

BÀI 5: PRÔTÊIN

Mục tiêu

❖ Kiến thức

- + Trình bày được cấu tạo, cấu trúc không gian của prôtêin.
- + Phân biệt được các bậc cấu trúc của prôtêin.
- + Giải thích được tại sao cùng là prôtêin nhưng các chất lại khác xa nhau về đặc điểm, tính chất.
- + Nêu được chức năng của prôtêin, lấy được ví dụ minh họa.
- + Giải thích được tại sao không bổ sung prôtêin chỉ từ một loại thực phẩm.

❖ Kỹ năng

- + Rèn luyện kỹ năng phân tích tranh hình: cấu trúc các bậc prôtêin.
- + Rèn kỹ năng so sánh thông qua so sánh các bậc cấu trúc của prôtêin.
- + Rèn kỹ năng đọc sách, xử lý thông tin qua việc đọc SGK và phân tích các kênh chữ.

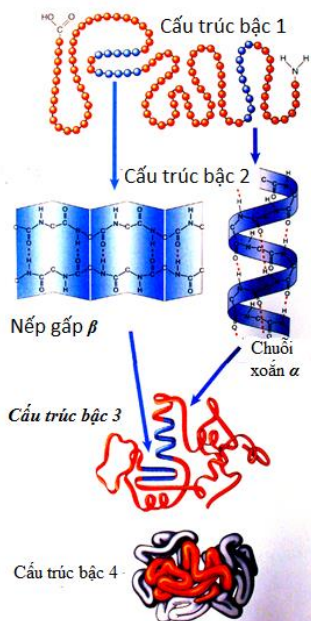
I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

1. Cấu trúc của prôtêin

1.1. Cấu tạo prôtêin

- Phân tử prôtêin có cấu trúc đa phân mà đơn phân là các axit amin.
- Có khoảng 20 axit amin khác nhau.
- Các prôtêin khác nhau về số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp các axit amin.

1.2. Cấu trúc của prôtêin



Hình 5.1: Cấu trúc 4 bậc của prôtêin

- Cấu trúc bậc 1: trình tự sắp xếp các axit amin trong chuỗi pôlipeptit.
- Cấu trúc bậc 2: chuỗi axit amin xoắn lò xo đều đặn.

- Cấu trúc bậc 3: là cấu trúc bậc 2 cuộn xoắn.
- Cấu trúc bậc 4: gồm 2 hay nhiều chuỗi pôlipeptit khác nhau phối hợp với nhau tạo thành cấu trúc phức tạp.

2. Chức năng của prôtêin

- Tham gia cấu tạo nên tế bào và cơ thể (nhân, màng sinh học, bào quan,...).
- Dự trữ các axit amin.
- Bảo vệ cơ thể (kháng thể).
- Thu nhận thông tin (các thụ thể).
- Xúc tác cho các phản ứng (enzim).
- Tham gia trao đổi chất (hoocmôn).



