

GIỚI THIỆU HỌC PHẦN HÓA SINH

Đối tượng: Cao đẳng

- Số tín chỉ: 02 (1/1)
- Tổng số tiết: 45 tiết
 - + Lý thuyết: 15 tiết
 - + Thực hành: 30 tiết
- Thời điểm thực hiện: Học kỳ 2

MỤC TIÊU HỌC PHẦN :

1. Trình bày được cấu tạo, tính chất lý hóa, vai trò của các hợp chất hữu cơ cấu tạo nên cơ thể người.
2. Trình được quá trình chuyển hóa của các chất hữu cơ diễn ra trong cơ thể người.
3. Trình bày được chức năng hóa sinh tiêu biểu của một số cơ quan trong cơ thể.
4. Giải thích được các nguyên tắc, nguyên nhân xuất hiện một số bệnh sinh ra do rối loạn chuyển hóa glucid, protid, lipid.
5. Vận dụng được các kiến thức sinh hóa để giải thích các bệnh lý do rối loạn chuyển hóa các chất trong cơ thể người.
6. Thể hiện thái độ tỷ mỉ, chính xác, khách quan, trung thực...
7. Thể hiện ý thức trách nhiệm trong công tác thực hành và chuyên môn
8. Thể hiện sự khiêm tốn học tập, quan hệ và hợp tác tốt với đồng nghiệp...

NỘI DUNG HỌC PHẦN

STT	Tên bài	Số tiết		Trang
		LT	TH	
Phần I: Lý thuyết				
1	Đại cương về hóa sinh	1		3
2	Hóa học glucid	1		7
3	Hóa học lipid	1		13
4	Hóa học protein	1		19
5	Hóa học hemoglobin và acid nucleic	1		25
6	Hóa học enzym	1		30
7	Hóa học hormon	1		37
8	Oxy hóa sinh học	1		47
9	Chuyển hoá glucid	1		58

10	Chuyển hoá lipid	1		69
11	Chuyển hóa acid nucleic và sinh tổng hợp protein	1		78
12	Trao đổi nước và các chất vô cơ	1		85
13	Khí máu và thăng bằng acid-base	1		95
14	Hoá sinh gan	1		103
15	Hoá sinh thận và nước tiểu	1		110
Phần II: Thực hành				
1	Hóa học glucid		5	119
2	Hóa học lipid		5	127
3	Hóa học protein		5	133
4	Enzym và xúc tác sinh học		5	140
5	Hemoglobin		5	146
6	Acid nucleic		5	153
Tổng số		15	30	156

ĐÁNH GIÁ:

Hình thức thi: Thi tự luận

Cách tính điểm:

Điểm chuyên cần x 10% + điểm kiểm tra thường xuyên x 20% + điểm thi kết thúc học phần x 70%.

BÀI 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ HÓA SINH

MỤC TIÊU:

1. Trình bày được định nghĩa, nội dung hóa sinh học.
2. Trình bày được vai trò hóa sinh trong y học.
3. Trình bày được các thành phần hóa học cấu tạo nên cơ thể sống.

NỘI DUNG

1. Định nghĩa hoá sinh học

Hoá sinh là môn học nghiên cứu về thành phần hoá học của cơ thể sống, sự chuyển hoá của các phân tử sinh học trong tế bào của cơ thể sống.

2. Nội dung hoá sinh học

Môn học này được hình thành trên cơ sở của sinh học và hoá học. Nó còn liên quan mật thiết với tế bào học, bởi vì hầu hết các phản ứng hoá học đều xảy ra ở tế bào. Tế bào là đơn vị hợp thành của cơ thể sống, có những đặc điểm chung; những tế bào của những cơ thể khác nhau, tế bào của từng loại mô trong một cơ thể có sự khác biệt về cấu trúc và chức năng. Chính những sự chuyên biệt của các tế bào và những quá trình tiến hoá tự nhiên đã dẫn đến sự khác biệt đa dạng và tạo nên những quá trình hoá sinh đặc hiệu. Sự sống là hiện tượng trao đổi chất liên tục, hiện tượng này liên quan mật thiết với các quá trình chuyển hoá vật chất. Những quá trình này được điều chỉnh nhịp nhàng ăn khớp với nhau, bảo đảm cho nội môi của cơ thể luôn ở trạng thái động, nhưng cũng luôn ở thể ổn định.

Hoá sinh học gồm 2 phần: hoá sinh tĩnh - hoá sinh động

- **Hoá sinh tĩnh:** Dựa vào các phương pháp lý, hóa hiện đại để mô tả cấu tạo của cơ thể sống ở mức độ phân tử, nguyên tử.

- **Hoá sinh động:** Nghiên cứu các quá trình chuyển hoá, số phận của các chất khi vào cơ thể, tính đặc hiệu của những phản ứng sinh học như những phản ứng giữa enzym và cơ chất, giữa hormon và các chất tiếp nhận.

3. Vai trò của hoá sinh trong y học

- Hoá sinh nghiên cứu chức phận của cơ thể, nhiệm vụ của từng tế bào, mô, sự liên quan giữa chúng với nhau.

- Hóa sinh giúp y học tìm hiểu một số bệnh sinh do những thay đổi bệnh lý về chuyển hoá các chất.

- Hóa sinh giúp y học tìm hiểu cơ chế tác dụng của thức ăn hoặc thuốc khi vào cơ thể để tìm ra những nguyên tắc cơ bản về dinh dưỡng, vệ sinh dự phòng và điều trị bệnh.

- Đối với giải phẫu và mô học: nó là cơ sở chung của mối liên quan giữa hình thái và chức phận.

4. Thành phần hóa học của cơ thể

4.1. Dựa vào sự có mặt của các chất trong cơ thể nhiều hay ít chia thành 3 nhóm:

- **Các nguyên tố chính:** Carbon, hydro, oxy, nitơ, canxi: 5 nguyên tố này chiếm tới 97,5% thân trọng. Natri, kali, mangan, lưu huỳnh, phospho, clo chiếm khoảng 1 - 2% thân trọng.

- **Các yếu tố vi lượng:** Iod, sắt chiếm một tỷ lệ rất nhỏ.

