**PHẦN II. SINH HỌC TẾ BÀO**

# CHƯƠNG I. THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA TẾ BÀO

# Bài 3 - CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC VÀ NƯỚC

1. **CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC**
   * Các nguyên tố hoá học cấu tạo nên thế giới sống và không sống
   * Các nguyên tố C,H,O,N chiếm 96% khối lượng cơ thể sống
   * C là nguyên tố đặc biệt quan trọng tạo nên sự đa dạng các đại phân tử hữu cơ
   * Nguyên tố đa lượng:
     + Các nguyên tố có tỷ lệ > 0,01%
     + Tham gia cấu tạo các đại phân tử như prôtêin, axit nucleic,…
     + VD: C, H, O, N, S, P, K…

 Các nguyên tố vi lượng:

* + - Các nguyên tố có tỷ lệ nhỏ 0,01%
    - VD: F, Cu, Fe, Mn, Mo, Se, Zn, Co, B, Cr… - Vai trò:
      * Tham gia xây dựng nên cấu trúc tế bào.
      * Thành phần cơ bản của enzim, vitamin…

1. **NƯỚC VÀ VAI TRÒ CỦA NƯỚC TRONG TẾ BÀO**
2. **Cấu trúc và đặc tính lý hoá của nước:** 
   * Phân tử nước được cấu tạo từ 1 nguyên tử ôxy với 2 nguyên tử hyđrô bằng liên kết cộng hoá trị.
   * Phân tử nước có tính phân cực.
   * Giữa các phân tử nước có lực hấp dẫn tĩnh điện (do liên kết hyđrô) tạo ra mạng lưới nước.
3. **Vai trò của nước đối với tế bào:** 
   * Là thành phần cấu tạo và dung môi hoà tan và vận chuyển các chất cần cho hoạt động sống của tế bào.
   * Là môi trường và nguồn nguyên liệu cho các phản ứng sinh lý, sinh hoá của tế bào.
   * Tham gia điều hoà, trao đổi nhiệt của tế bào và cơ thể…

**MỘT SỐ NỘI DUNG CẦN LƯU Ý**

**Câu 1.** Tại sao 4 nguyên tố C,H,O,N lại là những nguyên tố chính (chiếm 96,3%) cấu tạo nên cơ thể sống mà không phải là các nguyên tố khác?

**Câu 2.** Tại sao có những nguyên tố cơ thể chỉ cần một lượng rất nhỏ nhưng thiếu nó thì một số chức năng sinh lý có thể bị ảnh hưởng nghiêm trọng.

**Câu 3.** Hậu quả gì sẽ xảy ra khi ta đưa các tế bào sống vào ngăn đá tủ lạnh? Tại sao?

**Câu 4.** Tại sao trong khẩu phần ăn hằng ngày nên thường xuyên đổi món mà không nên chỉ ăn một món cho dù là rất bổ?

**Câu 5.** Tại sao việc phơi hoặc sấy khô sẽ giúp bảo quản được thực phẩm tốt hơn?

# Bài 4+5 - CACBOHIĐRAT VÀ LIPIT + PRÔTÊIN.

**I. CACBOHYĐRAT: (ĐƯỜNG)**

1. **Cấu tạo chung:** 
   * Hợp chất hữu cơ chứa 3 nguyên tố: C, H, O.
   * Cấu tạo theo nguyên tắc đa phân. Đơn phân: glucôzơ, fructôzơ, galactôzơ.
2. **Các loại cacbonhydrat.**

**a. Đường đơn: (monosaccarit)**

* Gồm các loại đường có từ 3-7 nguyên tử C.
* Phổ biến là đường 5 C (Ribôzơ, đeôxyribôzơ) và đường 6 C (Glucôzơ, Fructôzơ, Galactôzơ).

**b. Đường đôi: (Disaccarit)**

* Gồm 2 phân tử đường đơn liên kết với nhau bằng liên kết glucôzit.
* Mantôzơ (đường mạch nha) gồm 2 phân tử Glucôzơ, Saccarôzơ (đường mía) gồm 1 phân tử Glucôzơ và 1 phân tử Fructôzơ, Lactôzơ (đường sữa) gồm 1 phân tử glucôzơ và 1 phân tử galactôzơ.

