NGUYÊN TỐ HÓA HỌC VÀ NƯỚC

I. CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC.

1. Thành phần hoá học của tế bào.

- Khi phân tích thành phần hoá học của tế bào, tế bào được cấu tạo từ các nguyên tố hoá học. Trong tế bào có thể có mặt hầu hết các nguyên tố trong tự nhiên (92 nguyên tố). Trong đó, 25 nguyên tố đã được nghiên cứu kỹ là C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, Cl, Na, Si, Co… là cần thiết cho sự sống.
- Trong đó C, H, O và N chiếm 96% trọng lượng chất khô của tế bào, các nguyên tố còn lại chiếm chiếm một tỉ lệ nhỏ. Trong đó nguyên tố **C là nguyên tố quan trọng nhất** để tạo nên sự đa dạng của vật chất hữu cơ.

+ C có 4 electron lớp ngoài cùng nên mỗi nguyên tử C có thể tạo liên kết cộng hóa trị với 4 nguyên tử C khác.

+ Nhờ vậy, các nguyên tử C có thể tạo khung cho vô số các chất hữu cơ khác nhau.

- Tuy đều được cấu tạo từ các thành phần vô cơ nhưng vật sống có các đặc trưng của thể giới sống (chuyển hoá vật chất và năng lượng với môi trường, cảm ứng, sinh trưởng và phát triển, sinh sản) trong khi các vật không sống thì không có khả năng này.
- Nguyên nhân sự khác biệt đó là do sự khác nhau về thành phần, tỉ lệ các chất hoá học, **sự tương tác** của các chất hoá học dẫn đến các đặc tính sinh học **nổi trội** mà chỉ ở có ở thế giới sống.

2. Nguyên tố đa lượng và nguyên tố vi lượng.

- Dựa vào tỉ lệ và vai trò của các nguyên tố trong tế bào. Người ta chia các nguyên tố hoá học thành 2 nhóm cơ bản:

+ ***Nguyên tố đại lượng*** (Có hàm lượng > 0,01% khối lượng **chất khô**): Là thành phần cấu tạo nên tế bào, các hợp chất hữu cơ như: cacbohidrat, lipit... điều tiết quá trình trao đổi chất trong tế bào. Bao gồm các nguyên tố C, H, O, N, Ca, S, Mg...

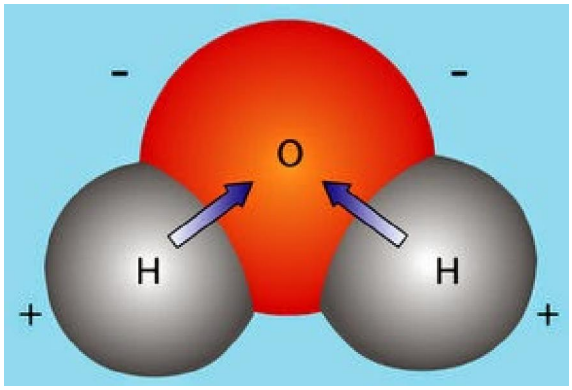
+ ***Nguyên tố vi lượng*** (Có hàm lượng < 0,01% khối lượng chất khô): Là thành phần cấu tạo enzim, các hooc mon, điều tiết quá trình trao đổi chất trong tế bào. Bao gồm các nguyên tố: Cu, Fe, Mn, Co, Zn...

- Sự tương tác giữa các nguyên tố đa lượng và vi lượng đã tạo nên các hợp chất: vô cơ (nước, muối khoáng) và hợp chất hữu cơ (lipit, cacbohidrat, prôtêin và axit nuclêic).

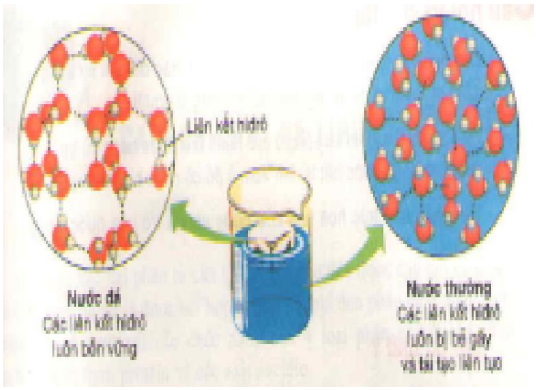
II. NƯỚC VÀ VAI TRÒ CỦA NƯỚC ĐỐI VỚI TẾ BÀO.

1. Cấu trúc hoá học của nước.

- Phân tử nước được cấu tạo từ **một nguyên tử oxi kết hợp với 2 nguyên tử hidro** bằng các liên kết **cộng hoá trị**. Do đôi êlectron trong mối liên kết bị kéo lệch về oxi nên phân tử nước có 2 đầu tích điện trái dấu nhau **(phân cực)** → có khả năng hình thành **liên kết hiđro** (H) giữa các phân tử nước với nhau và với các phân tử chất tan khác → tạo cho nước có tính chất lí hoá đặc biệt (dẫn điện, tạo sức căng bề mặt, dung môi...).
- Những phân tử nước liên kết chặt chẽ với đại phân tử hữu cơ được gọi là **nước liên kết**, còn những phân tử nước làm nhiệm vụ dung môi hòa tan các chất thì được gọi là **nước tự do**.



Hình 1: Cấu trúc hoá học của nước



Hình 2: Mật độ của các phân tử nước ở trạng thái rắn và lỏng

Liên kết cộng hóa trị - Kiến thức bổ sung

- Định nghĩa: Là liên kết được hình thành giữa 2 nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron dùng chung.