- **Các yếu tố siêu vi lượng:** Cu, Zn, Mn, F chiếm một tỷ lệ rất nhỏ khoảng 0,01 % thân trọng.

Tầm quan trọng của các nguyên tố trong cơ thể không phụ thuộc vào khối lượng nhiều hay ít. Mọi nguyên tố đều có tầm quan trọng của mình trong hoạt động sống của cơ thể. Thiếu một nguyên tố nào đó có thể dẫn đến rối loạn phát triển, rối loạn chức năng một cơ quan nào đó hoặc toàn cơ thể.

4.2. Dựa vào bản chất của các hợp chất chia thành 3 nhóm

* **Nước:** Nước chiếm khoảng 55 - 65% thân trọng và nó thay đổi theo lứa tuổi, thể trạng, giới tính. Đàn ông nhiều nước hơn đàn bà, người trẻ chứa nhiều nước hơn người già. Hàm lượng nước trong cơ thể cũng thay đổi tùy theo tổ chức.

Trong cơ thể nước tồn tại dưới 2 dạng:

- Nước tự do: là nước lưu thông bao gồm nước trong máu, bạch huyết, dịch não tủy, dịch tiêu hóa, dịch gian bào, nước tiểu và mồ hôi. Nước tự do giúp hòa tan các chất dinh dưỡng và các chất cặn bã.

- Nước kết hợp: tham gia vào cấu tạo tế bào gồm: nước tạo màng hydrat hóa, nước tạo mixel, gel,...

* **Hợp chất vô cơ:** chiếm 1/10 thân trọng, nó tồn tại dưới 3 dạng sau:

- Muối vô cơ rắn, không ion hóa: nằm trong các mô xương, răng: phosphat, carbonat, calci

- Muối vô cơ dạng hòa tan trong dung dịch, có ở trong khoang gian bào, các dịch như:

+ Các anion: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- ...

+ Các cation: Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} ...

- Các hợp chất cơ kim: Acid, phosphoric kết hợp với các chất hữu cơ để tạo nên hợp chất cơ kim. Vd: Phospholipid, phosphoprotein ...

* **Hợp chất hữu cơ:** Gồm 3 nhóm lớn

- Glucid: Gồm 3 nguyên tố chính cấu tạo nên là carbon, hydro và oxy. Hydro và oxy có trong glucid thường với tỉ lệ như nước (2/1). Do đó, glucid còn có tên là hydratcarbon, có công thức chung là $C_n(H_2O)_m$. Nếu là glucid tạp còn có các nguyên tố khác. Đơn vị cấu tạo của glucid là monosaccarid.

- Lipid: Cũng gồm 3 nguyên tố chính cấu tạo nên là carbon, hydro và oxy, ngoài ra còn các nguyên tố khác; Lipid là este hoặc amin của acid béo với alcol hoặc amin alcol.

- Protein: Gồm 4 nguyên tố chính cấu tạo nên là: Carbon, hydro, oxy và nitơ, ngoài ra còn các nguyên tố khác. Đơn vị cấu tạo của nó là acid amin

So với phần trăm trọng lượng cơ thể: Protein chiếm 15-20%, glucid chiếm 1-15%, lipid chiếm 3-10%

- 1g protein cung cấp 4,2 kcal

- 1g glucid cung cấp 4,1 kcal

- 1g lipid cung cấp 9,3 kcal.

Ngoài 3 nhóm chất hữu cơ trên, cơ thể còn có các chất: Acid nucleic, nucleotid, hemoglobin, vitamin, enzym, hormon, myoglobin.

LUỢNG GIÁ:

*** Trả lời ngắn gọn các câu sau:**

1. Nội dung nghiên cứu của hoá sinh tĩnh:

A.

B.

2. Bốn vai trò của hoá sinh trong y học:

A.

B.

C.

D. *Đối với giải phẫu và mô học: là cơ sở của mối liên quan giữa hình thái và cấu trúc*

3. Hai dạng tồn tại của nước trong cơ thể:

A.

B.

4. Năm vai trò của nước trong cơ thể

A.

B.

C.

D.

E. *Bảo vệ mô*

5. Ba dạng tồn tại của các hợp chất vô cơ trong cơ thể:

A.

B.

C.

*** Chọn câu trả lời đúng nhất** (bằng cách khoanh tròn chữ cái đầu câu)

1. Các nguyên tố chính cấu tạo nên cơ thể (chiếm 97,5% thân trọng) gồm:

A. C, H, O

B. C, H, O, N

C. C, H, O, N, Ca

D. C, H, O, N, Na

E. C, H, O, N, S

2. Đơn vị cấu tạo của Glucid:

A. Acid amin

B. Alcol

- C. Acid béo
E. Monosaccarid
3. Đơn vị cấu tạo của Protein:
- A. Acid amin
C. Acid béo
E. Monosaccarid
4. Đơn vị cấu tạo của Lipid:
- A. Acid amin
C. Acid béo
E. Monosaccarid.
- D. Alcol và acid béo
B. Alcol
D. Alcol và acid béo
B. Alcol
D. Alcol và acid béo

Tailieu.vn

BÀI 2

HÓA HỌC GLUCID

MỤC TIÊU:

1. Trình bày được cấu tạo, tính chất của monosaccarid.
2. Phân biệt được nguồn gốc, cấu tạo, tính chất của: saccharose, lactose và maltose.
3. So sánh được nguồn gốc, cấu tạo của: tinh bột, glycogen và cellulose.

NỘI DUNG

1. Đại cương

1.1. Định nghĩa glucid

Glucid là các dẫn xuất aldehyd hoặc ceton của các polyalcol hoặc là các chất tạo ra các dẫn xuất này khi bị thủy phân. Đa số thành phần nguyên tố của glucid được viết dưới dạng $C_n(H_2O)_m$ nên còn gọi là carbonhydrat.

1.2. Phân loại glucid: Chia làm 3 loại

- *Monosaccarid* (Đường đơn hay ose): Là đơn vị cấu tạo của glucid, không bị thủy phân thành các đơn vị nhỏ hơn nữa. Ví dụ: glucose, fructose...
- *Oligosaccarid*: Là các đường tạo ra từ 2 đến 6 phân tử đường đơn khi bị thủy phân. Ví dụ: lactose, saccharose...
- *Polysaccarid*: Là một nhóm các hợp chất tạo ra một số lớn các monosaccarid khi bị thủy phân. Ví dụ: glycogen, tinh bột, glucopolysaccarid...

