

Axit nucleic có nghĩa là axit nhân. Gọi như vậy là vì người ta tách chiết được ADN chủ yếu từ nhân của tế bào. Có 2 loại axit nucleic, đó là : axit đêoxiribonucleic (ADN) và axit ribonucleic (ARN).

I – AXIT ĐÊÔXIRIBÔNUCLÉIC

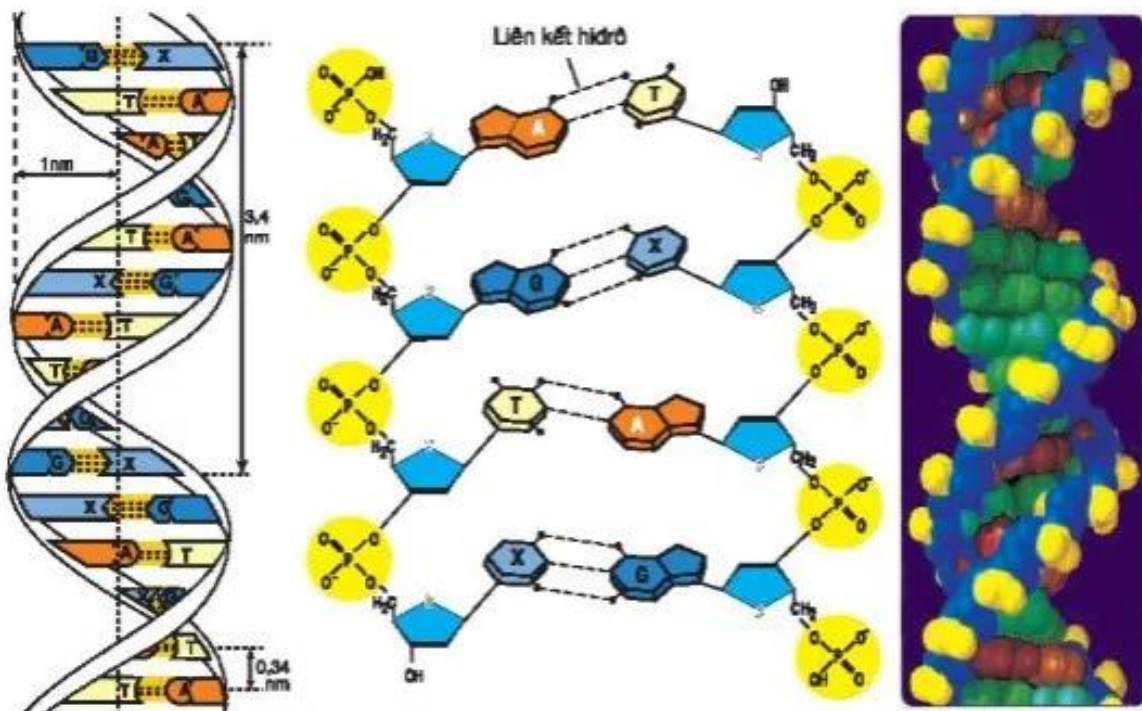
1. Cấu trúc của ADN

ADN cấu tạo theo nguyên tắc đa phân. Mỗi đơn phân là một nuclêôtit. Mỗi nuclêôtit lại có cấu tạo gồm 3 thành phần là đường pentôzơ (đường 5 cacbon), nhóm photphat và bazơ nitơ. Có 4 loại nuclêôtit là A, T, G, X. Các loại nuclêôtit chỉ khác biệt nhau về bazơ nitơ nên người ta gọi tên của các nuclêôtit theo tên của các bazơ nitơ (A = Adênin, T = Timin, G = Guanin, X = Xitôzin). Các nuclêôtit liên kết với nhau theo một chiều xác định tạo nên một chuỗi pôlinuclêôtit. Mỗi trình tự xác định của các nuclêôtit trên phân tử ADN mã hoá cho một sản phẩm nhất định (prôtêin hay ARN) được gọi là một gen. Một phân tử ADN thường có kích thước rất lớn và chứa rất nhiều gen.

Mỗi phân tử ADN gồm 2 chuỗi (mạch) pôlinuclêôtit liên kết với nhau bằng các liên kết hiđrô giữa các bazơ nitơ của các nuclêôtit. Sự liên kết này là rất đặc thù, A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđrô và G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđrô (kiểu liên kết như vậy được gọi là liên kết bổ sung). Mặc dù, các liên kết hiđrô là các liên kết yếu nhưng phân tử ADN gồm rất nhiều đơn phân nên số lượng liên kết hiđrô là cực kì lớn làm cho ADN vừa khá bền vững vừa rất linh hoạt (2 mạch dễ dàng tách nhau ra trong quá trình nhân đôi và phiên mã).

