboxylic acid tương tự như cấu trúc của traumalic acid cũng có tác dụng tương tự ; ngoài ra trong số đó có chất mà một chất có khả năng kích thích phân chia tế bào là 1,3 - diphenylurea  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCONHC}_6\text{H}_5$ .

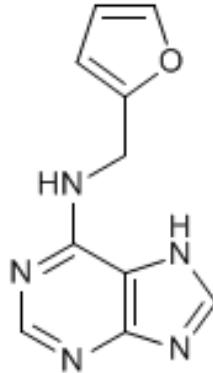
### 2.3/ Kích thích ra hoa ( flower forming hormone )

Acid gibberellic cũng tác động giống như auxine nghĩa là kích thích sự dẫn dài của tế bào, nhưng nó cũng kích thích sự ra hoa ; sự nảy mầm của khoai tây.



## 2.4/ Cytokinin

Nhóm này kích thích sự phân chia tế bào; ức chế kích thích sự phát sinh chồi, (tác động trái ngược với auxine). Thuộc nhóm này có Kinetin



## 2.5/ Chất kìm hãm sinh trưởng :

Khi thực vật vào trạng thái ngủ có kèm theo sự tích lũy những chất ức chế sinh trưởng. Hiện tượng ức chế biểu hiện ở rụng lá; chất ức chế này là Acid abscisic