1.3. Vai trò của glucid:

- Vai trò tạo năng: Là nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu của cơ thể.
- Vai trò tạo hình: Tham gia thành phần cấu tạo của tế bào và mô.
- + Ở thực vật glucid chiếm 80%-90% trọng lượng khô, cellulose là thành phần chính của mô nâng đỡ.
- + Ở động vật glucid chiếm 2% trọng lượng khô nhưng là nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu.
- + Ở vi sinh vật polysaccarid là cấu tử quan trọng của màng tế bào.

2. Monosaccarid (Đường đơn hay ose).

2.1. Định nghĩa.

- Monosaccarid là những aldehydalcol hoặc cetonolcol, trong công thức trừ một carbon thuộc nhóm carbonyl ($C=O$), còn tất cả các carbon khác của monosaccarid đều liên kết với nhóm hydroxyl ($-OH$).
- Nếu nhóm carbonyl ở đầu mạch thì monosaccarid là aldehydalcol (aldose), nếu nhóm carbonyl ở vị trí khác thì là cetonolcol (cetose).

- Công thức tổng quát:



n biểu thị số nhóm alcol bậc 2 ; n có thể bằng 0,1,2,3... tùy loại monosaccarid.

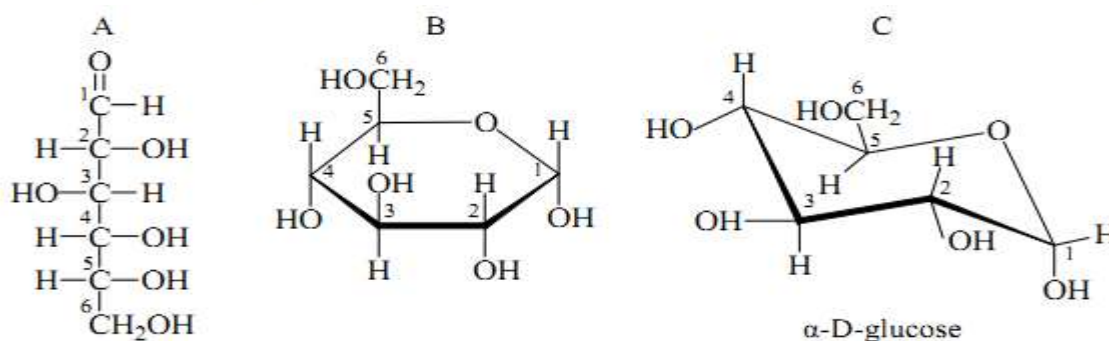
2.2. Cách gọi tên: 4 cách

- | | |
|--------------------------|--|
| - Chức khử + ose. | Ví dụ: Aldose, cetose... |
| - Số C + ose. | Ví dụ: Triose, pentose... |
| - Chức khử + Số C + ose. | Ví dụ: Aldohexose, cetohehexose... |
| - Tên riêng. | Ví dụ: Glucose, fructose, galactose... |

2.3. Cấu tạo

Có 2 dạng cấu trúc: mạch thẳng và mạch vòng (hình 1.1).

Phần lớn glucose được biểu thị dưới dạng công thức mặt phẳng chiếu của Haworth (hình 1.1B) . Bằng nhiều xạ tia X người ta đã chứng minh vòng 6 cạnh chứa 1 nguyên tử oxy có trong tự nhiên dưới dạng ghế (hình 1.1C).



Hình 2.1. Công thức cấu tạo α -D-glucose

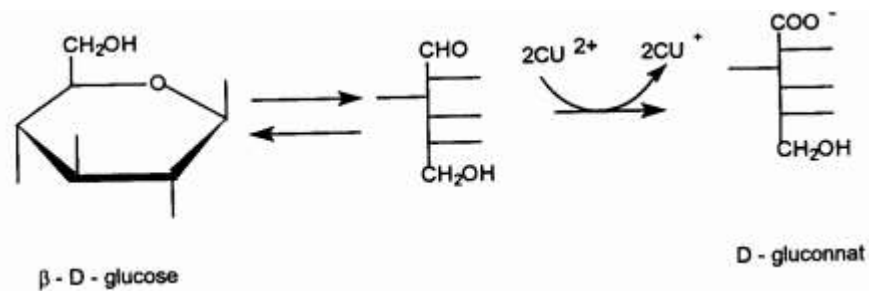
2.4. Tính chất của monosaccarid

- Các monosaccarid có vị ngọt, dễ tan trong nước, ít tan trong alcol, không tan trong ete.
- Trừ dioxyaceton, các ose đều có khả năng làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực.

* Tính khử (bị oxy hóa)

- Do có hoá chức khử aldehyd hoặc ceton. Monosaccarid tác dụng với muối kim loại nặng (muối Cu, Hg...) sẽ khử ion kim loại giải phóng kim loại tự do hoặc muối kim loại có hoá trị thấp hơn, bản thân monosaccarid sẽ bị oxy hoá trở thành acid.

- Ví dụ: Trong phản ứng fehling, glucose khử hydroxyd đồng II $\text{Cu}(\text{OH})_2$ thành oxid đồng I (Cu_2O) kết tủa đỏ gạch.

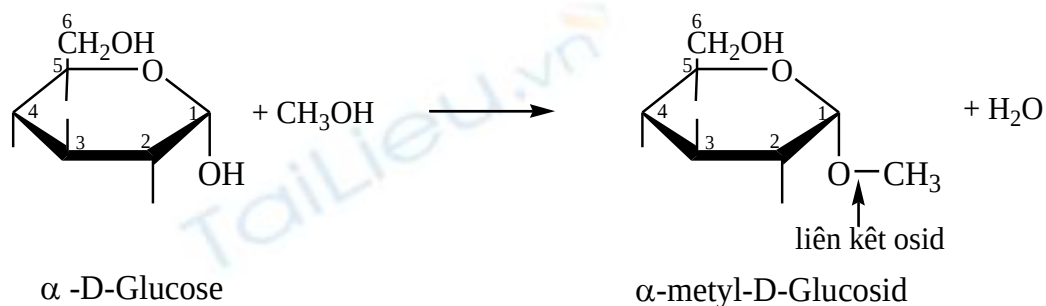


Hình 2.2. Phản ứng Fehling và glucose

- Ứng dụng tính chất trên để định tính và sơ bộ định lượng đường niệu trong nước tiểu.