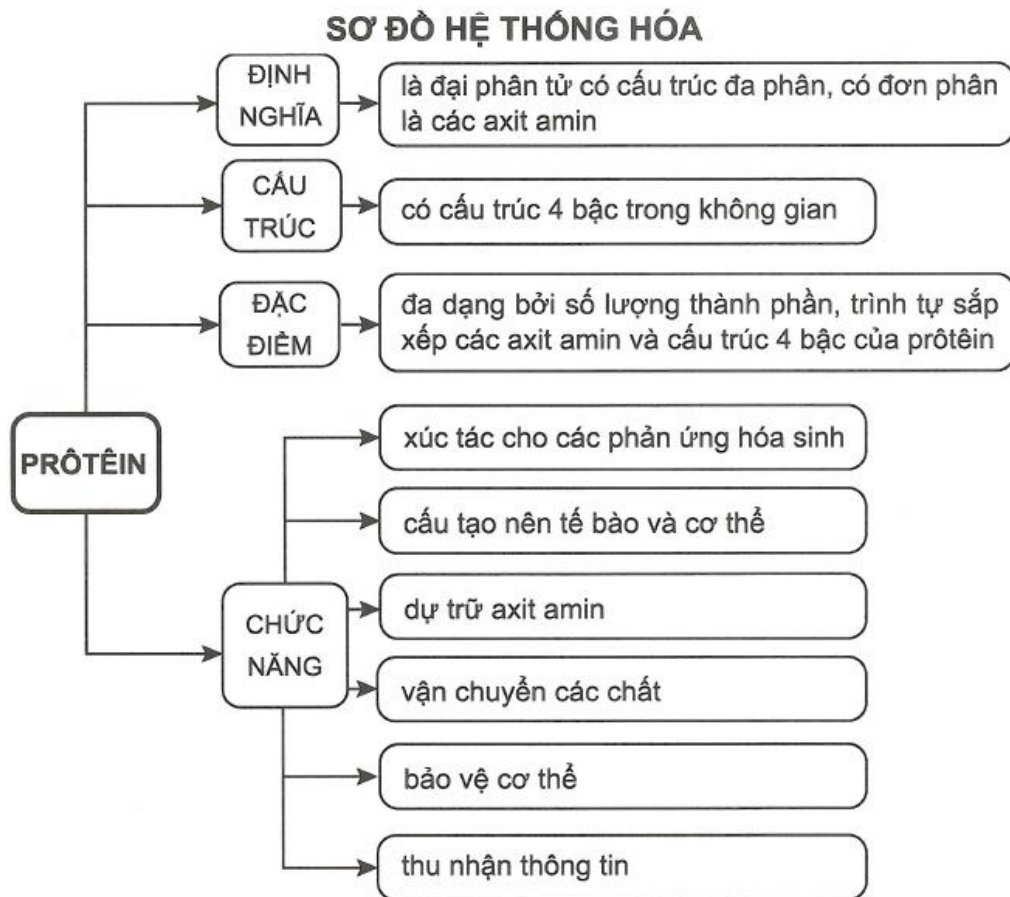
Hình 5.2: Một số thực vật chứa nhiều đạm

Mặc dù nhiều người nghĩ trứng, thịt, gia cầm, cá chứa nguồn prôtêin cao. Song các chuyên gia y tế cho biết, prôtêin cũng có rất nhiều trong thực vật ngũ cốc, hạt giống và các loại hạt.



Hình 5.3: Tơ nhện

Tơ nhện là một loại prôtêin đặc biệt. Theo nghiên cứu mới được công bố của các nhà nghiên cứu tại Khoa Kỹ nghệ môi trường và dân sự thuộc Viện Kỹ thuật Massachusetts – Hoa Kỳ (MIT), sức bền của vật liệu sinh học như tơ nhện nằm ở đặc trưng cấu trúc hình học của các prôtêin, chứa nhiều mối liên kết yếu giữa các nguyên tử hiđrô cùng phối hợp với nhau để chịu đựng những tác động như sức căng và sức nặng. Cấu trúc này làm cho tơ nhện tuy nhẹ nhưng vững chắc như thép ngay cả khi liên kết hiđrô giữa các sợi tơ với nhau là rất yếu, yếu hơn từ 100 đến 1000 lần so với liên kết trong tinh thể kim loại.



II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

Ví dụ 1 (Câu 1 – SGK trang 25): Nếu cấu trúc bậc 1 của prôtêin bị thay đổi, ví dụ thay axit amin này bằng axit amin khác thì chức năng của prôtêin có bị thay đổi không? Giải thích.

Hướng dẫn giải

Nếu cấu trúc bậc 1 của prôtêin bị thay đổi, ví dụ thay thế axit amin này bằng axit amin khác thì chức năng của prôtêin bị thay đổi, vì:

- Cấu trúc bậc 1 của prôtêin là trình tự sắp xếp đặc thù của các axit amin trong chuỗi pôlipeptit.
- Khi axit amin của cấu trúc bậc 1 bị thay đổi thì nó sẽ làm thay đổi cấu trúc bậc 2, bậc 3 và bậc 4.
- Khi cấu trúc không gian 3 chiều đặc trưng của prôtêin ở cấu trúc bậc 3 bị thay đổi thì prôtêin đó sẽ mất đi hoạt tính hoặc thay đổi hoạt tính, mất hoặc biến đổi chức năng sinh học của prôtêin.