**c. Đường đa: (polisaccarit)**

* Gồm nhiều phân tử đường đơn liên kết với nhau bằng liên kết glucôzit.
* Glicôgen, tinh bột, xenlulôzơ, kitin…

**3. Chức năng của Cacbohyđrat:**

* Là nguồn cung cấp năng lượng cho tế bào.
* Tham gia cấu tạo nên tế bào và các bộ phận của cơ thể…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ĐƯỜNG ĐƠN** | **ĐƯỜNG ĐÔI** | **ĐƯỜNG ĐA** |
| Chức năng | - Tham gia vào hô hấp cung cấp năng lượng.  - Tham gia cấu tạo ADN, ARN.  - Là nguyên liệu cấu tạo nên đường đôi và đường đa. | - Dự trữ C và năng lượng.  - Saccarozo là loại đường vận chuyển trong cây. | - Vai trò cấu trúc, dự trữ C và năng lượng.  + Glicôgen dự trữ ở động vật.  + Tinh bột dự trữ ở thực vật.  + Xenlulôzơ cấu tạo thành tế bào thực vật.  + Kitin cấu tạo thành tế bào nấm, lớp vỏ ngoài của động vật không xương sống. |

**II. LIPIT: (CHẤT BÉO)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **MỠ** | **PHÔTPHOLIPIT** | **STÊRÔIT** | **SẮC TỐ VÀ VITAMIN** |
| **CẤU TẠO** | Gồm 1 phân tử glixêrôl liên kết với 3 axit béo (16 -18nguyên tử C).  - Axit béo no: có trong mỡ ĐV.  - Axit béo không no: có trong TV, 1 số loài cá. | Gồm 1 phân tử glixêrôl liên kết với 2 axit béo và 1 nhóm phôtphat. | Chứa các nguyên tử kết vòng. | Vitamin là phân tử hữu cơ nhỏ.  Sắc tố Carôtenoit |
| **CHỨC NĂNG** | Dự trữ năng lượng cho tế bào. | Tạo nên các loại màng tế bào. | Cấu tạo nên màng sinh chất và 1 số hoocmôn. | Điều hòa các hoạt động sống của cơ thể |

**III. PROTEIN.**

1. **Cấu trúc**

* Prôtêin là chất hữu cơ, có cấu trúc đa phân được cấu tạo từ các đơn phân là axit amin
* Có 20 loại axit amin
* Số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp các axit amin quy định tính đa dạng và đặc thù của Prôtêin

Cấu trúc 4 bậc của protein:

- Bậc 1: Axit amin liên kết với nhau nhờ liên kết peptit tạo chuỗi polypeptit có dạng mạch thẳng.

- Bậc 2: Chuỗi polypeptit xoắn α hoặc gấp nếp nhờ liên kết hiđrô giữa các nhóm peptit gần nhau

- Bậc 3:

*+* Do cấu trúc bậc 2 xoắn lại tạo thành cấu trúc không gian 3 chiều.

*+* Một số liên kết trong cấu trúc: peptit, hydro, đi sulfua, tương tác kị nước,…

- Bậc 4:

*+* Được hình thành từ 2 hoặc vài chuỗi pôlipeptit và có dạng hình cầu đặc trưng.

*+* Một số liên kết trong cấu trúc: peptit, hydro, đi sulfua, tương tác kị nước,…

Protein thực hiện chức năng khi ở bậc 3 và 4. Chỉ cần cấu trúc không gian 3 chiều bậc 3 bị phá hủy là protein đã mất chức năng sinh học (biến tính).

**2. Chức năng**

- Cấu tạo nên tế bào và cơ thể.

