

HÓA SINH ĐẠI CƯƠNG

Chương I: Thành phần và cấu tạo của cơ thể sống

TS. Giang Phương Ly

Chương I: Thành phần và cấu tạo của cơ thể sống

- Thành phần các loại hợp chất của cơ thể sống
- Cấu tạo và tính chất của Glucid
- Cấu tạo và tính chất của Lipid
- Cấu tạo và tính chất của Protein
- Cấu tạo và tính chất của Nucleic acid
- Enzym
- Vitamin
- Chất trợ sinh

Thành phần các loại hợp chất của cơ thể sống

- Trong cơ thể người trưởng thành (~70kg) có chứa khoảng 3×10^{27} nguyên tử và ít nhất khoảng 60 nguyên tố hóa học
- ở cấp độ nguyên tử cấu thành nên các cơ thể sống, giới vô cơ và hữu cơ là thống nhất

Thành phần các loại hợp chất của cơ thể sống

- **Các nguyên tố đa lượng (đại lượng):**
 - Khối lượng chất sống của cơ thể lớn hơn 10^{-4} (hay 0,01%)
 - có 11 nguyên tố chiếm 99% khối lượng cơ thể là O, C, H, N, P, S, Cl, Ca, K, Na, Mg
 - → C là ng tố hóa học đặc biệt quan trọng cấu trúc nên bộ khung của các đại phân tử
- **Các nguyên tố vi lượng:** I, F, Br, Si, Bo, Fe, Zn, Cu, Mn, Co, Ni, Al, Ti, Sn, Mo, Pb... và siêu vi lượng: Vd, Rb, Cs, Li, Ba, Sr, Ag, Cr,...

Vai trò các loại hợp chất của cơ thể sống

- Nước: chiếm 20-97% trọng lượng cơ thể sống, tồn tại dưới dạng tự do và gel (hydrat hóa), Vai trò: dm, điều hòa pH, điều hòa thân nhiệt, tham gia chuyển hóa trong các phản ứng oxi hóa khử, thủy phân, cung cấp: H, O, H⁺, OH⁻
- Các hợp chất vô cơ: chiếm 4-5% trọng lượng khô, chủ yếu là ở các mô xương và mô nâng đỡ, ngoài ra còn có trong thành phần dịch bào để điều hòa áp suất thẩm thấu, điều hòa vận tải và chuyển điện tử
- Nhiều ngôt vi lượng là thành phần cấu trúc bắt buộc của hàng trăm hệ enzym xúc tác cho phản ứng hóa sinh trong tế bào

Phân loại

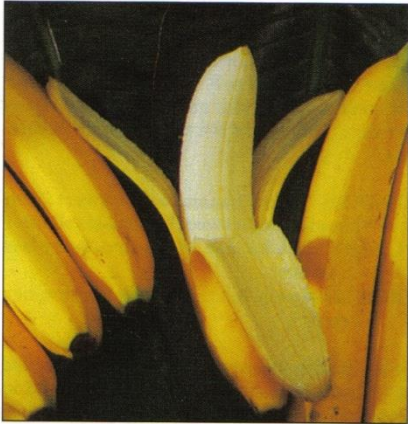
- Các hợp chất hữu cơ: chiếm 90-95% trọng lượng khô, tùy theo vai trò chuyển hóa của chúng trong cơ thể, đc phân làm 3 loại chính:
 - Các đại phân tử sinh học: Glucid, Protein, Lipid, Nucleic acid
 - Chất xúc tác sinh học:
 - Enzim: Làm tăng tốc độ đạt đến cân bằng cho phản ứng hóa sinh
 - Vitamine: Hỗ trợ enzym trong xúc tác
 - Hormon: Điều hòa chuyển hóa của cơ thể sống
 - Các sản phẩm chuyển hóa trung gian
 - Các chất chuyển hóa trung gian (oza, axit hữu cơ, rượu, amin,...)
 - Các chất thải (CO_2 , Ure,...)
 - Các chất trợ sinh (kháng sinh, chất tạo màu, tạo hương)

Chương 1: Glucid

Mục tiêu:

- Đ/n Glucid, monosaccharide, oligosaccharide, polysaccharide.
- P/biệt các dạng đồng phân D & L, α & β ; cấu trúc vòng 5 cạnh furanose và vòng 6 cạnh pyranose của monosaccharide
- CTCT của các đường đơn phổ biến: ribose, deoxyribose, glucose, galactose, fructose.
- CTCT của một số đường đôi có tính khử và không có tính khử: saccharose, maltose, lactose, cellobiose.
- C/trúc và t/chất của polysaccharide thuần (tinh bột, glycogen và cellulose) và polysaccharide dị thể (hemicellulose, các peatin, mucopolysaccharide).
- L/kết glycosidic và l/kết hydrogen trong c/trúc p/tử glucid