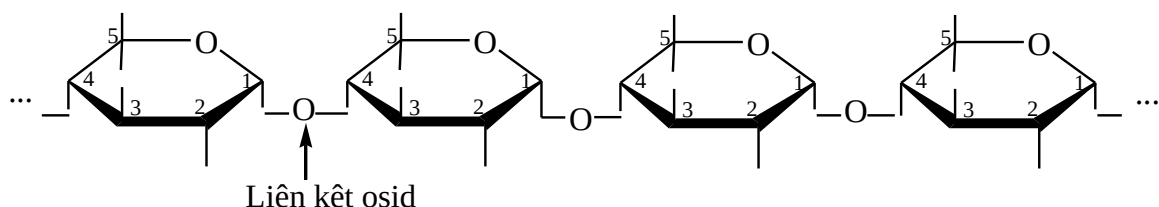
*** Tạo glucosid.**

- Các monosaccarid có khả năng tạo thành các hợp chất ete với alcol. Các hợp chất này gọi là các glucosid, các liên kết này được gọi là liên kết glucosid hoặc osid.



- Liên kết glucosid cũng được hình thành giữa nhóm ($-\text{OH}$) của 1 monosaccarid này với nhóm ($-\text{OH}$) của 1 monosaccarid khác.

Ví dụ: liên kết osid trong phân tử các oligo và các polysaccarid.



Hình 2.3. Liên kết osid

*** Tạo este.**

- Do có nhóm ($-\text{OH}$) alcol nên các monosaccarid có thể phản ứng với các acid như HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , acid acetic... tạo nên các este tương ứng.

- Các este phosphat của các monosaccarid là các este quan trọng nhất của các monosaccarid trong cơ thể sinh vật vì chúng là các sản phẩm chuyển hoá trung gian hoặc dạng hoạt hoá của cơ chất chuyển hoá của glucid.

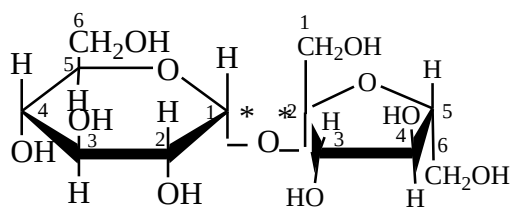
*** Sự chuyển dạng lẫn nhau của các ose.**

Glucose, fructose, mannose có thể chuyển dạng lẫn nhau trong môi trường kiềm yếu.

3. Oligosaccarid.

3.1. Saccharose: Có nhiều trong mía, củ cải đường; do phân tử α - glucose và β - fructose liên kết loại đi 1 phân tử nước. Công thức hoá học là:

Saccarose

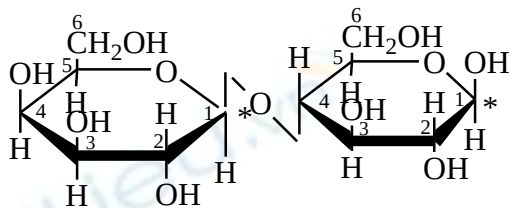


O- α -D-glucopyranosyl -(1 $\rightarrow$ 2)
- β -D-fructofuranosid

Hình 2.4. Công thức cấu tạo Saccarose

3.2. Lactose: Có trong sữa người và động vật gọi là đường sữa. Do β -galactose và α -glucose tạo thành bằng cách loại đi 1 phân tử nước, có công thức là:

Lactose

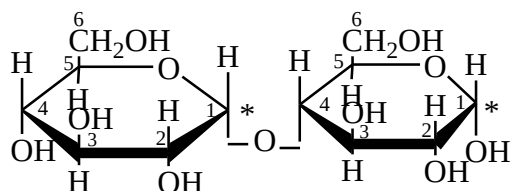


O- β -D-galatopyranosyl -(1 $\rightarrow$ 4)
- β -D-glucopyranose

Hình 2.5. Công thức cấu tạo Lactose

3.3. Maltose: Có trong mầm lúa, kẹo mạch nha; do 2 phân tử α - glucose loại đi 1 phân tử nước tạo thành. Công thức hoá học là:

Maltose



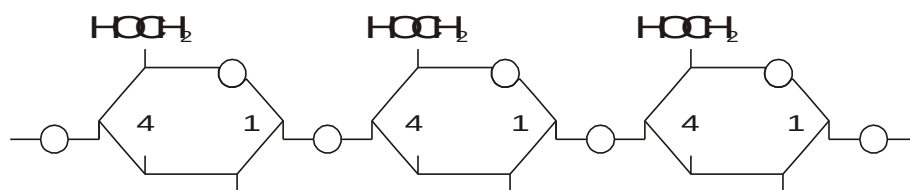
O- α -D-glucopyranosyl -(1 $\rightarrow$ 4)
- α -D-glucopyranose

Hình 2.6. Công thức cấu tạo Maltose

4. Polysaccarid: Là những chất có phân tử lượng lớn, cấu tạo từ nhiều phân tử monosaccarid, được chia làm 2 nhóm thuần và tạp.

* **Tinh bột:** Do hàng nghìn gốc α - D glucose tạo thành, gồm 2 thành phần cấu tạo và tính chất khác nhau là amylose và amylopectin.

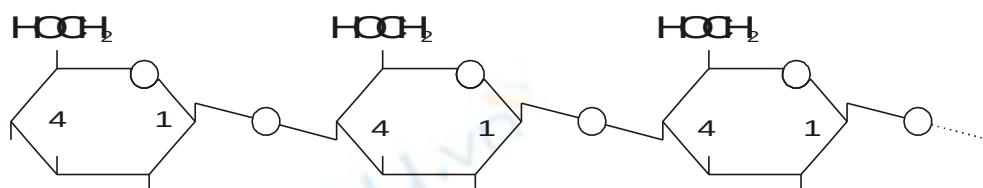
Khi đun sôi tinh bột với acid hữu cơ sẽ bị thủy phân thành glucose.



