# CHUYÊN ĐỀ III. PHÂN TỬ

## Chủ đề 1. ADN

**A. Phương pháp giải**

**I. ADN**

*1. Cấu trúc*

   a, Cấu trúc hóa học

   - ADN (axit đêôxiribônuclêic) là một đại phân tử hữu cơ được cấu tạo bởi các nguyên tố C, H, O, N, P

   - ADN là phân tử có cấu tạo theo nguyên tắc đa phân. Đơn phân của ADN là các Nuclêôtit thuộc các loại A, T, G, X. Từ 4 loại đơn phân này tạo nên tính đa dạng và đặc thù cho ADN.

   b, Cấu trúc không gian (theo mô hình Oatxơn – Crick)

   - ADN có cấu trúc 2 mạch đơn xoắn kép với nhau theo chiều từ trái qua phải (xoắn phải) với mỗi chu kì xoắn dài 34 Å gồm 10 cặp nuclêôtit và đường kính vòng xoắn là 20

   - Các nuclêôtit trên cùng 1 mạch liên kết với nhau bằng liên kết photphodieste.

   - Các nuclêôtit giữa 2 mạch liên kết với nhau bằng liên kết hiđrô theo Nguyên tắc bổ sung (NTBS) trong đó A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđrô còn G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđrô.

→ Khi biết trình tự một mạch đơn thì có thể suy ra trình tự sắp xếp các nuclêôtit trên mạch đơn còn lại. Cùng với đó, nhờ NTBS nên trong phân tử ADN A + G = T + X.

   Tỉ số



    là tỉ số đặc trưng cho loài.

*2. Hoạt động*

a. Cơ chế tự nhân đôi

   - Thời gian, địa điểm: Diễn ra trong nhân tế bào vào kì trung gian

   - Nguyên tắc: Quá trình tự nhân đôi của ADN dựa hoàn toàn trên NTBS và nguyên tắc bán bảo toàn (giữ lại một nửa).

b. Quá trình

   - Bước 1: Tháo xoắn ADN mẹ

   Nhờ các enzim tháo xoắn, 2 mạch đơn của phân tử ADN mẹ tách nhau dần tạo nên chạc chữ Y và để lộ ra 2 mạch khuôn, trong đó một mạch có đâu 3’-OH, còn mạch kia có đầu 5’-P.

   - Bước 2: Enzim ADN-pôlimeraza lần lượt liên kết các nuclêôtit tự do từ môi trường nội bào với các nuclêôtit trên mỗi mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung. Vì enzim ADN-pôlimeraza chỉ tổng hợp mạch mới theo chiều 5’ → 3’ nên trên mạch khuôn có đầu 3’ thì mạch bổ sung được tổng hợp liên tục theo chiều 5’ → 3’cùng chiều với chiều tháo xoắn, trên mạch khuôn có đầu 5’ thì mạch bổ sung được tổng hợp ngắt quãng tạo nên các đoạn ngắn gọi là đoạn Okazaki cũng theo chiều 5’ → 3’ ngược chiều với chiều tháo xoắn, sau đó các đoạn này được nối lại với nhau nhờ enzim nối ADN - ligaza.

   - Bước 3: Hai phân tử mới được tạo thành.

   Mạch mới tổng hợp đến đâu thì 2 mạch đơn (một mạch được tổng hợp và một mạch cũ của phân tử ban đầu) đóng xoắn lại với nhau tạo thành hai phân tử ADN con.

   Kết thúc quá trình nhân đôi: Hai phân tử ADN con được tạo thành có cấu trúc giống hệt nhau và giống ADN mẹ ban đầu.

*3. Gen, chức năng và bản chất của gen*

   - Gen là một đoạn của phân tử ADN có chức năng di truyền xác định.

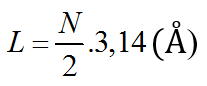
   - Bản chất hóa học của gen là ADN

   - Chức năng của trọng nhất của gen cũng như ADN là lưu giữ và truyền đạt thông tin di truyền.