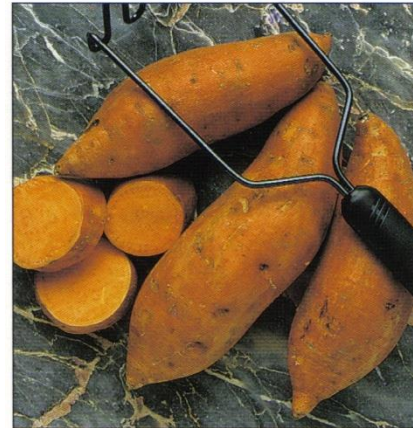
- **Glucid (hoặc Carbohydrat) gồm các loại chất bột, đường và chất xơ, là thành phần dinh dưỡng cơ bản, chiếm khối lượng lớn nhất và cung cấp năng lượng nhiều nhất trong khẩu phần ăn.**



Bananas



Mini Carrots



Sweet Potato



Nguồn Glucid trong 100g thực phẩm

Gạo tẻ 76,2g

Khoai củ tươi 21,0-28,4g

Mì sợi 71,4g

Bánh mì 48,5g

Nếp 74,9g

Khoai củ khô 75-81g

Ngô mảnh 71,8g

Bột khoai khô 78-85g

Thịt không đáng kể

Bánh phở 32,1g

Sắn tươi 36,4g

Bột nếp 78,7g

Sắn khô
80,3g

Bún 25,7g

Trứng 0,5-1g

Bột ngô 73g

Miến 82,2g

Cá không đáng kể

1. Khái niệm, định nghĩa:

- Glucid là chất hữu cơ phổ biến ở động vật, thực vật và vi sinh vật.
 - Ở thực vật: tỉ lệ glucid khá cao (80% - 90% trọng lượng khô) tồn tại ở dạng dự trữ (tinh bột) hoặc mô nâng đỡ (cellulose), được tổng hợp từ CO_2 , nước và năng lượng của ánh sáng mặt trời (hiện tượng quang hợp).
 - Ở động vật: không quá 2%; người và động vật không có khả năng quang hợp nên phải sử dụng nguồn glucid từ thực vật.
 - Các nguyên tố cấu tạo nên glucid là C, H, O. CTCT chung của glucid là $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n \Rightarrow$ glucid còn được gọi là hydrat carbon (cacbohydrat)
- Định nghĩa: Glucid là dẫn xuất có oxi của hydrocarbon thuộc loại rượu đa, tạp chức mà trong phân tử có nhóm carbonyl ở dạng tự do hay liên kết

2. Vai trò, chức năng và nhu cầu

- Glucid cung cấp 60% năng lượng của cơ thể sống, là thành phần cấu trúc của mô và màng, có vai trò thông tin trong nhóm máu, kháng thể và một số cấu trúc đặc biệt khác.
- Chuyển hoá glucid liên quan chặt chẽ đến chuyển hoá chất đạm và chất béo:
 - Cung cấp đủ glucid theo nhu cầu sẽ làm giảm phân hủy protein đến mức tối thiểu.
 - Khi lao động nặng, nếu không đủ năng lượng từ glucid sẽ làm tăng phân hủy chất đạm.
- Nhu cầu Glucid phụ thuộc vào tiêu hao n/lượng, $1g \rightarrow 4,1Kcal$:
 - Người lao động thể lực nhiều, nhu cầu cao và ngược lại.
 - Người đứng tuổi và người già nhu cầu thấp hơn.

- Tạo kết cấu:

- +Tạo sợi, tạo màng, tạo gen,tạo độ đặc, độ cứng, độ đàn hồi cho thực phẩm như tinh bột, thạch và pectin trongmiến, giấy bọc kẹo, mút quả, kem đá

- +Tạo ra được kết cấu đặc thù cho một số sản phẩm thực phẩm : như độ phồng nở của bánh phồng tôm, tạo bọt cho bia, độ xốp cho bánh mì vào tạo độ chua cho sữa chua ...

- +Tạo ra được những 'bao vi thể' để cố định enzym và cố định tế bào.

- Tạo chất lượng :

- +Chất tạo ngọt cho thực phẩm (các đường).