Hình 2.7. Công thức cấu tạo Amylose

* **Glycogen:** Do 2.400 đến 24.000 gốc α - D-glucose tạo thành. Cấu tạo giống amylopectin nhưng nhiều mạch nhánh hơn. Khi bị thủy phân cho sản phẩm là glucose

* **Cellulose:** Gồm 1500-15000 những gốc β -D glucose nối với nhau bằng liên kết 1-4- β glucosid nên không có mạch nhánh.



Hình 2.8. Công thức cấu tạo Cellulose

4.1. Mucopolysaccarid.

Là polysaccarid tạp có trong mô nâng đỡ, mô liên kết, mô phủ, dịch nhầy...

4.2. Glucopolysaccarid.

Là polysaccarid tạp có trong quả của nhiều loại thực vật.

LƯỢNG GIÁ

❖ Trả lời ngắn bằng cách điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào chỗ trống:

1. Glucid là các(A).....hoặc ceton của.....(B).....hoặc là các chất tạo ra các dẫn xuất này khi bị thủy phân.

A:

B:

2. Trong công thức của monosaccarid, trừ 1 carbon thuộc nhóm(A)..... còn tất cả các carbon khác đều liên kết với.....(B).....

3. Đơn vị cấu tạo của glucid là.....(A).....

A:

4. Thành phần cấu tạo của phân tử đường saccharose gồm(A).... và(B).....

A:

B:

5. Tinh bột có 2 thành phần khác nhau là(A).... và(B).....

A:

B:

6. Kết tủa có màu đỏ gạch trong phản ứng khử đường niệu là màu của ...(A).....

A:

❖ **Phân biệt đúng sai bằng cách đánh dấu (✓) vào cột Đ cho câu đúng, cột S cho câu sai**

STT	Nội dung	Đ	S
7	Tất cả các monosaccarid đều có cấu tạo vòng		
8	Liên kết glucosid hình thành giữa nhóm (– OH) của monosaccarid này với nhóm (– OH) của 1 alcol hoặc của 1 ose khác.		
9	Tất cả các monosaccarid đều có khả năng làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực.		
10	Ứng dụng tính khử của monosaccarid để định tính và sơ bộ định lượng đường niệu.		
11	Lactose do phân tử galactose và fructose kết hợp, loại đi một phân tử nước.		
12	Saccarose là do 2 phân tử fructose liên kết với nhau, loại đi một phân tử nước.		
13	Maltose có nhiều trong mía và củ cải đường.		
14	Polysaccarid là những chất có phân tử lượng lớn được cấu tạo từ nhiều phân tử monosaccarid.		
15	Đơn vị cấu tạo của glycogen là β -D glucose.		
16	Cellulose không có mạch nhánh.		

❖ **Chọn 1 câu trả lời đúng nhất bằng cách khoanh tròn vào chữ cái câu trả lời được chọn**

17. Số đồng phân quang học của glucose là:

- A. 12 B. 16 C. 32
D. 38 E. 10

18. Hai thành phần cấu tạo nên maltose là:

- A. 2 phân tử glucose B. 2 phân tử triose C. 2 phân tử pentose
D. 2 phân tử mannose E. 2 phân tử fructose

19. Glucose được gọi là:

- A. Aldose B. Hexose C. Aldohexose
D. Hydratcarbon E. Cetose

20. Glycogen là glucid dự trữ ở người và động vật, có nhiều nhất ở:

- A. Thần kinh và dịch não tủy B. Tim và phổi C. Gan và thận
D. Gan và cơ E. Tụy và thận

BÀI 3

HÓA HỌC LIPID

MỤC TIÊU:

1. Trình bày được định nghĩa, vai trò của lipid đối với cơ thể.
2. Phân tích được hai thành phần cấu tạo của lipid.
3. Trình bày được ba loại lipid thuần và hai nhóm lipid tạp.

NỘI DUNG:

1. Định nghĩa.

- Lipid là thành phần cơ bản của tế bào sống.
- Lipid là este hoặc amid của acid béo với alcol (hoặc amin alcol).

2. Vai trò của lipid đối với cơ thể

Lipid trong cơ thể tồn tại 3 dạng:

- + Lipid dự trữ: chủ yếu là triglycerid, hàm lượng thay đổi.
- + Lipid màng: chủ yếu là phospholipid và cholesterol, thành phần không thay đổi, chiếm khoảng 10% trọng lượng khô.
- + Lipid lưu thông trong hệ tuần hoàn dưới dạng lipoprotein, bao gồm triglycerid, phospholipid và cholesterol.

2.1. Tạo năng lượng

Lipid là nguồn cung cấp và dự trữ năng lượng cho cơ thể, có giá trị dinh dưỡng cao nhất so với glucid và protid, 1g lipid cung cấp 9,3 Kcal.

2.2. Tạo hình

Các phức hợp của lipid với protein – lipoprotein - là thành phần quan trọng trong cấu tạo tế bào, chúng cấu tạo màng tế bào, trong ty thể. Các lipoprotein còn đóng vai trò vận chuyển lipid trong máu.

2.3. Vai trò khác

- Tạo dung môi hòa tan: lipid hòa tan các loại vitamin tan trong dầu (như VTM A, D, E, K) và chứa nhiều loại acid béo chưa bão hòa rất cần thiết mà cơ thể không tự tổng hợp được.
- Lipid có tác dụng bảo vệ cơ thể và các cơ quan: lớp mỡ dưới da, mỡ bao quanh các cơ quan trong cơ thể. Giữ vai trò sinh lý đặc biệt trong kiểm soát chuyển hoá các chất.
- Lipid không tan trong nước, hoà tan trong một số dung môi hữu cơ, tạo thành nhũ tương bền trong môi trường chứa Na_2CO_3 , protein, muối mật.
- Nhu cầu của cơ thể: 60 - 100g/1 ngày với người trưởng thành; 30 - 80g/1 ngày với trẻ em; chủ yếu dưới dạng triglycerid.

3. Thành phần cấu tạo của lipid:

3.1. Acid béo.

3.1.1. Định nghĩa.

- Acid béo là những acid carboxylic với chuỗi hydrocarbon có từ 4 đến 36 carbon.