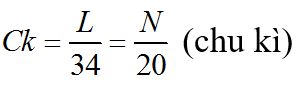
**Các công thức thường gặp trong giải bài tập**

**I. Các thành phần của ADN**

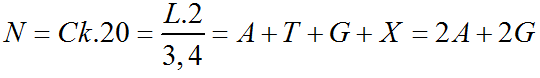
   1. Công thức liên quan chiều dài ADN (L) và số lượng nuclêôtit (N):



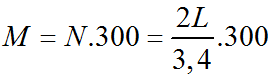
   2. Công thức chu kì xoắn (Ck):



   3. Công thức tính tổng số nuclêôtit của gen:



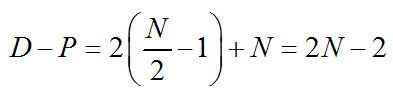
   4. Công thức tính khối lượng M:



   5. Công thức tính số liên kết hiđrô: H = 2A + 3G

   6. Công thức tính số liên kết photphođieste: P = N - 2

   7. Công thức tính số liên kết đường – phôtphat:



**II. Công thức của quá trình tự sao**

   1. Số ADN con được tạo ra sau k lần tự phân của 1 ADN: 2k

    Số ADN con được tạo ra sau k lần tự phân của n ADN: n x 2k

   2. Số nuclêôtit mà môi trường nội bào cung cấp:

     Nnb = N x (2k - 1)

     Anb = Tnb = A x (2k - 1) = T x (2k - 1)

     Gnb = Xnb = G x (2k - 1) = X x (2k - 1)

   3. Số ADN con có 2 mạch đều mới là: 2k - 2

   4. Số liên kết hiđrô được hình thành/phá vỡ: Hht = H x 2k

**B. Bài tập tự luận**

**Câu 1:** Mô tả cấu trúc không gian của ADN. Hệ quả của NTBS được thể hiện ở những điểm nào?

**Trả lời**

   \* Mô tả cấu trúc không gian của AND:

   - Phân tử ADN là một chuỗi xoắn kép, gồm 2 mạch đơn song song, xoắn đều quanh 1 trục theo chiều từ trái sang phải.

   - Các nuclêôtit giữa 2 mạch liên kết bằng các liên kết hiđro tạo thành từng cặp A-T; G-X theo nguyên tắc bổ sung.

   \* Hệ quả của nguyên tắc bổ sung được thể hiện:

   - Khi biết trình tự sắp xếp các nucleotit trên mạch đơn này có thể suy ra trình tự sắp xếp các nucleotit trên mạch đơn kia.

   - Tỉ số: A + G = T + X

**Câu 2:** Giải thích vì sao hai ADN con được tạo ra qua quá trình nhân đôi lại giống với ADN mẹ

**Trả lời**

   Hai ADN con được tạo ra qua quá trình nhân đôi lại giống với ADN mẹ vì quá trình nhân đôi của AND tuân theo các nguyên tắc:

   - Nguyên tắc bổ sung: Mạch mới của ADN con được tổng hợp dựa trên mạch khuôn của AND mẹ.

   - Nguyên tắc giữ lại một nửa (bán bảo toàn): Trong ADN con có một mạch của ADN mẹ (mạch cũ), mạch còn lại được tổng hợp mới.

**Câu 3:** Một phân tử ADN của một tế bào có hiệu số %G với nuclêôtit không bổ sung bằng 20%. Biết số nuclêôtit loại G của phân tử ADN trên bằng 14000 nuclêôtit. Khi ADN trên nhân đôi bốn lần, hãy xác định:

a. Số nuclêôtit mỗi loại môi trường cung cấp cho cả quá trình trên.

b. Số liên kết cộng hoá trị được hình thành trong quá trình.

c. Số liên kết hiđrô bị phá huỷ trong cả quá trình trên.