Ví dụ: Colagen trong các mô liên kết

* Dự trữ axit amin

Ví dụ: Cazêin trong sữa, prôtêin trong hạt

* Vận chuyển các chất

Ví dụ: Helmôglôbin trong máu

* Bảo vệ cơ thể

Ví dụ: Các kháng thể

* Thu nhận thông tin

Ví dụ: Các thụ thể trong tế bào

* Xúc tác cho các phản ứng sinh hóa

Ví dụ: Các loại enzim trong cơ thể

**MỘT SỐ NỘI DUNG CẦN LƯU Ý**

**Câu 1.** Đường đơn là gì? Cho biết một số loại đường đơn mà em biết?

**Câu 2.** Đường đôi là gì? Trong tự nhiên có những loại đường đôi nào? Chúng được tìn thấy trong loại thực phẩm nào?

**Câu 3.** Tại sao người già không nên ăn nhiều mỡ?

**Câu 4.** Tại sao trẻ em hay ăn bánh kẹo vặt lại có thể dẫn đến suy dinh dưỡng?

**Câu 5.** Vì sao khi ăn prôtêin của nhiều loài động vật nhưng cơ thể lại tạo ra prôtêin đặc trưng cho người?

**Câu 6.** Vì sao phải ăn prôtêin từ nhiều loại thức ăn khác nhau? Thì có thể dẫn tới bị bệnh gì?

# Bài 6. AXIT NUCLÊIC

**I. AXIT ĐÊÔXIRIBÔNUCLÊIC - (ADN)**

1. **Cấu trúc hóa học của ADN** 
   * ADN cấu tạo từ các nguyên tố C, H, O, N, P
   * ADN là một đại phân tử, cấu trúc theo nguyên tắc đa phân gồm nhiều đơn phân là các nuclêôtit (viết tắt là Nu).
   * Nucleotit cấu trúc gồm 3 thành phần:
   * Đường đêoxiribôza: C5H10O4
   * Axit phốtphoric: H3PO4
   * Bazơ nitơ: gồm 2 loại chính: purin và pirimidin:

* Purin: nuclêôtit có kích thước lớn hơn: A (Adenin) và G (Guanin) ( có cấu tạo vòng kép)
* Pirimidin: nuclêôtit có kích thước nhỏ hơn: T (Timin) và X (Xitozin) ( có cấu tạo vòng đơn)
  + Tất cả các nuclêôtit đều giống nhau thành phần đường và photphat, nên người ta vẫn gọi tên thành phần bazơ nitơ là tên Nu: Nu loại A, G, T, X...
  + Bazơ nitơ liên kết với đường tại vị trí C thứ 1; nhóm photphat liên kết với đường tại vị trí C thứ 5 tạo thành cấu trúc 1 Nucleotit.

1. **Sự tạo mạch polynucleotit**
   * Khi tạo mạch, nhóm photphat của Nuclêôtit đứng trước sẽ tạo liên kết với nhóm OH của Nu đứng sau (tại vị trí C số 3). Liên kết này là liên kết photphodieste (nhóm photphat tạo liên kết este với OH của đường của chính nó và tạo liên kết este thứ 2 với OH của đường của Nuclêôtit kế tiếp => đieste). Liên kết này, tính theo số thứ tự đính với C trong đường thì sẽ là hướng 3'OH; 5'-photphat.
2. **Cấu trúc không gian của ADN:** 
   * Hai mạch đơn xoắn kép, song song và ngược chiều nhau.
   * Hai mạch đơn liên kết với nhau bằng liên kết hydro theo nguyên tắc bổ sung: A=T, G≡X
   * Xoắn từ trái qua phải, gọi là xoắn phải, tạo nên những chu kì xoắn nhất định mỗi chu kì gồm 10 cặp nuclêôtit và có chiều dài 34A0, đường kính là 20 A0.
3. **Tính chất ADN:** 
   * Tính đa dạng trên cơ sở số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp của các nuclêôtit.

**II. AXIT RIBÔNUCLÊIC - ARN**

1. **Khái niệm.** 
   * ARN được cấu tạo từ các nucleotit ( có 3 loại: mARN, tARN, rARN)
   * Có trong nhân, nhiễm sắc thể, ty thể, lạp thể, đặc biệt có nhiều trong ribôsôm - Trong ARN thường có nhiều base nitơ chiếm tỉ lệ 8-10% - Hầu hết đều có cấu trúc bậc một (trừ mARN ở đoạn đầu).
2. **Cấu trúc.**

## a. Thành phần cấu tạo.

* Là đại phân tử hữu cơ, cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, gồm nhiều đơn phân liên kết với nhau tạo thành.
* Có cấu tạo từ các nguyên tố hoá học: C,H,O,N, P.