Ví dụ 2 (Câu 2 – SGK trang 25): Nêu một vài loại prôtêin trong tế bào người và cho biết các chức năng của chúng.

Hướng dẫn giải

Trong cơ thể người có rất nhiều loại prôtêin khác nhau như: côlagen, prôtêin histôn, hêmôglôbin, các kháng thể, insulin, các enzym, các thụ thể trong tế bào,... chúng có nhiều chức năng quan trọng:

- Côlagen: tham gia cấu tạo các mô liên kết.
- Hêmôglôbin: hấp thu, vận chuyển, giải phóng O_2 , CO_2 .
- Prôtêin histôn: cấu tạo nên chất nhiễm sắc tạo nên nhiễm sắc thể - vật chất mang thông tin di truyền.
- Hoocmôn insulin: điều hòa lượng đường trong máu.

- Kháng thể, interferon: bảo vệ cơ thể chống tác nhân gây bệnh.

Ví dụ 3 (Câu 3 – SGK trang 25): Tơ nhện, tơ tằm, sừng trâu, tóc, thịt gà và thịt lợn đều được cấu tạo từ prôtêin nhưng chúng khác nhau về rất nhiều đặc tính. Dựa vào kiến thức trong bài, em hãy cho biết sự khác nhau đó là do đâu?

Hướng dẫn giải

Tơ nhện, tơ tằm, sừng trâu, tóc, thịt gà và thịt lợn đều được cấu tạo từ prôtêin nhưng chúng khác nhau về rất nhiều đặc tính. Sự khác nhau đó là: các loại prôtêin đều được cấu tạo từ 20 loại axit amin. Tuy nhiên các số lượng, thành phần và trật tự sắp xếp các axit amin của các chuỗi pôlipeptit khác nhau là khác nhau. Do vậy cấu trúc không gian 3 chiều của các loại prôtêin cũng khác nhau làm nên những đặc tính khác nhau của mỗi loại cấu trúc cơ thể được cấu tạo từ prôtêin.

Ví dụ 4: Đặc điểm nào sau đây thể hiện sự khác nhau giữa prôtêin với lipit?

- A. Là những phân tử có kích thước và khối lượng lớn.
- B. Tham gia vào cấu trúc tế bào.
- C. Dự trữ và cung cấp năng lượng cho tế bào và cơ thể.
- D. Cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

Hướng dẫn giải

Các phân tử prôtêin, cacbohidrat, lipit giống nhau đều là những chất có khối lượng phân tử lớn, tham gia vào cấu trúc tế bào và đều là nguồn năng lượng dự trữ của tế bào và cơ thể.

Tuy nhiên, lipit có điểm khác là không được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

Chọn D.

Ví dụ 5: Khi nói về cấu trúc của phân tử prôtêin, có bao nhiêu nhận định sau đây đúng?

- (1) Cấu trúc bậc 1 của phân tử prôtêin là chuỗi pôlipeptit.
- (2) Cấu trúc bậc 2 của phân tử prôtêin là chuỗi pôlipeptit ở dạng co xoắn hoặc gấp nếp.
- (3) Cấu trúc không gian bậc 3 của phân tử prôtêin là chuỗi pôlipeptit ở dạng xoắn hoặc gấp nếp tiếp tục co xoắn.
- (4) Cấu trúc không gian bậc 4 của phân tử prôtêin gồm hai hay nhiều chuỗi pôlipeptit kết hợp với nhau.
- (5) Khi cấu trúc không gian ba chiều bị phá vỡ, phân tử prôtêin không thực hiện được chức năng sinh học.