Acid béo được gọi theo tên của chuỗi hydrocarbon có cùng số lượng nguyên tử carbon và thêm đuôi – oic. Ví dụ: chuỗi hydrocarbon có 8 carbon có tên là octan thì acid béo tương ứng là octanoic.

- Nguyên tử carbon mang nhóm carboxyl dùng làm mốc và mang số 1, nguyên tử carbon số 2 là carbon α , carbon số 3 là β , carbon của nhóm methyl tận cùng là carbon ω .



3.1.2. Phân loại acid béo

* Acid béo bão hòa

Cấu tạo phân tử chỉ có liên kết đơn, công thức tổng quát: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

Bảng 3.1. Một số acid béo bão hoà có trong thiên nhiên.

Tên acid	Công thức	Độ nóng chảy	Có trong thiên nhiên
Butyric	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	- 7,9	Bơ của bò, dê
Caproic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	- 3,9	
Palmitic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	+ 63,1	Mỡ động vật, thực vật
Stearic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	+ 69,9	
Arachidic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	+ 76,5	Dầu lạc, sáp động vật
Lignoceric	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	+86,0	

Ngoài ra còn gặp acid béo bão hoà bậc cao hơn có trong các chất sáp, hoặc có nhánh từ nguồn gốc cây cỏ và động vật.

* Acid béo không bão hòa

Thường là những acid béo chuỗi thẳng, trong phân tử có chứa liên kết đôi, chia nhiều loại tùy mức độ không bão hoà.

- Loại có 1 liên kết đôi: $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$
- Loại có 2 liên kết đôi: $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{COOH}$
- Loại có 3 liên kết đôi: $\text{C}_n\text{H}_{2n-5}\text{COOH}$
- Loại có 4 liên kết đôi: $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{COOH}$.

Bảng 3.2. Một số acid béo không bão hoà thường gặp

Tên acid	Công thức	Ký hiệu	Có trong thiên nhiên
Palmitoleic	$\text{C}_{15}\text{H}_{29}\text{COOH}$	16: 1(Δ^9)	Dầu và mỡ động, thực vật; dầu olive(80%); mỡ bò, lợn(40%)
Oleic	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	18: 1(Δ^9)	

Linoleic	$C_{17}H_{31}COOH$	18: 2 ($\Delta^{9,12}$)	Ngũ cốc, lạc, bông, đậu nành
Linolenic	$C_{17}H_{29}COOH$	18: 3($\Delta^{9,12,15}$)	Nhiều trong dầu thực vật
Archidonic	$C_{19}H_{31}COOH$	20: 4($\Delta^{5,8,11,14}$)	Chủ yếu trong dầu lạc

Các liên kết đôi là liên kết yếu nên acid béo dễ bị oxy hoá khi tiếp xúc với không khí tạo aldehyd gây mùi khét, hôi.

Một số acid béo không bão hoà rất cần thiết mà cơ thể không thể tự tổng hợp được như acid linoleic và linolenic.

* **Acid béo mang chức alcol:** acid cerebonic có trong lipid tạp của não.

* **Acid béo có vòng:** prostaglandin có trong tinh dịch, cơ trơn của nhiều tổ chức, thần kinh, mô mỡ.

3.1.3. Tính chất hóa học của acid béo

* Tính chất hóa học của nhóm carboxyl

+ *Sự tạo thành muối:* acid béo tác dụng với hydroxyd kim loại (NaOH) tạo muối kiềm tức xà phòng, tan trong nước và tạo bọt. Muối của acid béo với kim loại nặng (Ca, Mg...) không tan trong nước, ứng dụng để đo độ cứng của nước.

+ *Sự tạo este:* acid béo tác dụng với methanol tạo este methylic (có chất xúc tác).

* Tính chất hóa học do sự có mặt của liên kết đôi.

+ *Phản ứng cộng:* acid béo không bão hoà tác dụng với halogen (brom, iod).

Áp dụng phản ứng này để xác định chỉ số iod của acid béo (lượng iod gắn vào 100g acid béo). Chỉ số iod càng cao thì số liên kết đôi trong phân tử acid béo càng nhiều.

+ *Phản ứng khử:* ở ngoài khí trời acid béo không bão hoà được khử (dễ bị oxy hóa) tạo aldehyd. Các chất chống oxy hoá có thể ngăn ngừa sự tự oxy hoá của acid béo.

3.2. Alcol của lipid.

- **Glycerol:** là 1 đa alcol (có 3 chức rượu), vị trí các nguyên tử carbon của glycerol được ghi bằng chữ số 1,2,3.

- **Alcol cao phân tử:** thường tham gia thành phần của các chất sáp. Ví dụ: Alcol cetylic $C_{16}H_{36}OH$, alcol n – hexacosanol $CH_3(CH_2)_{24}CH_2OH$.

- **Aminnoalcol:** thường gặp là sphingosin, colamin, cholin...

- **Sterol:** là một nhóm những chất có nhân cyclopentaloperhydro –phenantren gồm 3 vòng 6 carbon và 1 vòng 5 carbon.

Chất tiêu biểu cho các sterol ở mô động vật là cholesterol, có trong hầu khắp tế bào của cơ thể dưới dạng tự do hoặc este hoá, đặc biệt là trong các mô thần kinh, trong mật và sỏi mật.

Công thức hoá học của cholesterol là $C_{27}H_{46}O$ chứa nhân steroid, có chức OH ở vị trí C_3 có liên kết đôi ở giữa C_5 - C_6 ; có mạch nhánh methyl ở C_{10} , C_{13} ; mạch nhánh gồm 8 carbon ở C_{17} .

4. Phân loại:

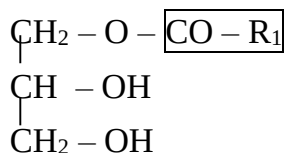
4.1. **Lipid thuần:** cấu tạo chỉ có alcol và acid béo, gồm glycerid, sterid, cerid.

4.1.1. Glycerid:

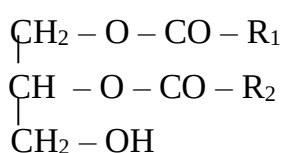
Glycerid có trong hầu hết tổ chức của tất cả sinh vật, đặc biệt có nhiều ở tổ chức mỡ (90%).