- Điều kiện hình thành liên kết cộng hóa trị:

Các nguyên tử giống nhau hoặc gần giống nhau, liên kết với nhau bằng cách góp chung các electron hóa trị. Ví dụ: Cl2, H2, N2, HCl, H2O, Cl2, H2, N2, HCl, H2O…

- Dấu hiệu cho thấy phân tử có liên kết cộng hóa trị:

+ Phân tử đơn chất được hình thành từ phi kim. Ví dụ các phân tử O2, F2, H2, N2, O2, F2, H2, N2… đều chứa liên kết cộng hóa trị, là liên kết được hình thành giữa hai nguyên tử phi kim giống nhau.

+ Phân tử hợp chất được hình thành từ các phi kim. Ví dụ các phân tử F2O, HF, H2O, NH3, CO2, F2O, HF, H2O, NH3, CO2… đều chứa liên kết hóa trị, là liên kết được hình thành giữa hai nguyên tử phi kim khác nhau.

- Liên kết cộng hóa trị có cực và không cực

Khi cặp liên electron dùng chung phân bố đối xứng giữa hai hạt nhân nguyên tử than gia liên kết thì đó là liên kết hóa trị không phân cực.

Khi cặp electron dùng chung bị hút lệc về nguyền tử có độ âm điện lớn hơn thì đó là liên kết cộng hóa trị có cực.

** Chú ý:*

- Liên kết cộng hóa trị không phân cực $0 \leq \Delta\lambda < 0,4$

- Liên kết cộng hóa trị phân cực: $0,4 \leq \Delta\lambda < 1,7$

- Liên kết ion: $\Delta\lambda \geq 1,7$

H:$1s^1$; O: $1s^2 2s^2 2p^4$

2. Vai trò của nước.

- Nước là thành phần cấu tạo nên tế bào.
- Là dung môi hòa tan nhiều chất cần thiết.
- Là môi trường của các phản ứng sinh hóa.
- Tham gia vào quá trình chuyển hóa vật chất để duy trì sự sống.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Vì sao nói nước là dung môi tốt nhất trong tế bào?

- Phân tử nước được cấu tạo từ 2 nguyên tử Hidro và 1 nguyên tử Oxi. Nguyên tử H góp một electron vào đôi electron dùng chung với nguyên tử oxi tạo liên kết **cộng hóa trị**. Oxi có **độ âm điện** lớn hơn nên kéo đôi electron dùng chung về phía mình làm cho phân tử nước có **tính phân cực**, điện tích dương ở gần mỗi nguyên tử hiđro, điện tích âm ở gần mỗi nguyên tử oxi. Do tính phân cực các phân tử nước có sự hấp dẫn tĩnh điện với nhau tạo nên các liên kết hidro.
- Liên kết hidro là liên kết yếu do vậy chúng có thể dễ dàng hình thành và phá vỡ. Vì vậy các phân tử nước dễ dàng liên kết với phân tử phân cực khác để hòa tan chúng.

(Độ âm điện của một nguyên tố đặc trưng cho khả năng của nguyên tử của nguyên tố đó trong phân tử hút electron về phía mình.)

2. Dựa trên đặc điểm cấu tạo và tính chất của phân tử nước, hãy giải thích các hiện tượng sau:

a. Khi bảo quản rau quả tươi, người ta chỉ để trong ngăn lạnh để chứ không để trong ngăn đá.

- Do nước đá có **thể tích lớn hơn** nước lỏng nên khi để rau quả tươi (là dạng vốn đang chứa nhiều nước) vào ngăn đá, nước trong đó sẽ thành nước đá → phá vỡ tế bào → làm hỏng, làm giảm chất lượng của rau quả.

b. Khi cơ thể đang ra mồ hôi, nếu có gió thổi sẽ có cảm giác mát hơn.

- Do nước trong mồ hôi khi bay hơi phải **lấy nhiệt của cơ thể** →giúp làm giảm nhiệt của bề mặt cơ thể. Có gió sẽ giúp nước trong mồ hôi bay hơi nhanh hơn → làm giảm nhiệt nhanh hơn → tạo cảm giác mát hơn khi không có gió.

c. Trên bề mặt phía ngoài của cốc đựng nước đá thường có các giọt nước hình thành.

- Do hơi nước trong không khí quanh cốc nước đá có nhiệt độ cao hơn thành cốc → **bị mất nhiệt** khi tiếp xúc với thành cốc →hình thành **liên kết hidro** giữa các phân tử nước trên bề mặt cốc → tạo thành các giọt nước.

d. Một số côn trùng (nhện nước, ...) có khả năng chạy trên mặt nước mà không bị chìm.

- Do sự liên kết giữa các phân tử nước bằng **liên kết hidro** tạo **sức căng bề mặt** cho khối nước. Lực này tuy yếu nhưng cũng có khả năng đỡ được một số côn trùng nhỏ → giúp chúng có thể di chuyển được trên mặt nước mà không bị chìm.

3. Người ta cho chuối chín vào ngăn đá tủ lạnh để nó đông cứng lại, sau đó lấy ra để tan hết đá thấy quả chuối mềm hơn rất nhiều so với lúc chưa để vào tủ lạnh. Hãy giải thích?

- Quả chuối khi chưa cho vào tủ lạnh, các tế bào chưa bị vỡ liên kết với nhau tạo độ cứng nhất định.
- Khi đưa vào ngăn đá tủ lạnh, nước trong tế bào quả chuối đông thành đá -> tế bào bị vỡ -> khi đá tan tế bào đã vỡ không còn liên kết với nhau như ban đầu nữa => quả chuối sẽ mềm hơn.

4. Trình bày vai tò của nước trong tế bào?

- Là dung môi hòa tan và là môi trường phản ứng cho các hợp chất vô cơ và hữu cơ.
- Điều hòa thân nhiệt.
- Duy trì các trạng thái cân bằng cần thiết, tham gia các phản ứng sinh hóa.
- Bảo vệ các hạt keo chống lại sự ngưng kết và biến tính.
- Chen giữa các đại phân tử sinh học kị nước để ổn định cấu trúc không gian 3 chiều của chúng, giữ nguyên hoạt tính sinh học.