***b. Cấu trúc đơn phân ( nuclêôtit)***

Một đơn phân ( nuclêôtit) được cấu tạo bởi 3 thành phần:

* Đường ribôz: C5H10O5
* Axit phốtphoric: H3PO4
* Bazơ nitric gồm 2 loại chính: purin và pirimidin

+ Purin: Nucleotit có kích thước lớn hơn gồm A (Adenin) và G (Guanin)

+ Pirimidin: Nucleotit có kích thước nhỏ hơn gồm U (uraxin) và X (Xitozin) Sự tạo thành mạch giống như ADN

**3. Phân loại:** gồm có 3 loại:

1. ***ARN thông tin - mARN*** 
   * ARN có trong nhân, tế bào chất, được cấu tạo là một mạch pôlynuclêôtit.
   * Kích thước và số lượng đơn phân phụ thuộc vào sợi đơn ADN khuôn.
   * mARN thường có thời gian sống ngắn từ 2-3 phút đối với tế bào chưa có nhân chuẩn và từ 3-4 giờ đối với tế bào có nhân chuẩn.
   * Chức năng: mARN là khuôn trực tiếp trong quá trình dịch mã, truyền thông tin từ ADN đến prôtêin.
2. ***ARN vận chuyển - tARN.*** - tARN được cấu tạo từ một mạch pôlynuclêôtit, có những đoạn có sự liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung đã tạo ra các thùy tròn. Trong các thùy có thùy chứa bộ ba đối mã (anticodon). Đầu 3’ – XXA đối diện mang axit amin.
   * Chức năng: mang axit amin đặc hiệu đến ribôxôm để tham gia quá trình dịch mã. **c. *ARN ribôxôm - rARN*** - rARN là thành phần chủ yếu của ribôxôm địa điểm sinh tổng hợp chuỗi pôlypeptit, chứa 90% tổng hợp ARN của tế bào và 70-80% loại prôtein.

**III. SO SÁNH ADN VỚI ARN:**

***Giống nhau***

1. Có cấu trúc đa phân, được cấu tạo từ nhiều đơn phân
2. 1 đơn phân có 3 thành phần + H3PO4

+ Đường 5C

+ Bazơ nitríc

1. Các đơn phân liên kết với nhau bằng liên kết hoá trị tạo thành mạch  ***Khác nhau:***

|  |  |
| --- | --- |
| **ADN** | **ARN** |
| - Đường Đêôxiribôza (C5H10O4) | - Đường ribôza (C5H10O5) |
| - Có 4 loại Nu: A, T, G, X | - Có 4 loại Nu: A, U, G, X |
| - Gồm 2 mạch poliNu | - Gồm 1 mạch poliNu |
| - Dài, nhiều đơn phân | - Ngắn, ít đơn phân |
| - Thời gian tồn tại lâu | - Thời gian tồn tại ngắn |

**B. MỘT SỐ NỘI DUNG CẦN LƯU Ý**

**Câu 1.** Trình bày các đặc điểm của cấu trúc ADN giúp chúng thực hiện được chức năng mang, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.

**Câu 2.** Tại sao cùng sử dụng 4 loại nuclêôtit để lưu giữ thông tin di truyền nhưng các loài sinh vật lại có nhiều đặc điểm hình thái rất khác nhau?

**Câu 3.** Đặc điểm nào trong cấu trúc của ADN cho phép nó có khả năng tự sửa chữa sai sót nếu có?

Một gen có khối lượng phân tử là 9.105 đvC. a. Tính chiều dài của gen bằng milimét?

b. Trên mạch 1 của gen có A = 2T = 3G = 4X. Tính số Nuclêôtít mỗi loại trên từng mạch đơn của gen?

**Câu 4.** Một phân tử ADN có số liên kết Hyđrô là 78.105. Trong ADN có Timin=20%. a. Tính chiều dài của phân tử ADN theo micrômét.

b. Tính khối lượng, số chu kỳ xoắn và số liên kết hoá trị của đoạn gen

**Câu 5.** Một gen có số liên kết Hyđrô là 3120 và tổng số liên kết hoá trị là 4798. Trên mạch đơn thứ nhất của gen có: A = 120, trên mạch đơn thứ hai có G = 240.

