

## Bài 15. ADN

### I – Cấu tạo hoá học của phân tử ADN

ADN (axit đêôxiribônuclêic) là một loại axit nuclêic, được cấu tạo từ các nguyên tố C, H, O, N và P.

ADN thuộc loại đại phân tử, có kích thước lớn, có thể dài tới hàng trăm  $\mu\text{m}$ <sup>(1)</sup> và khối lượng lớn đạt đến hàng triệu, hàng chục triệu đơn vị cacbon (đvC)<sup>(2)</sup>.

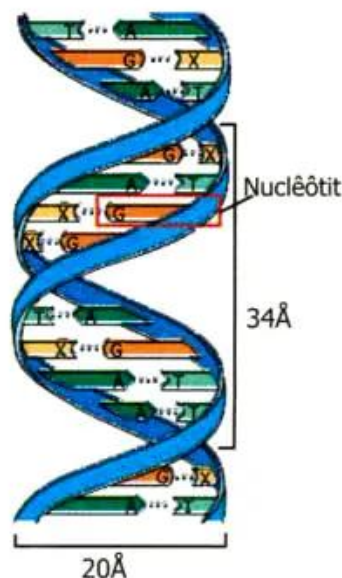
ADN được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, nghĩa là gồm nhiều phần tử con gọi là đơn phân. Đơn phân của ADN là nuclêôtit gồm 4 loại : adenin (A), timin (T), xitôzin (X) và guanin (G). Mỗi phân tử ADN gồm hàng vạn, hàng triệu đơn phân (hình 15).

Bốn loại nuclêôtit trên liên kết với nhau theo chiều dọc và tùy theo số lượng của chúng mà xác định chiều dài của ADN, đồng thời chúng sắp xếp theo nhiều cách khác nhau tạo ra được vô số loại phân tử ADN khác nhau. Các phân tử ADN phân biệt nhau không chỉ bởi trình tự sắp xếp mà còn cả về số lượng và thành phần các nuclêôtit.

▼ Dựa vào các thông tin trên hãy trả lời câu hỏi sau :

Vì sao ADN có tính đặc thù và đa dạng ?

Tính đa dạng và tính đặc thù của ADN là cơ sở cho tính đa dạng và tính đặc thù của các loài sinh vật. ADN trong tế bào chủ yếu tập trung trong nhân và có khối lượng ổn định, đặc trưng cho mỗi loài. Trong giao tử, hàm lượng ADN giảm đi một nửa và sau thụ tinh hàm lượng ADN lại được phục hồi trong hợp tử. Ví dụ : Hàm lượng ADN trong nhân tế bào lưỡng bội của người là  $6,6 \cdot 10^{-12}\text{g}$ , còn trong tinh trùng hay trứng là  $3,3 \cdot 10^{-12}\text{g}$ . Điều này liên quan với cơ chế tự nhân đôi, phân li và tổ hợp của các NST diễn ra trong các quá trình phân bào và thụ tinh.



Hình 15. Mô hình cấu trúc một đoạn phân tử ADN

(1)  $\mu\text{m} = 10^{-3}\text{mm}$

(2) đvC là đơn vị cacbon = 1/12 khối lượng nguyên tử  $\text{C}^{12} = 1,6602 \cdot 10^{-24}\text{gam}$

## II – Cấu trúc không gian của phân tử ADN

Năm 1953, J.Oatxon và F.Crick đã công bố mô hình cấu trúc không gian của phân tử ADN (hình 15).

Theo mô hình này, ADN là một chuỗi xoắn kép gồm hai mạch song song, xoắn đều quanh một trục theo chiều từ trái sang phải (xoắn phải), ngược chiều kim đồng hồ. Các nuclêôtit giữa hai mạch liên kết với nhau bằng các liên kết hiđrô tạo thành cặp. Mỗi chu kì xoắn dài  $34\text{Å}^{(1)}$  gồm 10 cặp nuclêôtit. Đường kính vòng xoắn là  $20\text{Å}$ .