5. Tại sao khi tìm kiếm sự sống ở các hành tinh khác trong vũ trụ, các nhà khoa học trước hết lại tìm xem ở đó có nước hay không?

- Vì nước là thành phần chủ yếu của tế bào, có vai trò quan trọng đối với sự sống, nếu không có nước tế bào sẽ chết vì thế nếu không có nước sẽ không có sự sống.

6. Thế nào là nguyên tố đa lượng và ngyên tố vi lượng? Nêu vai trò của chúng đối với cơ thể sống?

- **Nguyên tố đa lượng** là nguyên tô chiếm tỉ lệ lớn trong cơ thể (>0,01% khối lượng chất sống).

Ví dụ: C, O, N, H, S, P…..

- **Nguyên tố vi lượng** là nguyên tố chiếm tỉ lệ nhỏ (< 0,01% khối lượng chất sống).

Vd: Mn, Cu, Mo, ……

- Vai trò của nguyên tố đa lượng:

+ Tham gia cấu tạo nên các đại phân tử hữu cơ như protein, axit nucleic, cacbonhidrat, lipit ⟶ cấu tạo nên tế bào các cơ quan bộ phận của cơ thể sinh vật, dự trữ và cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống của cơ thể, cấu tạo nên các enzim, hoocmon xác tác các phản ứng hóa sinh, điều hòa quá trình trao đổi chất.

+ Có vai trò quan trọng trong các hoạt động sinh lí của cơ thể như co cơ, dẫn truyền xung thần kinh….

- **Vai trò của nguyên tố vi lượng:** Là thành phần cấu trúc bắt buộc của hàng trăm hệ enzim, hooc môn. Ví dụ iot là thành phần không thể thiếu của hoocmon **tiroxin**, ở người nếu thiếu iot dẫn đến mắc bệnh **bứu cổ**, rối loạn chuyển hóa.

7. Vì sao C, O, N, H lại là 4 nguyên tố chủ yếu của cơ thể sống?

- Là các nguyên tố phổ biến trong tự nhiên.
- Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố H đứng đầu nhóm I, O đứng đầu nhóm II, N đứng đầu nhóm III, C đứng đầu nhóm IV. Như vậy chúng là những nguyên tố nhẹ nhất, bé nhất của mỗi nhóm.
- Cả 4 nguyên tố có cùng chung tính chất dễ tạo tạo các liên kết cộng hóa trị, để lấp đầy lớp e ngoài cùng. H cần 1e, O cần 2e, N cần 3e, C cần 4e.
- Trong các nguyên tố tạo liên kết cộng hóa trị chúng nhẹ nhất ở mỗi nhóm, mà sự bền vững của liên kết này thường tỉ lệ nghịch với trọng lượng nguyên tử tham gia. Như vậy sự sống đã chọn các nguyên tố có hóa trị 1,2,3,4 nhẹ nhất lại bền vững nhất.
- 3 nguyên tố C, O, N còn có khả năng tạo liên kết đôi, nhờ đó các hợp chất thêm đa dạng. Riêng C có thể tạo thành liên kết 3 với N hoặc giữa các C.
- Các hợp chất của chúng dễ tạo thành liên kết hidro**.**

8. Tại sao nói nguyên tố cacbon là cơ sở tạo nên tính đa dạng của sự sống?

* C có khả năng tác dụng với nhau tạo liên kết cộng hóa trị bền vững – C – C –. Vì C có thể thu vào hoặc cho đi 4e để lấp lớp e ngoài cùng đủ 8 bền vững nên mỗi nguyên tử C có thể tạo liên kết cộng hóa trị với 4 nguyên tử C khác. Nhờ vậy có thể tạo khung cho vô số các chất hữu cơ khác nhau.
* C dễ dàng tạo liên kết cộng hóa trị với C, H, N, P, S nên trong chất hữu cơ chứa một lượng lớn nhiều nhóm chức khác nhau.
* Các e có khả năng bắt cặp tạo xung quanh mỗi nguyên tử cacbon tạo cấu trúc không gian khối tứ diện, nhờ đó các kiểu hợp chất hữu cơ khác nhau có cấu trúc không gian 3 chiều.

CACBOHIDRAT VÀ LIPIT

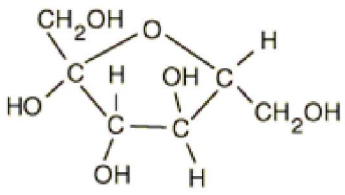
I. CACBOHIDRAT (SACCARIT).

1. Cấu tạo.

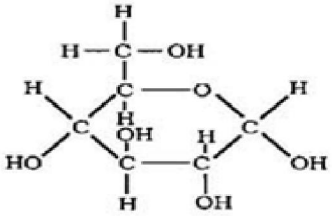
Cacbohidrat là hợp chất hữu cơ được cấu tạo chủ yếu từ 3 nguyên tố C, H, O.

2. Các loại cacbonhidrat.

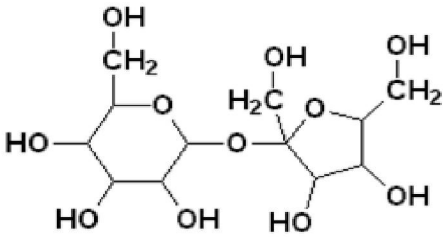
Dựa vào đặc điểm cấu tạo người ta chia đường ra thành các loại: đường đơn, đường đôi và đường đa.