- +Tham gia tạo ra màu sắcvà hình thơm cho sản phẩm

- Tạo ra các chất lưu biến cho các sản phẩm thực phẩm : độ dai, độ trong, độ giòn, độ dẻo ...

- +Có khả năng giữ được các chất thơm trong các sản phẩm thực phẩm.

- +Tạo ẩm cũng như làm giảm hoạt độ nước làm thuận lợi cho quá trình gia công cũng như bảo quản.

3. Phân loại Glucid:

- **Theo tính chất:**

- **Glucid tinh chế:**

là các glucid đã được tinh chế và loại bỏ tối đa các chất thô kèm theo. Tỷ lệ các glucid tinh chế trong thực phẩm càng cao, thực phẩm càng dễ tiêu hóa và nhanh chóng được sử dụng để cung cấp năng lượng cho cơ thể. Glucid tinh chế cao có trong sản phẩm đường, bánh kẹo...

- **Glucid bảo vệ:**

là các glucid thực vật dưới dạng tinh bột có kèm theo lượng cellulose không ít hơn 0.4%, vd: khoai tây, ngũ cốc nguyên hạt. Nhóm Glucid này chậm tiêu và rất ít được sử dụng để tạo mỡ. Sử dụng Glucid nhóm này tránh được các hậu quả như béo phì, tăng cholesterol trong máu, xơ vữa động mạch...

- **Theo cấu trúc hóa học**

Phân loại glucid theo cấu trúc hóa học (theo mức độ phức tạp của phân tử):

- Monosaccharide (đường đơn, ôzơ), tùy theo số nguyên tử cacbon chia thành các nhóm: triose, tetrose, pentose, hexose, heptose
- Oligosaccharide (đường nhỏ, 2-10 gốc đường đơn, oligôzơ): disaccharide, trisaccharide, tetrasaccharide
- Polysaccharide (đường đa, polyôzơ):
 - Polysaccharide thuần:
 - Polyhomosaccharide: gồm một loại ôzơ trong phân tử
 - Polyheterosaccharide: gồm nhiều loại ôzơ trong phân tử
 - Polysaccharide tạp:
 - N-heteropolysaccharide: ngoài hợp chất ôzơ còn có hợp chất chứa N
 - S-heteropolysaccharide: ngoài hợp chất ôzơ còn có hợp chất chứa S

4. Cấu trúc và tính chất của một số glucid quan trọng

4.1. Monosaccharide

4.2. Oligosaccharide

4.3. Polysaccharide

4.1. Monosaccharide

Là các aldehyde hay ketone của polyalcohol :

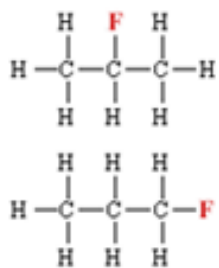
- Aldehyde → **aldose**
- Ketone → **ketose**
- Tùy theo số C trong phân tử mà phân biệt :
 - 3 C : triose
 - 4 C : tetrose
 - 5 C : pentose
 - 6 C : hexose
 - 7 C : heptose
 - 8 C : octose

KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- Đồng phân lập thể: Số đồng phân phụ thuộc vào số ng/tử C bất đối (n) có trong phân tử và bằng 2^n
- Đồng phân D & L: là 2 đồng phân bất đối của nhau, cấu hình D đc quy định đối với trường hợp nhóm $-OH$ của ng/tử C bất đối xa nhóm cacbonyl nhất nằm về phía bên phải, ngược lại có cấu hình L, đường đơn trong tự nhiên thường có dạng D
- Các ng/tử C bất đối làm cho ddịch đường có khả năng quay mặt phẳng a/sáng phân cực sang phải (+) hoặc sang trái (-); hợp bằng nhau của các đồng phân D và L làm triệt tiêu hoạt tính quang học gọi là hợp raxemic
- Đọc thêm: đồng phân, hình chiếu, ...

Isomers

Constitutional
(structural) isomers



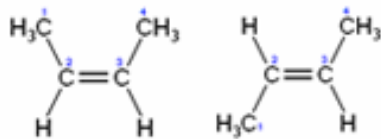
Stereoisomers
(spatial isomers)

Diastereomers

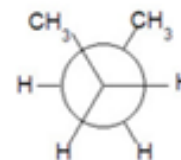
Enantiomers

e.g.:

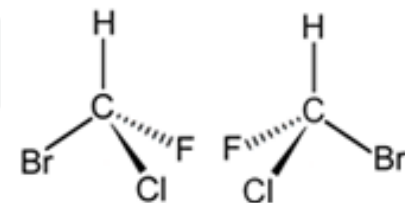
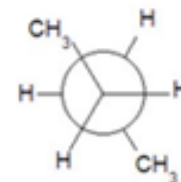
Cis-trans isomers