- Glycerid là este của glycerol và acid béo. Glycerol có 3 chức rượu, nên tùy một, hai, hay ba chức rượu của glycerol được este hoá mà tạo nên monoglycerid, diglycerid hay triglycerid.

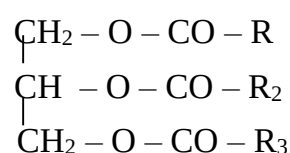
- Trong tự nhiên monoglycerid và diglycerid chiếm tỉ lệ rất nhỏ.



Monoglycerid



Diglycerid



Triglycerid

- Các acid béo trong cùng phân tử glycerid có thể giống (glycerid thuần) hoặc khác nhau (glycerid hỗn hợp). Tùy thành phần của acid béo mà glycerid có tên gọi khác nhau. Chỉ những glycerid hỗn hợp mới có đồng phân, thường có 2 dạng đồng phân I và II, phân lớn gặp dạng đồng phân II trong thiên nhiên.

- Tính chất của glycerid là do acid béo quyết định. Glycerid không tan trong nước, thuỷ phân glycerid bằng kiềm, acid hoặc enzym lipase.

4.1.2. Sterid

- Sterid là este của acid béo với alcol vòng là sterol. Đại diện cho sterol là cholesterol.

- Các steroid tiêu biểu như oleatcholesterol, palmitatcholesterol, steratcholesterol.

4.1.3. Cerid

- Cerid là este của acid béo với alcol có trọng lượng phân tử cao (từ 30 đến 40 carbon)

- Cerid còn gọi là sáp, sáp có trong động vật như sáp ong, mỡ dự trữ của cá nhà táng, vỏ 1 số vi khuẩn ..., sáp trong thực vật là lớp sáp mỏng phủ quanh lá, thân và quả.

- Chức phận sinh học của cerid khác nhau tùy loài, thường có vai trò bảo vệ. Sáp dùng làm nền, cao, sáp bôi. Ở động vật cao cấp và người không chuyển hoá được sáp.

4.2. Lipid tạp:

Lipid tạp có cấu tạo gồm acid béo, alcol và có thêm những nhóm khác. Lipid tạp có vị trí quan trọng đối với quá trình chuyển hoá trung gian của sinh vật.

Lipid tạp được phân loại dựa vào thành phần alcol của chúng, gồm có 2 loại:

- Glycerophospholipid: có alcol là glycerol.
- Sphingolipid: có alcol là sphingosin

4.2.1. Glycerophospholipid

Glycerophospholipid đều là dẫn xuất của acid phosphatidic, đây là chất trung gian trong quá trình tổng hợp triglycerid và glycerophospholipid. Thành phần gồm có glycerol, hai gốc acid béo và một gốc acid phosphoric.

Một số chất tiêu biểu:

- Phosphatidyl cholin (lecithin): được chiết suất từ lòng đỏ trứng. Ngoài các thành phần nêu trên còn có thêm cholin.

- Phosphatidyl serin: trong thành phần cấu tạo của chất này có acid amin là serin và acid béo thường là acid stearic và acid oleic. Chất này có trong các mỡ, chiếm khoảng 5% glycerophospholipid não.

4.2.2. Sphingolipid

Sphingolipid là thành phần cấu tạo quan trọng của màng tế bào thực vật và động vật, đặc biệt là mô não và thần kinh. Được chia làm hai loại:

- Phospholipid: là những sphingolipid có chứa acid phosphoric. Sphingomyelin được chiết suất từ phổi, lách, não và tất cả các tế bào thần kinh.

- Glycolipid: trong thành phần cấu tạo không có acid phosphoric mà có chứa các ose, như: cerebrosid, ganglicosid... Cerebrosid: trong phân tử gồm sphingosin, acid béo cao phân tử và galactose. Tập trung chủ yếu ở não và mô thần kinh.

LUỢNG GIÁ.

❖ Trả lời ngắn bằng cách điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào chỗ trống:

- Lipid là(A)..... của alcol và(B).....
A:
B:
- Lipid(A)..... trong nước,(B)..... trong một số dung môi hữu cơ.
A.
B.
- Acid béo tác dụng với(A)..... tạo muối kiềm tức xà phòng,(B).....
A:
B:
- Muối của acid béo với(A).....không tan trong nước, ứng dụng để(A)..... của nước.
A:
B:

❖ Phân biệt đúng sai bằng cách đánh dấu (X) vào cột (Đ) cho câu đúng, vào cột (S) cho câu sai

STT	Nội dung	Đ	S
5	Acid béo bão hòa cấu tạo phân tử chỉ có liên kết đơn, công thức tổng quát: $C_nH_{2n-1}COOH$		

6	Acid béo không bão hòa loại có 3 liên kết đôi có công thức là: $C_nH_{2n-5}COOH$		
7	Ở ngoài khí trời acid béo không bão hòa được khử(dễ bị oxy hóa) tạo aldehyd.		
8	Acid phosphatidic là những diacylglycerid có chức alcol ở C_3 được este hoá với acid phosphoric, ở C_1 gắn với acid béo bão hoà, ở C_2 gắn với acid béo không bão hoà.		

❖ **Chọn 1 câu trả lời đúng nhất bằng cách khoanh tròn vào chữ cái câu trả lời được chọn**

9. Một số acid béo không bão hòa rất cần thiết mà cơ thể không thể tự tổng hợp được như:

- A. Palmitoleic và Oleic
- B. Linoleic và linolenic.
- C. Acetic và stearic
- D. Stearic và butyric
- E. Butyric và arachidic

10. Lecithin là dẫn xuất của acid phosphatidic mà - X là:

- A. Ethanolamin
- B. Cholin.
- C. Serin
- D. Ceramid
- E. Lignoceric

BÀI 4

HOÁ HỌC PROTEIN

MỤC TIÊU:

1. Trình bày được định nghĩa, cấu tạo của acid amin.
2. Phân biệt được tính chất của acid amin.
3. Trình bày được định nghĩa, phân loại protein.
4. So sánh được 4 bậc cấu trúc, tính chất của phân tử protein.