**Trả lời**

   Theo đề bài ta có: %G - %A = 20%

   Theo nguyên tắc bổ sung: %G + %A = 50%

   Nên %G = %X = 35%; %A = %T = 15%

   Tổng số nuclêôtit của phân tử ADN là: N = 14000: 35% = 40000 (nuclêôtit)

   Số nuclêôtit mỗi loại: G = X = 14000 (nuclêôtit)

   A = T = 6000 (nuclêôtit)

a. Số nuclêôtit mỗi loại môi trường cung cấp cho phân tử ADN nhân đôi 4 lần:

   A = T = 6000 x (24 - 1) = 90000 (nuclêôtit)

   G = X = 14000 x (24 – 1)= 210000 (nuclêôtit)

b. Số liên kết hoá trị được hình thành: (40000 – 2) x (24 – 1) = 599970

c. Số liên kết hi đrô bị phả huỷ: (2 x 6000 + 3 x 14000) x 11 = 594000

**Câu 4:** ADN dài 5100Å với A = 20%. Nhân đôi liên tiếp 3 lần, số liên kết hiđrô bị phá vỡ là bao nhiêu ?

**Trả lời**

   Tổng số nuclêôtit của gen là: (5100 x 2): 3,4 = 3000 (nuclêôtit)

   Số nuclêôtit mỗi loại của gen là:

   A = T = 3000 x 20% = 600 (nuclêôtit)

   G = X = 3000 x 30% = 900 (nuclêôtit)

   Tổng số liên kết hiđrô ở mỗi phân tử ADN là: 2A + 3G = 2 x 600 + 3 x 900 = 3900

   Số liên kết hiđrô bị phá vỡ: 3900 x (1 + 2 + 4) = 27300 (liên kết hiđrô)

**Câu 5:** Một đoạn AND có cấu trúc như sau:

Mạch 1: -A-G-T-A-T-X-G-T

Mạch 2: -T-X-A-T-A-G-X-A

Viết cấu trúc của hai đoạn AND con được tạo thành sau khi đoạn AND mẹ nói trên kết thúc quá trình nhân đôi.

**Trả lời**

   Cấu trúc của hai đoạn AND con được tạo thành sau khi đoạn AND mẹ nói trên kết thúc quá trình nhân đôi:

   ADN 1: -A-G-T-A-T-X-G-T-

     -T-X-A-T-A-G-X-A-

   ADN 2: - T-X-A-T-A-G-X-A-

     - A-G-T-A-T-X-G-T-

**C. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện kĩ năng**

**Câu 1:** Tên gọi của phân tử ADN là:

**A.** Axit đêôxiribônuclêic **B.** Axit nuclêic **C.** Axit ribônuclêic **D.** Nuclêôtit

**Câu 2:** Các nguyên tố hoá học tham gia trong thành phần của phân tử ADN là:

**A.** C, H, O, Na, S **B.** C, H, O, N, P **C.** C, H, O, P **D.** C, H, N, P, Mg

**Câu 3:** Điều đúng khi nói về đặc điểm cấu tạo của ADN là:

**A.** Là một bào quan trong tế bào **B.** Chỉ có ở động vật, không có ở thực vật

**C.** Đại phân tử, có kích thước và khối lượng lớn **D.** Cả A, B, C đều đúng

**Câu 4:** Đơn vị cấu tạo nên ADN là:

**A.** Axit ribônuclêic **B.** Axit đêôxiribônuclêic **C.** Axit amin **D.** Nuclêôtit

**Câu 5:** Bốn loại đơn phân cấu tạo ADN có kí hiệu là:

**A.** A, U, G, X **B.** A, T, G, X **C.** A, D, R, T **D.** U, R, D, X

**Câu 6:** Cơ chế nhân đôi của ADN trong nhân là cơ sở

**A.** đưa đến sự nhân đôi của NST. **B.** đưa đến sự nhân đôi của ti thể.

**C.** đưa đến sự nhân đôi của trung tử. **D.** đưa đến sự nhân đôi của lạp thể.

**Câu 7:** Người có công mô tả chính xác mô hình cấu trúc không gian của phân tử ADN lần đầu tiên là:

**A.** Menđen **B.** Oatxơn và Cric **C.** Moocgan **D.** Menđen và Moocgan

**Câu 8:** Chiều xoắn của phân tử ADN là:

**A.** Chiều từ trái sang phải **B.** Chiều từ phải qua trái

**C.** Cùng với chiều di chuyển của kim đồng hồ **D.** Xoắn theo mọi chiều khác nhau

**Câu 9:** Đường kính ADN và chiều dài của mỗi vòng xoắn của ADN lần lượt bằng:

**A.** 10 Å và 34 Å **B.** 34 Å và 10 Å **C.** 3,4 Å và 34 Å **D.** 3,4 Å và 10 Å

**Câu 10:** Mỗi vòng xoắn của phân tử ADN có chứa:

**A.** 20 cặp nuclêôtit **B.** 20 nuclêôtit **C.** 10 nuclêôtit **D.** 30 nuclêôtit

**Câu 11:** Quá trình tự nhân đôi xảy ra ở:

**A.** bên ngoài tế bào. **B.** bên ngoài nhân. **C.** trong nhân tế bào. **D.** trên màng tế bào.

**Câu 12:** Sự nhân đôi của ADN xảy ra vào kì nào trong nguyên phân?

**A.** Kì trung gian **B.** Kì đầu **C.** Kì giữa **D.** Kì sau và kì cuối

p style="color:green;">**Câu 13:** Từ nào sau đây còn được dùng để chỉ sự tự nhân đôi của ADN?

**A.** Tự sao ADN **B.** Tái bản ADN **C.** Sao chép ADN **D.** Cả A, B, C đều đúng

**Câu 14:** Yếu tố giúp cho phân tử ADN tự nhân đôi đúng mẫu là

**A.** Sự tham gia của các nuclêôtit tự do trong môI trường nội bào

**B.** Nguyên tắc bổ sung

**C.** Sự tham gia xúc tác của các enzim

**D.** Cả 2 mạch của ADN đều làm mạch khuôn

**Câu 15:** Có 1 phân tử ADN tự nhân đôi 3 lần thì số phân tử ADN được tạo ra sau quá trình nhân đôi bằng:

**A.** 5 **B.** 6 **C.** 7 **D.** 8

p style="color:green;">**Câu 16:** Kết quả của quá trình nhân đôi ADN là:

**A.** Phân tử ADN con được đổi mới so với ADN mẹ **B.** Phân tử ADN con giống hệt ADN mẹ

**C.** Phân tử ADN con dài hơn ADN mẹ **D.** Phân tử ADN con ngắn hơn ADN mẹ

**Câu 17:** Trong mỗi phân tử ADN con được tạo ra từ sự nhân đôi thì:

**A.** Cả 2 mạch đều nhận từ ADN mẹ

**B.** Cả 2 mạch đều được tổng hợp từ nuclêôtit môi trường

**C.** Có 1 mạch nhận từ ADN mẹ

**D.** Có nửa mạch được tổng hợp từ nuclêôtit môi trường

**Câu 18:** Trong nhân đôi ADN thì nuclêôtittự do loại T của môi trường đến liên kết với:

**A.** T mạch khuôn **B.** G mạch khuôn **C.** A mạch khuôn **D.** X mạch khuôn

**Câu 19:** Trong nhân đôi của gen thì nuclêôtit tự do loại G trên mach khuôn sẽ liên kết với:

**A.** T của môi trường **B.** A của môi trường **C.** G của môi trường **D.** X của môi trường

**Câu 20:** Chức năng của ADN là:

**A.** Mang thông tin di truyền **B.** Giúp trao đổi chất giữa cơ thể với môi trường

**C.** Truyền thông tin di truyền **D.** Mang và truyền thông tin di truyền

**Câu 21:** Một gen có chiều dài 3570 Å. Hãy tính số chu kì xoắn của gen.

**A.** 210 **B.** 119 **C.** 105 **D.** 238

**Câu 22:** Một phân tử ADN ở sinh vật nhân thực có số nuclêôtit loại X chiếm 15% tổng số nuclêôtit. Hãy tính tỉ lệ số nuclêôtit loại T trong phân tử ADN này.

**A.** 35% **B.** 15% **C.** 20% **D.** 25%

**Câu 23:** Một gen có 480 ađênin và 3120 liên kết hiđrô. Gen đó có số lượng nuclêôtit là

**A.** 1200 nuclêôtit **B.** 2400 nuclêôtit. **C.** 3600 nuclêôtit. **D.** 3120 nuclêôtit.

**Câu 24:** Phân tử ADN ở vùng nhân của vi khuẩn E.coli chỉ chứa N15 phóng xạ. Nếu chuyển những vi khuẩn E.coli này sang môi trường chỉ có N14 thì mỗi tế bào vi khuẩn E.coli này sau 5 lần nhân đôi sẽ tạo ra bao nhiêu phân tử ADN ở vùng nhân hoàn toàn chứa N14 ?