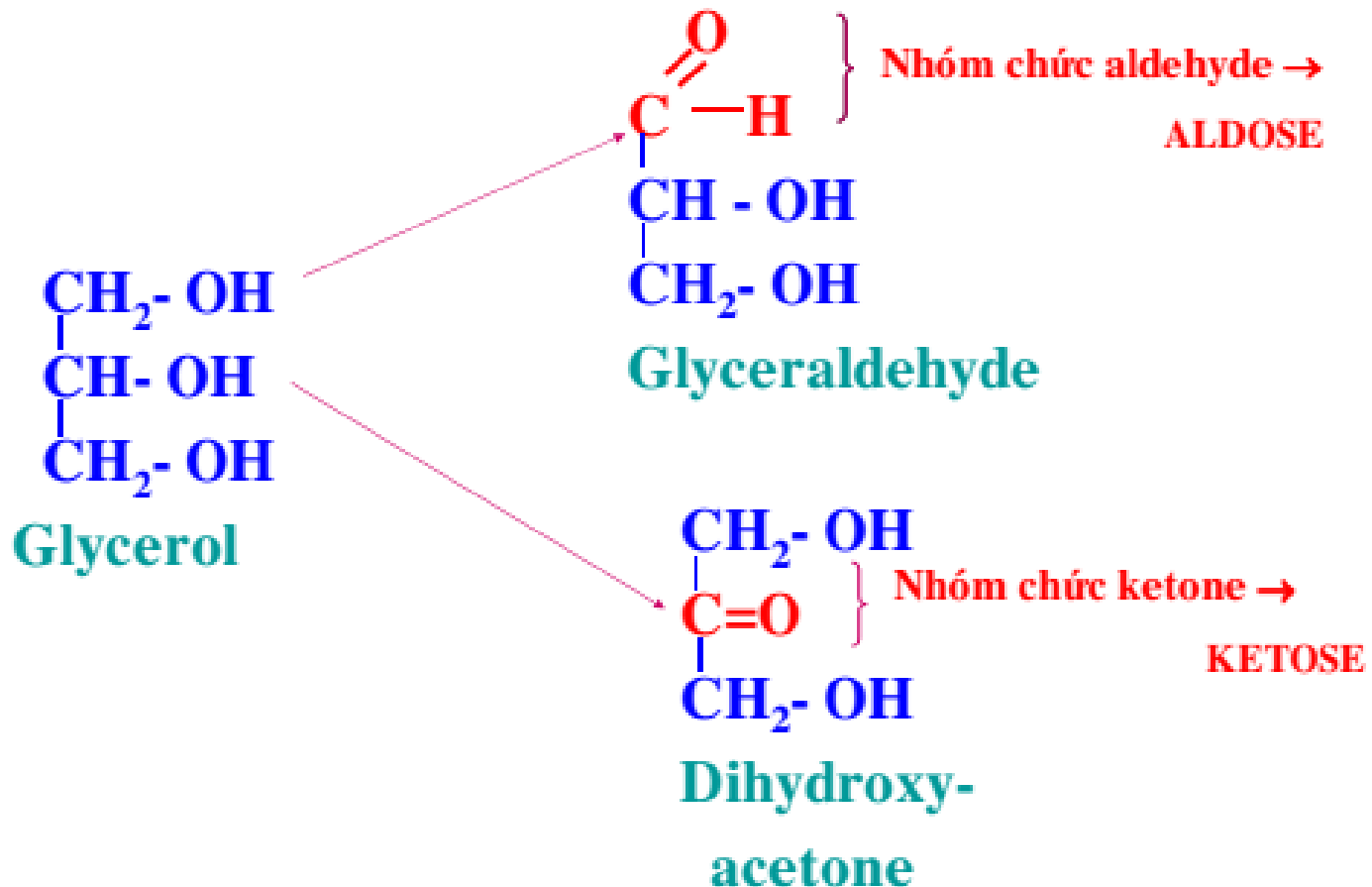
Conformers



Rotamers



4.1.1. Cấu trúc mạch thẳng của các aldose và ketose



Công thức hình chiếu Fischer

- Dùng biểu diễn cấu tạo thẳng của carbohydrat
- C oxy hóa cao nhất ở vị trí trên cùng (C1)
- Dùng đường nằm ngang cho các liên kết về phía trước
- Dùng đường thẳng đứng cho các liên kết về phía sau