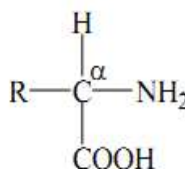
NỘI DUNG

1. Acid amin

1.1. Định nghĩa, cấu tạo

- Acid amin là những hợp chất hữu cơ, trong phân tử vừa có nhóm carboxyl và có nhóm amin.

- Công thức chung của acid amin (trừ prolin):



- 20 acid amin thường gặp trong cấu tạo protein (trừ prolin) đều có công thức tổng quát như trên, chúng chỉ khác nhau ở gốc R. Gốc R có thể gắn với các nhóm carboxyl ($-\text{COO}^-$), amin ($-\text{NH}_3^+$), thiol ($-\text{SH}$)...

1.2. Phân loại

Có nhiều cách phân loại acid amin và thường dựa trên cấu tạo gốc R.

Chia acid amin thành 2 loại: acid amin phân cực và acid amin không phân cực.

1.3. Tính chất của acid amin

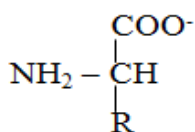
* Tính chất lưỡng tính

- Do trong phân tử của acid amin có gốc acid ($-\text{COOH}$) và gốc amin ($-\text{NH}_2$) nên chúng thể hiện tính chất lưỡng tính. Tùy theo pH môi trường, nó có tác dụng như một acid hay một base.

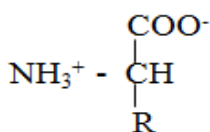
- Trong môi trường kiềm: Acid amin phân ly như một acid, tạo anion.

- Trong môi trường acid: Acid amin hoạt động như một base, tạo cation.

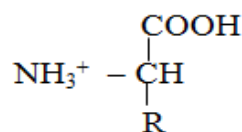
- pH của môi trường mà tại đó acid amin tồn tại ở dạng lưỡng cực, nghĩa là có số cation bằng số anion, thì pH này được gọi là pH đẳng điện của acid amin hay pH_i .



Dạng anion



Dạng lưỡng tính



Dạng cation

* *Phản ứng khử amin tạo các acid ceton tương ứng*

* *Phản ứng khử carboxyl tạo amin tương ứng*

* *Phản ứng với ninhydrin*

Acid amin tác dụng với ninhydrin trong điều kiện đun nóng, ninhydrin bị khử tạo phức hợp màu xanh tím, (riêng prolin có màu vàng).

Phương pháp này để phát hiện sự có mặt của acid amin và định lượng nồng độ acid amin trong dịch sinh vật.

* *Khả năng hấp thụ quang phổ tử ngoại.*

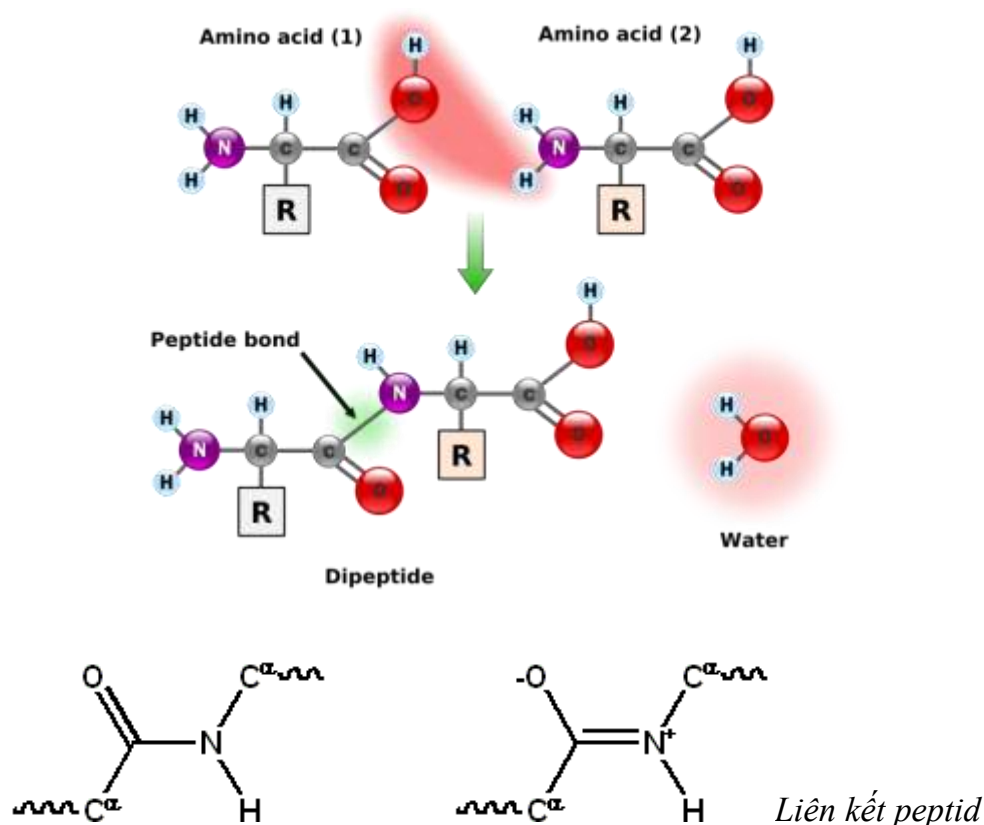
Chỉ có các acid amin chứa gốc R nhân thơm mới có tính chất này. Các acid amin như tryptophan, tyrosin, phenylalamin có phổ hấp thụ tử ngoại mạnh ở vùng ánh sáng có bước sóng 240 – 280 nm, ứng dụng tính chất này để định lượng protein bằng đo phổ tử ngoại ở bước sóng 280 nm.

2. Protein

2.1. Định nghĩa.

- Protein là những hợp chất hữu cơ có trọng lượng phân tử lớn mà thành phần cấu tạo gồm một hoặc nhiều chuỗi polypeptid.

- Peptid là chuỗi các acid amin nối với nhau bằng các liên kết peptid. Nhiều acid amin liên kết nhau gọi là polypeptid.



Trong chuỗi polypeptid có 2 acid amin ở 2 đầu. Đầu chứa $-\text{NH}_3^+$ tự do gọi là acid amin đầu N tận và mang số 1, các acid amin tiếp theo mang số 2,3,4... acid amin cuối chứa nhóm $-\text{COO}^-$ tận gọi là acid amin đầu C tận.