1. Chiều dài, khối lượng và số chu kỳ xoắn của đoạn gen trên?
2. Số Nuclêôtít mỗi loại của gen:
3. Tỉ lệ phần trăm từng loại Nuclêôtít trên mỗi mạch đơn của gen là:

**Câu 6.** Một gen có 60 vòng xoắn và có chứa 1450 liên kết hyđrô. Trên mạch thứ nhất của gen có 15% ađênin và 25% xitôzin. Xác định:

1. Số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit của gen.
2. Số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit của gen trên mỗi mạch gen.
3. Số liên kết hoá trị của gen

**Câu 7.** Một gen dài 4080 Ao và có 3060 liên kết hiđrô.

1. Tìm số lượng từng loại nuclêôtit của gen.
2. Trên mạch thứ nhất của gen có tổng số giữa xitôzin với timin bằng 720, hiệu số giữa xitôzin với timin bằng 120 nuclêôtit. Tính số lượng từng loại nuclêôtit trên mỗi mạch đơn của gen.
3. Gen thứ hai có cùng số liên kết hyđrô với gen thứ nhất nhưng ít hơn gen thứ nhất bốn vòng xoắn. **Câu 8.** Xác định số lượng từng loại nuclêôtit của gen thứ hai.

Hai gen dài bằng nhau - Gen thứ nhất có 3321 liên kết hyđrô và có hiệu số giữa guanin với một loại nuclêôtit khác bằng 20% số nuclêôtit của gen. - Gen thứ hai nhiều hơn gen thứ nhất 65 ađênin.

Xác định:

1. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen thứ nhất.
2. Số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit của gen thứ hai.

**Câu 9.** Một đoạn ADN chứa hai gen: - Gen thứ nhất dài 0,51 μm và có tỉ lệ từng loại nuclêôtit trên mạch đơn thứ nhất như sau:

A: T: G: X = 1: 2: 3: 4

- Gen thứ hai dài bằng phân nửa chiều dài của gen thứ nhất và có số lượng nuclêôtit từng loại trên mạch

đơn thứ hai là: A = T/2 = G/3 = X/4 Xác định:

1. Số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit trên mỗi mạch đơn của mỗi gen.
2. Số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit của đoạn ADN
3. Số liên kết hyđrô và số liên kết hóa trị của đoạn ADN

**Câu 10.** Một gen có khối lượng phân tử là 9.105 đvC. Trong gen có A=1050 nuclêôtit. Trên mạch đơn thứ nhất của gen có A = 450. Trên mạch đơn thứ hai có G = 150. a. Chiều dài của đoạn gen trên là bao nhiêu?

1. Số lượng và tỉ lệ % từng loại nuclêôtit trên gen
2. Xét trên từng mạch đơn thì số nuclêôtít mỗi loại của đoạn gen trên là bao nhiêu?
3. Số liên kết hóa trị giữa các nuclêôtít trong gen trên là:

**Câu 11.**  m. Trong gen hiệu số giữa ađênin với một loại Nuclêôtít khác là

240 (Nu). Trên mạch một của gen có Timin=250. Trên mạch hai của gen có Guanin là 14%. a. Tính khối lượng và số chu kì xoắn của đoạn gen trên

1. Tính số nuclêôtít từng loại của đoạn gen trên
2. Số Nuclêôtít từng loại trên mỗi mạch đơn của gen là: **Câu 12.** Một gen dài 0,51 micromet và có A: G = 7:3. a. Tính số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit

b. Tính số lượng các loại liên kết trong gen

**Câu 13.** Một gen có 75 chu kỳ xoắn. Trong gen có hiệu số giữa ađênin với một loại Nuclêôtít khác là 30% tổng số Nuclêôtít của gen. Trên một mạch đơn của gen có G = 100, A = 30% số Nuclêôtít của mạch .

1. Tính chiều dài và khối lượng phân tử gen trên
2. Số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit trên gen
3. Số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit trên mỗi mạch

**Câu 14.** Một gen có chiều dài 0,306 micromet. Trong gen có X = 20% tổng số nuclêôtít của gen. Trên mạch 2 của gen có A=20%, X = 30% số Nuclêôtít của mạch. a. Tìm số Nuclêôtít từng loại của gen?

1. Số Nuclêôtít từng loại trên mỗi mạch đơn của gen?
2. Số liên kết hyđrô và số liên kết hoá trị của gen?