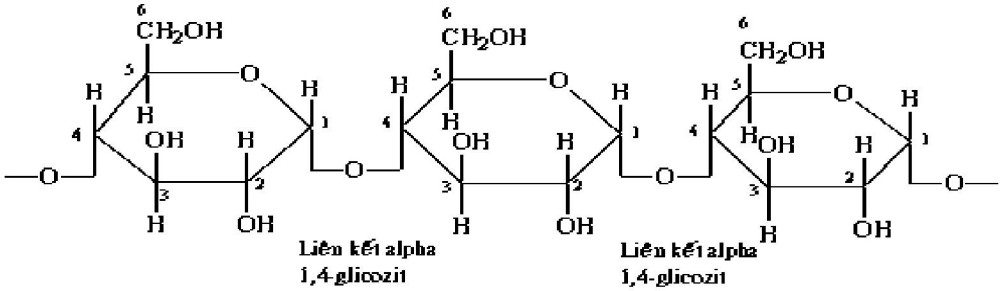
Hình 1 : Fructozơ



Hình 2 : Glucozơ



Hình 3 : Saccarozơ



Dạng Amylozơ (Amylose) của Tinh bột

Hình 4 : Cấu tạo của tinh bột

Bảng 1: Phân biệt các loại đường

Tiêu chí	Đường đơn	Đường đôi	Đường đa
Đại diện	- Deoxiribozơ, ribozơ, glucozơ (đường nho); đường fructozơ (đường quả), galactozơ.	- Saccarozơ (glucozơ kết hợp với fructozơ thành); Lactozơ (galactozơ liên kết với glucozơ tạo thành).	- Glicôgen, tinh bột, xenlulôzơ, kitin.
Cấu tạo	- Đường đơn gồm 2 loại chủ yếu là đường 5C - pentozo và đường 6C - hecxozo.	- Gồm 2 phân tử đường đơn kết hợp lại với nhau.	- Gồm rất nhiều đơn phân liên kết với nhau theo dạng thẳng hay phân nhánh.

a. Đường đơn (Monosaccarit).

- Mỗi phân tử có từ 3 đến 7 cacbon.
- Là những chất kết tinh có vị ngọt và tan trong nước.
- Có tính khử mạnh.
- Khi sử dụng dung dịch **Pheling** để thử tính khử của đường đơn thì sẽ tạo kết tủa **Cu_2O màu đỏ gạch**.

$$RCH=O + 2Cu(OH)_2 + NaOH \rightarrow RCOONa + Cu_2O + 3H_2O$$

- Đường đơn là cung cấp năng lượng cho tế bào, nguyên liệu để tạo nên đường đôi, đường đa; tham gia cấu tạo các thành phần của tế bào.

b. Đường đôi (Đisaccarit).

- Gồm hai đường đơn cùng loại hay khác loại liên kết với nhau nhờ liên kết glicozit và loại một phân tử nước.
- Có vị ngọt và tan trong nước.
- Đường đôi là đường vận chuyển và được cơ thể dùng làm chất dự trữ cacbon và năng lượng.

và đa là chức năng dự trữ và cấu trúc.

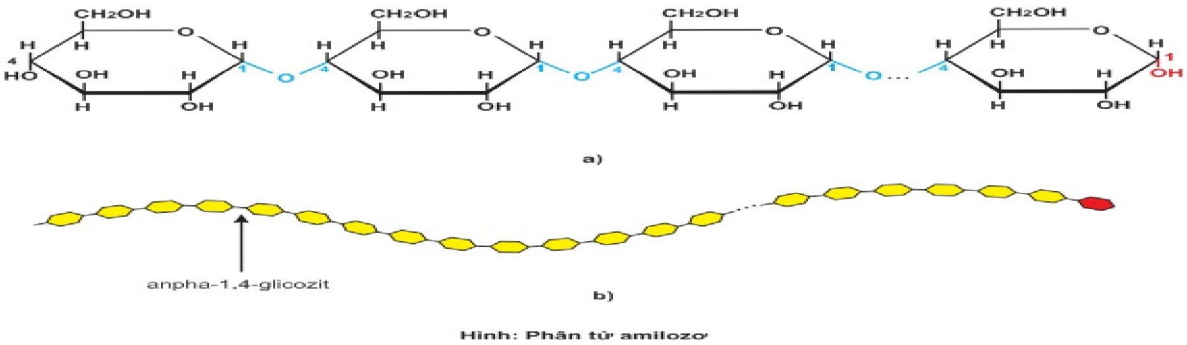
c. Đường đa (Polisaccarit).

- Gồm nhiều đường đơn liên kết với nhau.

- Là các chất đa phân, không tan trong nước.
- Các dạng thường gặp:

TINH BỘT

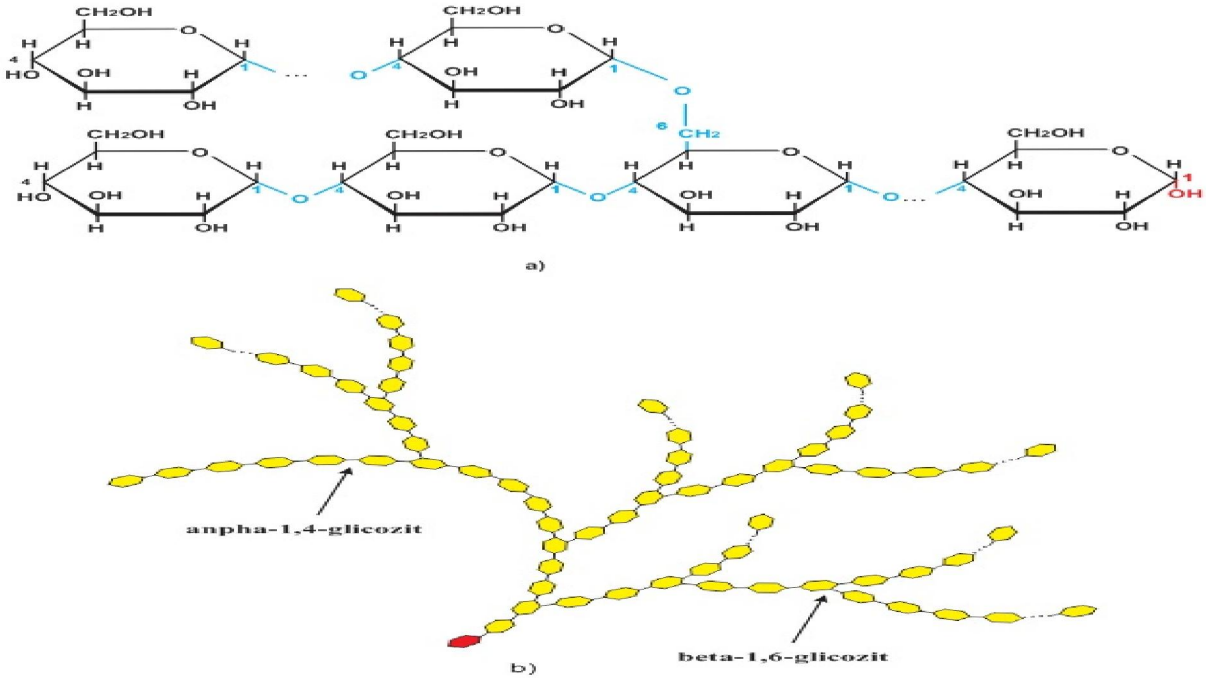
- Tinh bột hỗn hợp của hai polisaccarit: amilozơ và amilopectin. Cả hai đều có công thức phân tử là $(C_6H_{10}O_5)_n$, trong đó $C_6H_{10}O_5$ là gốc α-glucozơ.
- **Amilozơ** chiếm 20-30% khối lượng tinh bột. Trong phân tử amilozơ các gốc α-glucozơ nối với nhau bởi liên kết **α-1,4-glicozit** tạo thành một chuỗi dài **không phân nhánh**.
- Phân tử amilozơ không duỗi thẳng mà xoắn lại thành hình lò xo.



Hình: Phân tử amilozơ

a) Các gốc α-glucozơ nối với nhau bởi liên kết α-1,4-glicozơ
b) Mô hình phân tử amilozơ

- **Amilopectin** chiếm khoảng 70-80% khối lượng tinh bột. Amilopectin có cấu tạo phân nhánh. Cứ khoảng 20-30% mắt xích α-glucozơ nối với nhau bởi liên kết α-1,4-glicozit thì tạo thành một chuỗi. Do có thêm liên kết từ C1 của chuỗi này với C6 của chuỗi kia qua nguyên tử O (gọi là liên kết α-1,6-glicozit) nên chuỗi bị phân nhánh.



a) Liên kết α−1,4α−1,4-glicozit và liên kết α−1,6α−1,6-glicozit
b) Mô hình phân tử amilopectin

- Tinh bột có nhiều trong củ, hạt. Là dạng dự trữ cacbon và năng lượng của thực vật.

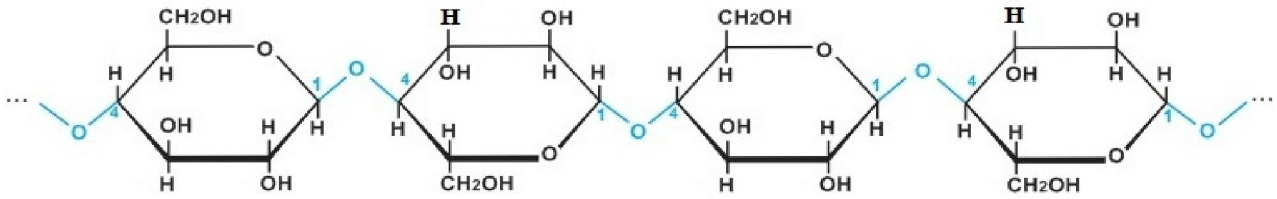
***Phản ứng màu với dung dịch iot.**

Thí nghiệm: Nhỏ dung dịch iot vào ống nghiệm đựng dung dịch hồ tinh bột hoặc vào mặt cắt của củ khoai lang.

Hiện tượng: Dung dịch hồ tinh bột đựng trong ống nghiệm cũng như mặt cắt củ khoai lang đều nhuốm màu xanh tím. Khi đun nóng, màu xanh tím biến mất, khi để nguội màu xanh tím lại xuất hiện. Giải thích: Phân tử tinh bột hấp thụ iot tạo ra màu xanh tím. Khi đun nóng, iot bị giải phóng ra khỏi phân tử tinh bột làm mất màu xanh tím đó. Khi để nguội, iot bị hấp thụ trở lại làm dung dịch có màu xanh tím. Phản ứng này được dùng để nhận ra tinh bột bằng iot và ngược lại

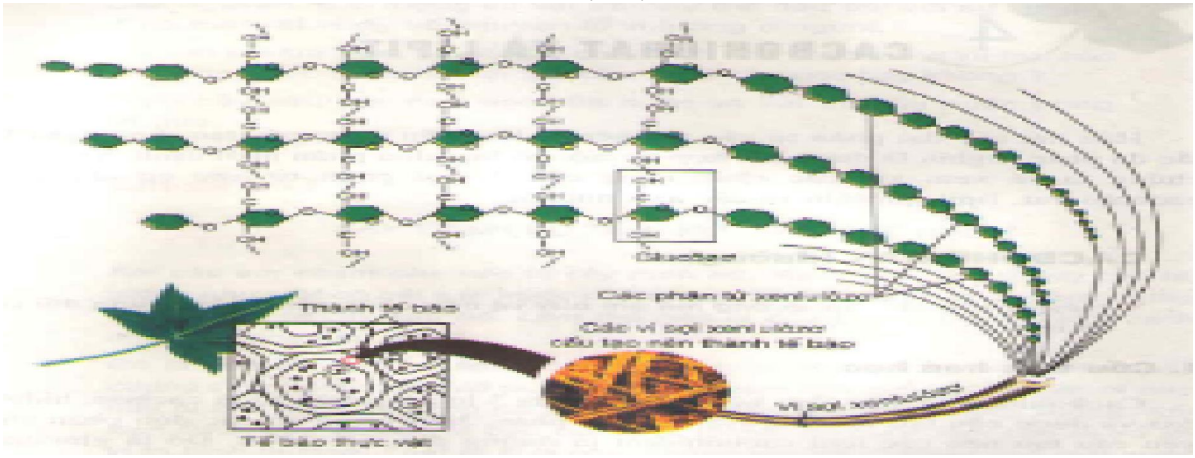
XENLULOZO

- Xenlulozơ là một polime hợp thành từ các mắt xích **β−glucozơ** nối với nhau bởi các liên kết **β−1,4glicozit**, phân tử xenlulozơ không phân nhánh, không xoắn.