**A.** 8 **B.** 32 **C.** 30 **D.** 16

**Sử dụng dự kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 25 đến 27**

*Một gen có chiều dài 2193 Å, quá trình nhân đôi của gen đã tạo ra 64 mạch đơn trong các gen con, trong đó có chứa 8256 nuclêôtit loại T.*

**Câu 25:** Số lần phân đôi của gen trên là:

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

**Câu 26:** Tính số nuclêôtit môi trường cung cấp cho quá trình trên.

**A.** 41280 **B.** 20640 **C.** 19995 **D.** 39990

**Câu 27:** Số nuclêôtit mỗi loại trong gen trên là:

**A.** A = T = 258; G = X = 387 **B.** A = G = 258; T = X = 387

**C.** A = T = 387; G = X = 258 **D.** A = T = 129; G = X = 516

**Câu 28:** Gen là gì?

**A.** Gen là một đoạn của phân tử ADN mang thông tin mã hoá cho một chuỗi pôlipeptit.

**B.** Gen là một đoạn của phân tử ADN mang thông tin mã hoá cho một chuỗi pôlipeptit hay một phân tử ARN.

**C.** Gen là một đoạn của phân tử ARN mang thông tin mã hoá cho một chuỗi pôlipeptit hay một số phân tử ARN.

**D.** Gen là một đoạn của phân tử ADN mang thông tin mã hoá cho một số loại chuỗi pôlipeptit hay một số loại phân tử ARN

**Câu 29:** Sự nhân đôi của ADN trên cơ sở nguyên tắc bổ sung và bán bảo tồn có tác dụng

**A.** chỉ đảm bảo duy trì thông tin di truyền ổn định qua các thế hệ tế bào.

**B.** chỉ đảm bảo duy trì thông tin di truyền ổn định qua các thế hệ cơ thể.

**C.** đảm bảo duy trì thông tin di truyền ổn định qua các thế hệ tế bào và cơ thể.

**D.** đảm bảo duy trì thông tin di truyền từ nhân ra tế bào chất.

**Câu 30:** Nguyên tắc bán bảo tồn trong cơ chế nhân đôi của ADN là

**A.** Hai ADN mới được hình thành sau khi nhân đôi, hoàn toàn giống nhau và giống với ADN mẹ ban đầu.

**B.** Hai ADN mới được hình thành sau khi nhân đôi, có một ADN giống với ADN mẹ còn ADN kia có cấu trúc đã thay đổi.

**C.** Trong 2 ADN mới, mỗi ADN gồm có một mạch cũ và một mạch mới tổng hợp.

**D.** Sự nhân đôi xảy ra trên 2 mạch của ADN trên hai hướng ngược chiều nhau.

**Đáp án và hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. A | 7. B | 13. A | 19. D | 25. C |
| 2. B | 8. A | 14. B | 20. D | 26. D |
| 3. C | 9. A | 15. D | 21. C | 27. A |
| 4. D | 10 B | 16. B | 22. A | 28. B |
| 5. B | 11. C | 17. C | 23. B | 29. C |
| 6. A | 12. A | 18. C | 24. C | 30. C |

## Chủ đề 2. ARN

**A. Phương pháp giải**

**I. ARN**

*1. Cấu trúc:*

a. Cấu trúc hóa học

   - ARN (axit ribônuclêic) là một đại phân tử hữu cơ được cấu tạo bởi các nguyên tố C, H, O, N, P

   - ARN là phân tử có cấu tạo theo nguyên tắc đa phân. Đơn phân của ARN là các Nuclêôtit thuộc các loại A, U, G, X. Từ 4 loại đơn phân này tạo nên tính đa dạng và đặc thù cho ARN.

b. Cấu trúc không gian

   - ARN trong tế bào được phân thành 3 loại chủ yếu là: mARN (ARN mang thông tin), tARN (ARN vận chuyển) và rARN (ARN tạo ribôxôm)

   - Khác với ADN, ARN chỉ có cấu trúc gồm 1 mạch đơn, để tồn tại bền vững trong không gian, các nuclêôtit trên mạch đơn này có thể kết hợp với nhau để tạo thành cấu trúc bền vững hơn.