Hai chuỗi pôlinuclêôtit của phân tử ADN không chỉ liên kết với nhau bằng liên kết hiđrô mà chúng còn xoắn lại quanh một trục tương tượng tạo nên một xoắn kép đều đặn giống như một cầu thang xoắn. Trong đó, các bậc thang là các bazơ nitơ còn thành và tay vịn là các phân tử đường và các nhóm photphat (hình 6.1).

Ở các tế bào nhân sơ, phân tử ADN thường có cấu trúc dạng mạch vòng. Ở các



tế bào nhân thực, phân tử ADN có cấu trúc dạng mạch thẳng.

▼ Quan sát hình 6.1 và mô tả cấu trúc của phân tử ADN.

Hình 6.1. Mô hình cấu trúc của phân tử ADN

2. Chức năng của ADN

ADN có chức năng mang, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền. Thông tin di truyền được lưu trữ trong phân tử ADN dưới dạng số lượng, thành phần và trật tự các nucleôtit. Trình tự các nucleôtit trên ADN làm nhiệm vụ mã hoá cho trình tự các axit amin trong chuỗi pôlipeptit (prôtêin). Các prôtêin lại cấu tạo nên các tế bào và do vậy quy định các đặc điểm của cơ thể sinh vật. Như vậy, các thông tin trên ADN có thể quy định tất cả các đặc điểm của cơ thể sinh vật. Thông tin di truyền trên phân tử ADN được bảo quản rất chặt chẽ. Những sai sót trên phân tử ADN hầu hết đều được hệ thống các enzym sửa sai trong tế bào sửa chữa. Thông tin trên ADN được truyền từ tế bào này sang tế bào khác nhờ sự nhân đôi ADN trong quá trình phân bào. Thông tin di truyền trên ADN (gen) còn được truyền từ ADN → ARN → prôtêin thông qua các quá trình phiên mã và dịch mã.

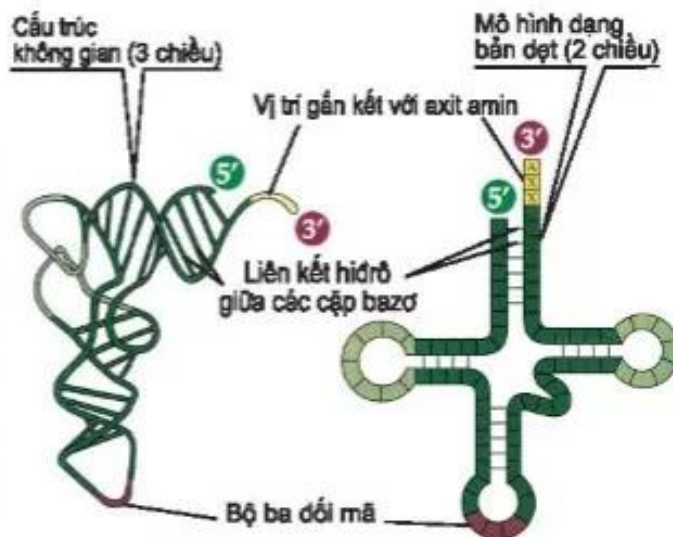
▼ Hãy cho biết các đặc điểm cấu trúc của ADN giúp chúng thực hiện được chức năng mang, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.

II – AXIT RIBÔNUCLEIC

▼ Có bao nhiêu loại phân tử ARN và người ta phân loại chúng theo tiêu chí nào ?

1. Cấu trúc của ARN

Phân tử ARN cũng có cấu tạo theo nguyên tắc đa phân mà mỗi đơn phân là một nucleôtit. ARN có 4 loại nucleôtit là A (adenin), U (uraxin), G (guanin), X (xitôzin). Tuyệt đại đa số các phân tử ARN chỉ được cấu tạo từ một chuỗi pôlinucleôtit. Mặc dù, chỉ được cấu tạo từ một chuỗi pôlinucleôtit nhưng nhiều đoạn của một phân tử ARN có thể bắt đôi bổ sung với nhau tạo nên các đoạn xoắn kép cục bộ (hình 6.2).