▼ *Quan sát hình 15 và trả lời các câu hỏi sau :*

- Các loại nuclêôtit nào giữa 2 mạch liên kết với nhau thành cặp ?
- Giả sử trình tự các đơn phân trên một đoạn mạch ADN như sau :

- A - T - G - G - X - T - A - G - T - X -

*Trình tự các đơn phân trên đoạn mạch tương ứng sẽ như thế nào ?*

Các nuclêôtit giữa 2 mạch liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung (NTBS), trong đó A liên kết với T còn G liên kết với X. Do NTBS của từng cặp nuclêôtit đã đưa đến tính chất bổ sung của 2 mạch đơn. Vì vậy, khi biết trình tự sắp xếp các nuclêôtit trong mạch đơn này thì có thể suy ra trình tự sắp xếp các nuclêôtit trong mạch đơn kia.

Theo NTBS, trong phân tử ADN số adenin bằng số timin và số guanin bằng số xitôzin, do đó  $A + G = T + X$ . Tỷ số  $(A + T) / (G + X)$  trong các ADN khác nhau thì khác nhau và đặc trưng cho từng loài.

*Phân tử ADN được cấu tạo từ các nguyên tố C, H, O, N và P. ADN thuộc loại đại phân tử được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân mà đơn phân là nucleôtit thuộc 4 loại : A, T, G, X.*

*ADN của mỗi loài được đặc thù bởi thành phần, số lượng và trình tự sắp xếp của các nucleôtit. Do trình tự sắp xếp khác nhau của 4 loại nucleôtit đã tạo nên tính đa dạng của ADN. Tính đa dạng và tính đặc thù của ADN là cơ sở phân tử cho tính đa dạng và tính đặc thù của các loài sinh vật.*

*ADN là một chuỗi xoắn kép gồm hai mạch song song, xoắn đều. Các nucleôtit giữa 2 mạch đơn liên kết với nhau thành từng cặp theo NTBS : A liên kết với T, G liên kết với X, chính nguyên tắc này đã tạo nên tính chất bổ sung của 2 mạch đơn.*

(1) Å (Ăngxtơrông) =  $10^{-7}\text{mm}$

## Câu hỏi và bài tập

1. Nêu đặc điểm cấu tạo hoá học của ADN.
2. Vì sao ADN có cấu tạo rất đa dạng và đặc thù ?
3. Mô tả cấu trúc không gian của ADN. Hệ quả của NTBS được thể hiện ở những điểm nào ?
4. Một đoạn mạch đơn của phân tử ADN có trình tự sắp xếp như sau :

- A - T - G - X - T - A - G - T - X -

Hãy viết đoạn mạch đơn bổ sung với nó.

5. Tính đặc thù của mỗi loại ADN do yếu tố nào sau đây quy định ?
  - a) Số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp của các nuclêôtit trong phân tử ADN
  - b) Hàm lượng ADN trong nhân tế bào
  - c) Tỷ lệ  $(A + T) / (G + X)$  trong phân tử ADN
  - d) Cả b và c
6. Theo NTBS thì về mặt số lượng đơn phân những trường hợp nào sau đây là đúng ?
  - a)  $A + G = T + X$
  - b)  $A = T ; G = X$
  - c)  $A + T + G = A + X + T$
  - d)  $A + X + T = G + X + T$

## m có biết

Mô hình phân tử ADN được công bố năm 1953 bởi J. Oatxon (người Mĩ) và F. Crick (người Anh). Lúc mô hình ADN được công bố, J. Oatxon mới 25 tuổi, F. Crick 37 tuổi. Mô hình ADN được xem là một trong những phát minh quan trọng nhất ở thế kỉ XX. Với phát minh này, hai nhà khoa học (cùng với Uynkin) đã được trao giải thưởng Nôben năm 1962.