*2. Quá trình tổng hợp ARN (Quá trình phiên mã/sao mã)*

   - Thời gian, địa điểm: Quá trình tổng hợp ARN diễn ra trong nhân tế bào, tại các NST ở kì trung gian đang ở dạng sợi mảnh

   - Nguyên tắc: Quá trình tổng hợp ARN dựa theo NTBS, trong đó A trên mạch gốc liên kết với U, T trên mạch gốc liên kết với A, G liên kết với X và X liên kết với G.

   \* Quá trình tổng hợp:

   Bước 1. Khởi đầu:

   Enzym ARN pôlimeraza bám vào vùng điều hoà làm gen tháo xoắn để lộ ra mạch gốc có chiều 3’ → 5’ và bắt đầu tổng hợp mARN tại vị trí đặc hiệu.

   - Bước 2. Kéo dài chuỗi ARN:

   Enzym ARN pôlimeraza trượt dọc theo mạch gốc trên gen có chiều 3’ → 5’ và các nuclêôtit trong môi trường nội bào liên kết với các nucluotit trên mạch gốc theo nguyên tắc bổ sung:

   Agốc - Umôi trường

   Tgốc - Amôi trường

   Ggốc – Xmôi trường

   Xgốc – Gmôi trường

   - Bước 3. Kết thúc:

   Khi enzym di chuyển đến cuối gen, gặp tín hiệu kết thúc thì quá trình phiên mã dừng lại, phân tử ARN: được giải phóng. Vùng nào trên gen vừa phiên mã xong thì 2 mạch đơn đóng xoắn ngay lại.

   \* Kết quả, ý nghĩa:

   - Từ gen ban đầu tạo ra ARN tham gia quá trình tổng hợp prôtêin ngoài nhân tế bào

**CÔNG THỨC THƯỜNG DÙNG**

   1. Số ribônuclêôtit cần sử dụng trong quá trình phiên mã:

Chuyên đề Sinh học lớp 9

   2. Liên hệ giữa chiều dài và số ribônuclêôtit:



   3. Khối lượng của ARN: M = rN x 300 đvC

   4. Số liên kết hoá trị giữa các ri bô nuclêôtit: P = rN – 1.

**B. Bài tập tự luận**

**Câu 1:** Nêu những điểm giống và khác nhau trong cấu tạo của ADN và ARN.

**Trả lời**

**a. Giống nhau**

   - Đều là đại phân tử hữu cơ có cấu trúc đa phân, được cấu thành từ các nguyên tố C, H, O, N.

   - Đều là thành phần cấu trúc của nhân tế bào.

   - Tính đa dạng và đặc thù đều được quy định từ trình tự của 4 loại đơn phân

   - Cấu tạo mỗi đơn phân đều gồm 3 thành phần giống nhau là: axit phôtphoric (H3PO4), bazơ nitric và đường 5C

**b. Khác nhau**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Đặc điểm** | **ADN** | **ARN** |
| Cấu trúc | Chuỗi xoắn kép | Chuỗi xoắn đơn |
| Cấu tạo | Từ 4 loại đơn phân: A, T, G, X | Từ 4 loại đơn phân: A, U, G, X |
| Kích thước | Rất lớn gồm hành triệu đơn phân(lớn hơn rất nhiều so với ARN) | Nhỏ hơn ADN rất nhiều, gồm từ vài trăm đến hàng nghìn đơn phân. |
| Chức năng | Lưu trữ và truyền đạt thông tin di truyền | - Truyền đạt thông tin di truyền  - Vận chuyển axit amin  - Tham gia cấu trúc ribôxôm |

**Câu 2:** So sánh quá trình nhân đôi ADN và quá trình sinh tổng hợp ARN.

**Trả lời**

**a. Giống nhau**

   - Đều là cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử

   - Đều diễn ra trong nhân tế bào ở kì trung gian

   - Đều dựa trên NTBS và mạch khuôn ADN

   - Cả hai quá trình đều cần sử dụng nguyên liệu nội bào, năng lượng và enzim

   - Chiều tổng hợp luôn là 3’ → 5’