- A. 2.
- B. 3.
- C. 4.
- D. 5.

Hướng dẫn giải

Xét sự đúng – sai của từng phát biểu:

- (1) Đúng. Cấu trúc bậc 1 là sự sắp xếp các axit amin trong chuỗi pôlipeptit.
- (2) Đúng. Cấu trúc bậc hai là sự sắp xếp và co xoắn của prôtêin bậc 1.
- (3) Đúng. Cấu trúc bậc 2 tiếp tục co xoắn tạo nên các hình dạng khác nhau của prôtêin → tạo ra các tính chất đặc trưng của prôtêin.
- (4) Đúng. Khi kết hợp các chuỗi pôlipeptit khác nhau tạo ra cấu trúc phức tạp và có những đặc tính riêng của từng loại prôtêin → cấu trúc bậc 4.

(5) Đúng. Khi thay đổi điều kiện pH, nhiệt độ đột ngột hoặc quá nhiều sẽ làm prôtêin bị biến tính (phá vỡ cấu trúc của prôtêin) → mất đi tính chất của prôtêin.

Chọn D.

Ví dụ 6: Khi nói về prôtêin, nhận định nào sau đây đúng?

- A. Prôtêin được cấu tạo từ các loại nguyên tố hóa học: C, H, O.
- B. Prôtêin có thể mất chức năng sinh học khi cấu trúc không gian bị phá vỡ.
- C. Prôtêin ở người và động vật được tổng hợp bởi 20 loại axit amin.
- D. Prôtêin đơn giản gồm nhiều chuỗi pôlipeptit với hàng trăm axit amin.

Hướng dẫn giải

- Prôtêin được cấu tạo từ các nguyên tố cơ bản là C, H, O, N...
- Trong cơ thể người và động vật có khoảng 20 loại axit amin cấu trúc lên các loại prôtêin.
- Prôtêin đơn giản thường gồm 1 chuỗi pôlipeptit.

Chọn B.

Ví dụ 7: Prôtêin nào sau đây có vai trò điều hòa nồng độ đường trong cơ thể?

- A. Insulin có trong tuyến tụy.
- B. Kêratin có trong tóc.
- C. Côlagen có trong da.
- D. Hêmôglôbin có trong hồng cầu.

Hướng dẫn giải

Khi nồng độ đường trong máu tăng cao, insulin được tuyến tụy sản sinh ra có vai trò biến đổi đường trong máu thành glicôgen dự trữ trong gan → giảm nồng độ đường → insulin là prôtêin có vai trò điều hòa nồng độ đường trong máu.

Chọn A.

Ví dụ 8: Nếu ăn quá nhiều prôtêin (chất đạm), cơ thể có thể mắc bệnh gì sau đây?

- A. Bệnh gút.
- B. Bệnh mỡ máu.
- C. Bệnh tiểu đường.
- D. Bệnh đau dạ dày.

Hướng dẫn giải

Khi ăn quá nhiều đạm, có thể dẫn tới rối loạn quá trình chuyển hóa axit uric, từ đó làm dư thừa lượng axit uric → có thể gây bệnh gút.

Chọn A.

Ví dụ 9: Khi nói về chức năng của prôtêin, có bao nhiêu ví dụ sau đây đúng?

- (1) Côlagen cấu tạo nên mô liên kết ở da.
- (2) Enzim lipaza thủy phân lipit.
- (3) Insulin điều chỉnh hàm lượng đường trong máu.
- (4) Glicôgen dự trữ ở trong gan.
- (5) Hêmôglôbin vận chuyển O₂ và CO₂.
- (6) Intefêron chống lại tế bào ung thư và sự xâm nhập của virut vào cơ thể.

- A. 3.
- B. 4.
- C. 5.
- D. 6.