Các mắt xích β −glucozơ trong phân tử glucozơ

- Mỗi mắt xích $C_6H_{10}O_5$ có 3 nhóm OH tự do, nên có thể viết công thức cấu tạo của xenlulozơ là **$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$**
- Các phân tử xenlulozơ lại liên kết với nhau bằng liên kết hidro tạo nên các vi sợi xenlulozơ. Các vi sợi xenlulozơ liên kết với nhau hình thành nên tế bào thực vật.

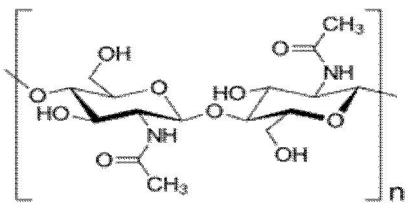


GLYCOGEN

- **Glycogen** là một đại phân tử polysaccharide **đa nhánh** của glucose có vai trò làm chất dự trữ năng lượng trong cơ thể **động vật và nấm**.
- Ở người, glycogen được hình thành và tích trữ chủ yếu trong các tế bào của **gan và cơ**.
- Chức năng của glycogen là một nguồn phụ dự trữ năng lượng lâu dài, với nguồn dự trữ chính là chất béo nằm trong mô mỡ.
- Glycogen ở cơ chuyển hóa thành đường glucose bởi các tế bào cơ, và glycogen ở gan chuyển hóa thành glucose được sử dụng cho toàn bộ hệ thống cơ thể bao gồm hệ thần kinh trung ương.

KITIN

- **Kitin** $(C_8H_{13}O_5N)_n$ là một polymer chuỗi dài của một **N-Acetylglucosamine**, một dẫn xuất của glucose, và được tìm thấy ở nhiều nơi trên khắp giới tự nhiên. Nó là một thành phần đặc trưng của các thành tế bào của **nấm**, các khung xương của động vật chân đốt như động vật giáp xác (ví dụ cua, tôm hùm và tôm) và côn trùng.



Kitin có những chức năng sau:
- Che chở, bảo vệ cơ thể và nội tạng bên trong.
- Làm chỗ bám cho hệ cơ phát triển.
- Có tác dụng như một bộ xương.

Tuy nhiên, lớp vỏ kitin này gây trở ngại cho sự lớn lên của động vật. Do đó sau mỗi giai đoạn sinh trưởng, động vật có hiện tượng lột xác để lớn lên. Sau một thời gian lột xác để lớn lên, một lớp vỏ mới được hình thành bao bọc lại cơ thể.

II. LIPIT:

1. Cấu tạo.

- Cấu tạo từ 3 nguyên tố C, H, O (nhưng tỉ lệ H và O khác tỉ lệ của cacbohidrat) được nối với nhau bằng các liên kết hoá trị **không phân cực** → có **tính kỵ nước**.
- Không cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

2. Các loại lipit.

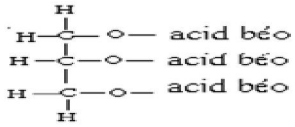
- Lipit chia thành 2 nhóm lớn:

+ **Lipit đơn giản**: Là este của rượu và axit béo bao gồm **mỡ, dầu và sáp**.

+ **Lipit phức tạp**: Trong phân tử ngoài 2 thành phần trên ra còn có thêm nhóm photphat bao gồm photpholipit, steroit (colesterol, axit mật, ostrogen, progesteron..)

a) Phân biệt mỡ, dầu và sáp:

- Mỡ được hình thành do một phân tử glixêrol (một loại rượu 3 cacbon) liên kết với 3 axit béo.
- Mỡ ở động vật thường chứa các axit béo **no**.
- Mỡ ở thực vật chứa axit béo **không no** gọi là dầu.



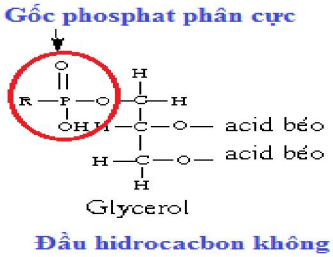
Hình 5: **Cấu tạo hoá học của mỡ**

- Có 4 axit béo quan trọng: Panmitic: **$C_{15}H_{31}COOH$; Stearic: $C_{17}H_{35}COOH$; Olêic: $C_{17}H_{33}COOH$; Linoleic: $C_{17}H_{31}COOH$.**
- **Sáp:** được cấu tạo từ một đơn vị nhỏ **axit béo** liên kết với một **rượu mạch dài** (thay cho glixêrol).
- **Chức năng:** Dự trữ năng lượng cho tế bào.

b) Phân biệt photpholipit và stêrôit.

***Photpholipit** có cấu trúc gồm **2 phân tử axit béo** liên kết với **1 phân tử glixêrol**, vị trí thứ 3 của phân tử glixêrol được liên kết với **nhóm phôtphat**, nhóm này nối glixêrol với 1 **ancol phức** (côlin hay axêtylcôlin).