**b. Khác nhau**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Đặc điểm** | **Quá trình tự sao** | **Quá trình sao mã** |
| Nguyên liệu | Các nuclêôtit A, T, G, X. | Các ribônuclêôtit A, U, G, X. |
| Số lượng mạch khuôn | Cả 2 mạch ADN đều làm khuôn. | Chỉ có mạch mang mã gốc làm khuôn. |
| Cơ chế tổng hợp | Các Nuclêôtit trong môi trường được lắp ráp theo chiều 5’ 3’ dựa trên trình tự của mạch khuôn. Liên kết hiđrô được hình thành giữa nuclêôtit mới của môi trường và nuclêôtit của ADN mẹ tạo nên ADN mới. | Các ribônuclêôtit trong môi trường được lắp ráo theo chiều 5’ 3’ dựa trên trình tự của mạch khuôn. Sau khi hình thành sợi ARN, những liên kết hi đr ô được cắt đứt, sợi ARN tách khỏi gen tạo thành ARN hoàn chỉnh. |
| Enzim chủ yếu | ADN – pôlimeraza | ARN – pôlimeraza |
| Nguyên tắc thực hiện | NTBS, nguyên tắc bán bảo tồn (bảo toàn) | Chỉ có NTBS |
| Kết quả | Từ một sợi ADN bao đầu tạo ra 2 sợi ADN con giống nhau và giống sợi ADN mẹ. | Mỗi lần tổng hợp được 1 ARN mang mã hóa mạch khuôn của gen. |
| Ý nghĩa | Là cơ sở hình thành NST kép đảm bảo cho các cơ chế nguyên phân giảm phân xảy ra bình thường, thông tin di truyền được ổn định qua các thế hệ tế bào và cơ thể. | Là cơ sở đảm bảo cho gen cấu trúc tổng hợp nên prôtêin dựa trên thông tin di truyền của chúng. |

**Câu 3:** ARN được tổng hợp dựa theo nguyên tắc nào? Nêu bản chất mối quan hệ giữa gen và ARN.

**Trả lời**

   - Quá trình tổng hợp ARN theo các nguyên tắc:

   + Khuôn mẫu: ARN được tổng hợp dựa trên 1 mạch đơn của gen.

   + Nguyên tắc bổ sung: các nuclêôtit trên gen và môi trường nội bào liên kết từng cặp theo nguyên tắc: A – U; T - A ; G – X; X -G

   - Mối quan hệ giữa gen và ARN: trình tự các nuclêôtit trên mạch khuôn của gen quy định trình tự nuclêôtit trên ARN.

**Câu 4:** Một đoạn ARN có trình tự sắp xếp của các nuclêôtit như sau: -A-G-U-A-U-X-G-U-. Xác định trình tự các nuclêôtit trong đoạn gen đã tổng hợp ra đoạn mạch ARN trên

**Trả lời**

   Đoạn ARN có trình tự sắp xếp của các nuclêôtit: -A-G-U-A-U-X-G-U-

   Trình tự các nuclêôtit trong đoạn gen đã tổng hợp ra đoạn mạch ARN trên:

    Mạch gốc: -T-X-A-T-A-G-X-A-

    Mạch bổ sung: -A-G-T-A-T-X-G-T-

**Câu 5:** Trong tế bào nhân sơ, xét một gen dài 4080 Å, có 560 Ađênin. Mạch đơn thứ nhất của gen có 260 Ađênin và 380 Guanin, gen này phiên mã cần môi trường nội bào cung cấp 600 Uraxin.

1. Tính số lượng từng loại nuclêôtit trên gen.

2. Tính số lượng từng loại nuclêôtit trên mạch mang mã gốc của gen.

3. Tính số lượng nuclêotit từng loại trên mARN do gen phiên mã.

**Trả lời**

   1. Tính số lượng từng loại nuclêôtit trên gen.

     - N =(4080 x 2)/3,4 = 2400 (nuclêôtit)

     - A = T = 560 → G = X = (2400 - 2 x 560)/2 = 640.