Hướng dẫn giải

Xét sự đúng – sai của từng phát biểu:

- (1) Đúng. Một trong những thành phần quan trọng ở da giúp da có tính đàn hồi là collagen.
- (2) Đúng. Các enzym có bản chất là prôtêin, các enzym có vai trò xúc tác cho các phản ứng hóa sinh trong cơ thể.
- (3) Đúng. Hoocmôn có bản chất là prôtêin, mà các hoocmôn có vai trò điều hòa các hoạt động trong cơ thể.
- (4) Sai. Glicôgen là tinh bột dự trữ của động vật, là đường đa (không là prôtêin).
- (5) Đúng. Một trong những chức năng quan trọng của prôtêin là vận chuyển các chất. Hêmôglôbin là một prôtêin đặc biệt có vai trò vận chuyển các chất khí trong máu.
- (6) Đúng. Intefêron là một loại prôtêin đặc biệt có vai trò chống lại tế bào ung thư và virut.

Chọn C.

Bài tập tự luyện

Câu 1: Điểm giống nhau giữa prôtêin và lipit là

- A. cấu trúc theo nguyên tắc đa phân.
- B. có chức năng dự trữ và cung cấp năng lượng cho tế bào và cơ thể.
- C. đều có liên kết hiđrô trong cấu trúc phân tử.
- D. gồm các nguyên tố C, H, O.

Câu 2: Tính đa dạng của phân tử prôtêin được quy định bởi

- A. số lượng, thành phần, trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.
- B. nhóm amin của các axit amin trong phân tử prôtêin.
- C. số lượng liên kết peptit trong phân tử prôtêin.
- D. số chuỗi pôlipeptit trong phân tử prôtêin.

Câu 3: Prôtêin **không** có chức năng nào sau đây?

- A. Cấu tạo nên chất nguyên sinh, các bào quan, màng tế bào.
- B. Cấu trúc nên enzym, hoocmôn, kháng thể.
- C. Lưu trữ và truyền đạt thông tin di truyền.
- D. Thực hiện việc vận chuyển các chất, co cơ, thu nhận thông tin.

Câu 4: Khi nói về hiện tượng biến tính của prôtêin, có bao nhiêu ví dụ sau đây đúng?

- (1) Lòng trắng trứng đông lại sau khi luộc.
- (2) Thịt cua vón cục và nổi lên từng mảng khi đun nước lọc cua.
- (3) Sợi tóc duỗi thẳng khi được ép mỏng.
- (4) Sữa tươi để lâu ngày bị vón cục.

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 5: Hãy hoàn chỉnh bảng sau:

Loại prôtêin	Chức năng	Ví dụ
Prôtêin cấu trúc		
Prôtêin enzym		
Prôtêin hoocmôn		
Prôtêin dự trữ		
Prôtêin vận chuyển		
Prôtêin thụ thể		
Prôtêin bảo vệ		

ĐÁP ÁN

1-B	2-A	3-C	4-D						
-----	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--

Câu 5:

Loại prôtêin	Chức năng	Ví dụ
Prôtêin cấu trúc	Cấu trúc nên tế bào và cơ thể.	Kêratin cấu tạo nên lông, tóc, móng; sợi collagen cấu tạo nên mô liên kết,...
Prôtêin enzym	Xúc tác các phản ứng sinh hóa.	Lipaza thủy phân lipit; xenlulaza thủy phân xenlulôzơ;...
Prôtêin hoocmôn	Điều hòa chuyển hóa vật chất của tế bào và cơ thể.	Insulin điều chỉnh hàm lượng đường trong máu;...
Prôtêin dự trữ	Dự trữ các axit amin.	Albumin dự trữ trong trứng gà; glôbulin dự trữ trong các cây họ đậu;...
Prôtêin vận chuyển	Vận chuyển các chất	Hêmôglôbin vận chuyển O ₂ và CO ₂ ; chilômícron vận chuyển côlestêrôn;...
Prôtêin thụ thể	Giúp tế bào nhận tín hiệu hóa học.	Các prôtêin thụ thể trên màng sinh chất;...
Prôtêin bảo vệ	Chống bệnh tật.	Các kháng thể, intefêron chống lại sự xâm nhập virut và vi khuẩn;...