- Photpholipit có tính **lưỡng cực**: đầu ancol phức ưa nước và đuôi kị nước (mạch cacbua hidro dài của axit béo).
- **Chức năng:** Thành phần cấu tạo màng sinh chất.

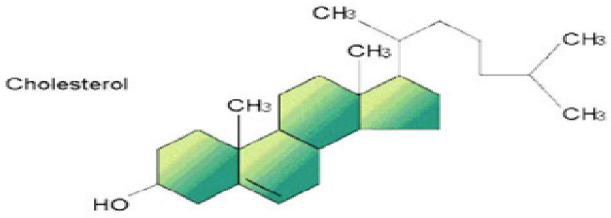


Hình 6: Cấu tạo hoá học của photpholipit

* **Stêrôit:** Là lipit có cấu trúc **mạch vòng**, có tính chất **lưỡng cực**.

Ví dụ: Cholesteron làm nguyên liệu cấu trúc nên màng sinh chất. Các steroit khác có lượng nhỏ nhưng hoạt động như một hoocmon hoặc vitamin.

- **Chức năng:** Cấu tạo nên màng sinh chất và một số hoocmôn.



Hình 7: Cấu tạo hoá học của cholesteron

3. Chức năng của lipit.

+ Mỡ: dự trữ năng lượng cho tế bào và cơ thể.
+ Photphoipit: Cấu tạo các loại màng của tế bào.
+ Steroit: Cấu tạo màng sinh chất và một số hocmon.
+ Sắc tố và vitamin: Tham gia mọi hoạt động sống của cơ thể.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Tại sao người già không nên ăn nhiều mỡ động vật?

- Vì người già khả năng thực hiện quá trình chuyển hoá lipit kém vì vậy khi ăn nhiều mỡ động vật có chứa nhiều cholesterol làm cho thành tế bào cứng lại và không có khả năng đàn hồi dẫn đến hiện tượng xơ vữa động mạch.

2. Tại sao trẻ em ăn bán kẹo vặt có thể dẫn đến suy dinh dưỡng và còi xương?

- Ăn nhiều bánh kẹo làm cho trẻ em không có cảm giác đói bụng nên thương sẽ biếng ăn và không hấp thụ được các chất dinh dưỡng khác.

3. Tại sao về mùa lạnh hanh, khô, người ta thường bôi kem (sáp) chống nẻ?

- Vì mùa mùa lạnh hanh khô độ ẩm không khí thấp nên nước dễ bị khuyếch tán từ trong cơ thể người ra ngoài môi trường dưới dạng thoát hơi nước. Kem, sáp chống nẻ bản chất là các axit béo trong chứa các liên kết không phân cực → có tính kị nước → nước không thể thoát ra ngoài được.

4. Tại sao côlestêrôn rất cần cho cơ thể nhưng cũng có thể gây nguy hiểm cho cơ thể người?

- Côlestêrôn là thành phần xây dựng nên màng tế bào, chúng là nguyên liệu dể chuyển hóa thành các hoocmôn sinh dục quan trọng như testostêron, ơstrôgen…nên chúng rất cần cho cơ thể.
- Côlestêrôn khi quá thừa sẽ tích lũy lại trong các thành mạch máu gây nên xơ vữa động mạch rất nguy hiểm vì dễ dẫn đến bị đột quị.

5. Vì sao phôtpholipit có tính lưỡng cực?

- Phôtpholipit có cấu trúc gồm: 1 phân tử glixeron liên kết với 2 axit béo và 1 nhóm phôtphat (nhóm này nối glixeron với 1 ancol phức).
- Đầu ancol phức ưa nước, đuôi axit béo kị nước.

6. Vì sao tế bào thực vật không dự trữ glucôzơ mà thường dự trữ tinh bột?

- Tinh bột không tạo áp suất thẩm thấu, còn glucozơ tạo áp suất thẩm thấu.
- Tinh bột khó bị ôxi hóa, còn glucozơ dễ bị ôxi hóa (tính khử mạnh).

7. Một loại polisaccarit được cấu tạo từ các phân tử glucozơ liên kết với nhau bằng liên kết β-1,4-glycozit thành mạch thẳng không phân nhánh.Tên của loại polisaccarit này là gì? Ở tế bào nấm, chất hóa học nào thay thế vai trò của loại polisaccarit này? Hãy cho biết đơn phân cấu tạo nên chất hóa học này?

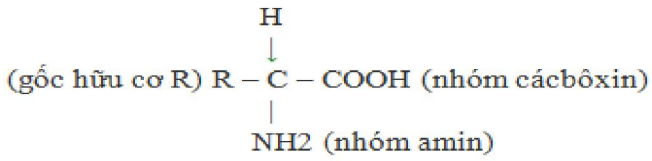
- Xellulozơ; Kitin; Đơn phân: Glucozơ liên kết với N-axetylglucozamin.

CẤU TRÚC, CHỨC NĂNG CỦA PROTEIN

1. Cấu trúc prôtêin.

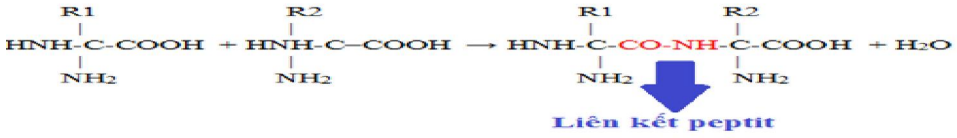
a. Cấu trúc hóa học prôtêin.

- Khối lượng 1 phân tử của một axit amin bằng 110 đvC.
- Mỗi aa gồm 3 thành phần:
+ Nhóm cacbôxyl – COOH (tính axit).
+ Nhóm amin- NH_2 (tính bazơ).
+ Gốc hữu cơ R (gồm 20 loại khác nhau) => có 20 loại aa khác nhau.
- Công thức tổng quát của 1 aa



Hình 1: **Cấu tạo của axit amin**

- Các aa liên kết với nhau bằng liên kết **peptit** (nhóm amin của aa này liên kết với nhóm cacbôxil của aa tiếp theo và giải phóng 1 phân tử nước) tạo thành chuỗi pôlipeptit. Mỗi phân tử prôtêin gồm 1 hay nhiều chuỗi pôlipeptit cùng loại hay khác loại.