Hình 6.2. Mô hình cấu trúc của phân tử tARN

Các loại ARN khác nhau có cấu trúc khác nhau. ARN thông tin (mARN) được cấu tạo từ một chuỗi pôlinuclêôtit dưới dạng mạch thẳng và có các trình tự nuclêôtit đặc biệt để ribôxôm có thể nhận biết ra chiều của thông tin di truyền trên mARN và tiến hành dịch mã. Phân tử ARN vận chuyển (tARN) có cấu trúc với 3 thùy giúp liên kết với mARN và với ribôxôm để thực hiện việc dịch mã. Phân tử ARN ribôxôm (rARN) cũng chỉ có một mạch nhưng nhiều vùng các nuclêôtit liên kết bổ sung với nhau tạo nên các vùng xoắn kép cục bộ.

Các liên kết hiđrô được hình thành do sự bắt đôi bổ sung trong nội bộ của một phân tử ARN cũng như giữa các phân tử ARN với nhau và với ADN giữ một vai trò quan trọng trong quá trình phiên mã và dịch mã.

2. Chức năng của ARN

Trong tế bào thường có tất cả 3 loại ARN là mARN, tARN và rARN. Mỗi loại ARN thực hiện một chức năng nhất định.

mARN làm nhiệm vụ truyền thông tin từ ADN tới ribôxôm và được dùng như một khuôn để tổng hợp prôtêin.

rARN cùng với prôtêin cấu tạo nên ribôxôm, nơi tổng hợp nên prôtêin.

tARN có chức năng vận chuyển các axit amin tới ribôxôm và làm nhiệm vụ như một người phiên dịch, dịch thông tin dưới dạng trình tự nuclêôtit trên phân tử ADN thành trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.

Các phân tử ARN thực chất là những phiên bản được “đúc” trên một mạch khuôn của gen trên phân tử ADN nhờ quá trình phiên mã. Sau khi thực hiện xong chức năng của mình, các phân tử ARN thường bị các enzym của tế bào phân hủy thành các nuclêôtit.

Ở một số loại virut, thông tin di truyền không được lưu trữ trên ADN mà trên ARN.

ADN là một đại phân tử hữu cơ được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, các đơn phân là 4 loại nuclêôtit (A, T, G và X). ADN được cấu tạo từ 2 chuỗi pôlinuclêôtit liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung : A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđrô và G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđrô.

Chức năng của ADN là mang, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.

ARN được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân và gồm 4 loại nuclêôtit là A, U, G và X và thường chỉ được cấu tạo từ một chuỗi

pôlinuclêôtit.

ARN bao gồm 3 loại là mARN, tARN và rARN, mỗi loại ARN thực hiện một chức năng nhất định trong quá trình truyền đạt và dịch thông tin di truyền từ ADN sang prôtêin.

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu sự khác biệt về cấu trúc giữa ADN và ARN.
2. Nếu phân tử ADN có cấu trúc quá bền vững cũng như trong quá trình truyền đạt thông tin di truyền không xảy ra sai sót gì thì thế giới sinh vật có thể đa dạng như ngày nay hay không ?
3. Trong tế bào thường có các enzym sửa chữa các sai sót về trình tự nucleôtit. Theo em, đặc điểm nào về cấu trúc của ADN giúp nó có thể sửa chữa những sai sót nêu trên ?
4. Tại sao cũng chỉ có 4 loại nucleôtit nhưng các sinh vật khác nhau lại có những đặc điểm và kích thước rất khác nhau ?

Em có biết ?

Các liên kết hoá học yếu như liên kết hiđrô, liên kết kỵ nước và tương tác Van der Van không những chỉ góp phần duy trì cấu trúc không gian 3 chiều của các đại phân tử mà ở cấp độ cơ thể chúng cũng góp phần tạo nên nhiều điều kì diệu.

Điều gì khiến cho con thạch sùng có thể bám và di chuyển trên trần nhà mà không bị rơi xuống đất, xứng đáng là “nghệ sĩ xiếc” tài ba nhất trong ngành Động vật ? Bí mật này nằm ở cấu tạo của ngón chân thạch sùng. Mỗi ngón chân có tới 500 000 sợi lông nhỏ, ngắn và rất mảnh. Đầu mỗi sợi lông lại chẻ nhỏ thành hàng ngàn sợi cực nhỏ đến mức chỉ có thể quan sát được dưới kính hiển vi điện tử. Nhờ có kích thước nhỏ và với số lượng cực nhiều nên các sợi lông ở chân thạch sùng áp sát được vào mặt trần nhà tạo ra các tương tác Van der Van giữa chân với mặt trần đủ để treo một khối lượng lớn gấp nhiều lần khối lượng cơ thể con vật. Tuy nhiên, các liên kết đó là các liên kết yếu nên khi di chuyển, chân của thạch sùng chỉ cần hơi nghiêng đi cũng đủ để cho các sợi lông tách rời khỏi bề mặt trần nhà.