Hình 2: **Liên kết peptit trong phân tử protein**

b. Cấu trúc không gian.

Prôtêin có 4 bậc cấu trúc cơ bản như sau:

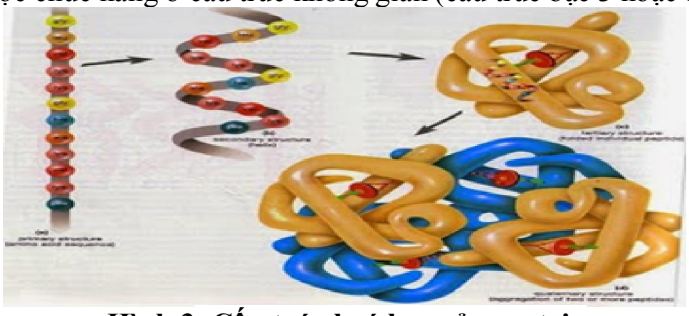
Cấu trúc bậc 1: Là trình tự sắp xếp các aa trong chuỗi pôlipeptit.

Cấu trúc bậc 2: Là chuỗi pôlipeptit bậc 1 có cấu trúc xoắn anpha hay gấp nếp beta nhờ liên kết hidro giữa các axit amin gần nhau.

Cấu trúc bậc 3: Do cấu trúc bậc 2 uốn khúc đặc trưng cho mỗi loại prôtêin tạo nên khối cầu có cấu trúc không gian ba chiều nhờ liên kết disunfua, hidro, ion.

Cấu trúc bậc 4: Do **2 hay nhiều** chuỗi polipeptit có cấu trúc bậc 3 phối hợp với nhau tạo thành.

Prôtêin chỉ thực hiện được chức năng ở cấu trúc không gian (cấu trúc bậc 3 hoặc bậc 4).



Hình 3: **Cấu trúc hoá học của protein**

2. Tính chất của prôtêin.

- Prôtêin có tính **đa dạng và đặc thù** được quy định bởi **số lượng** + **thành phần** + **trật tự sắp xếp** của các aa trong chuỗi pôlipeptit.

3. Chức năng của prôtêin.

- Protein cấu trúc: Cấu trúc nên tế bào và cơ thể. Ví dụ: Keratin cấu tạo nên lông, tóc, móng tay…
- Protein enzim: Xúc tác các phản ứng. Ví dụ: Amilaza thủy phân tinh bột thành đường.
- Protein hocmon: Điều hòa vận chuyển vật chất của tế bào và cơ thể. Ví dụ: Insulin điều chỉnh lượng đường glucozo trong máu.
- Protein dự trữ: Dự trữ các axit amin: Albumin, cazein.
- Protein vận chuyển: Vận chuyển các chất. Ví dụ Hemoglobin vận chuyển O_2, CO_2.
- Protein thụ thể: Giúp tế bào nhận biết tín hiệu hóa học. Ví dụ: Các protein thụ thể trên màng sinh chất.
- Protein co dãn: Co cơ, di chuyển tế bào. Ví dụ actin và miozin trong tế bào cơ.
- Protein bảo vệ: Chống bệnh tật. Ví dụ: Các kháng thể.

→ Prôtêin đảm nhiệm nhiều chức năng liên quan đến toàn bộ hoạt động sống của tế bào, quy định các tính trạng và các tính chất của cơ thể sống.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1. Tại sao một số vi sinh vật sống được trong suối nước nóng có nhiệt độ cao (100^0C) mà protein của chúng không bị hỏng?

Do protein có cấu trúc đặc biệt.

Câu 2. (HSG QG 2006) Tại sao khi nấu canh cua, protein cua nổi thành từng mảng?

- Trong môi trường nước, protein thường quay phần kị nước vào bên trong và phần ưa nước ra bên ngoài. Ở nhiệt độ cao các phân tử chuyển động hỗn loạn làm cho các phần kị nước ở bên trong chuyển ra bên ngoài. Nhưng do bản chất kị nước nên các phân tử kị nước của phân tử này ngay lập tức liên kết với phần kị nước của phân tử khác làm cho phân tử nọ liên kết với phân tử kia.

Câu 3. Tại sao có những người khi ăn nhộng tằm, cua lại bị dị ứng?

- Vì các protein khác nhau trong thức ăn sẽ được các enzyme tiêu hoá thành các aa được hấp thụ qua đường ruột vào máu. Nếu protein không được tiêu hoá sẽ xâm nhập và máu gây tác nhân lạ gây dị ứng.

Câu 4. Tại sao trâu và bò cùng ăn cỏ mà vị thịt của trâu bò lại khác thịt bò?

- Vì protein vào trong hệ tiêu hoá được phân giải thành các aa, các aa là nguyên liệu tổng hợp nên protein của các loài mà protein của các loài thì khác nhau.

Câu 5. Tại sao prôtêin có thể tham gia vào hầu hết các chức năng trong tế bào?

- Prôtêin có thể tham gia vào hầu hết các chức năng khác nhau trong tế bào là do prôtêin có tính đa dạng cao về cấu trúc.
- Tính đa dạng về cấu trúc phân tử của prôtêin có được là do nó được cấu tạo từ 20 loại đơn phân khác nhau và có cấu trúc nhiều bậc.
- Sự đa dạng về cấu trúc của prôtêin dẫn đến sự đa dạng về đặc tính lí hóa.
- Sự đa dạng về đặc tính lí hóa giúp cho prôtêin có thể tham gia vào rất nhiều chức năng khác nhau trong tế bào.