   2. Tính số lượng từng loại nuclêôtit trên mạch mang mã gốc của gen.

   Theo NTBS, A1 = T2 = 260

    G1 = X2 = 380.

    X1 = G2 = Ggen - G1= 640 - 380 = 260.

    T1 = A2 = A - A1 = 560 - 260 = 300.

   Do Umtcc = Agốc= 600 → mạch 2 là mạch gốc.

   3. Tính số lượng nuclêotit từng loại trên mARN do gen phiên mã.

   Do mạch 2 là mạch gốc nên trên mARN có

   A = Tgốc = 260; U = Agốc = 300; G = Xgốc = 380; X = Ggốc = 260.

**C. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện kĩ năng**

**Câu 1:** Tên gọi đầy đủ của phân tử ARN là:

**A.** Axit đêôxiribônuclêic **B.** Axit photphoric **C.** Axit ribônuclêic **D.** Nuclêôtit

**Câu 2:** Điều đúng khi nói về đặc điểm cấu tạo của phân tử ARN là:

**A.** Cấu tạo 2 mạch xoắn song song

**B.** Cấu tạo bằng 2 mạch thẳng

**C.** Kích thước và khối lượng nhỏ hơn so với phân tử ADN

**D.** Gồm có 4 loại đơn phân là A, T, G, X

**Câu 3:** Đặc điểm khác biệt của ARN so với phân tử ADN là:

**A.** Đại phân tử **B.** Có cấu tạo theo nguyên tắc đa phân

**C.** Chỉ có cấu trúc một mạch **D.** Được tạo từ 4 loại đơn phân

**Câu 4:** Loại nuclêôtit có ở ARN và không có ở ADN là:

**A.** Ađênin **B.** Timin **C.** Uraxin **D.** Guanin

**Câu 5:** Các nguyên tố hóa học ở trong thành phần cấu tạo ARN là:

**A.** C, H, O, N, P **B.** C, H, O, P, Ca **C.** K, H, P, O, S **D.** C, O, N, P, S

**Câu 6:** Kí hiệu của phân tử ARN thông tin là:

**A.** mARN **B.** rARN **C.** tARN **D.** ARN

**Câu 7:** Chức năng của tARN là:

**A.** Truyền thông tin về cấu trúc prôtêin đến ribôxôm

**B.** Vận chuyển axit amin cho quá trình tổng hợp prôtêin

**C.** Tham gia cấu tạo nhân của tế bào

**D.** Tham gia cấu tạo màng tế bào

**Câu 8:** Cấu trúc dưới đây tham gia cấu tạo ribôxôm là:

**A.** mARN **B.** tARN **C.** rARN **D.** ADN

**Câu 9:** Sự tổng hợp ARN xảy ra trong nguyên phân, vào giai đoạn:

**A.** kì trước **B.** kì trung gian **C.** kì sau **D.** kì giữa

**Câu 10:** Quá trình tổng hợp ARN được thực hiện từ khuôn mẫu của:

**A.** Phân tử prôtêin **B.** Ribôxôm **C.** Phân tử ADN **D.** Phân tử ARN mẹ

**Sử dụng đoạn câu sau đây để trả lời câu hỏi từ số 11 đến 14**

*Quá trình tổng hợp ARN diễn ra chủ yếu trong…..(I)….vào kì trung gian, lúc các…(II)…. đang ở dạng sợi mảnh chưa xoắn. Các loại ARN đều được tổng hợp từ…(III)…. dưới sự xúc tác của….(IV)……*

**Câu 11:** Số (I) là:

**A.** các ribôxôm **B.** tế bào chất **C.** nhân tế bào **D.** màng tế bào

**Câu 12:** Số (II) là:

**A.** nhiễm sắc thể **B.** các ARN mẹ **C.** các bào quan **D.** ribôxôm

**Câu 13:** Số (III) là:

**A.** prôtêin **B.** ADN **C.** ARN **D.** axit amin

**Câu 14:** Số (IV) là:

**A.** hoocmôn **B.** enzim **C.** các vitamin **D.** muối khoáng

**Câu 15:** Axit nuclêic là từ chung dùng để chỉ cấu trúc:

**A.** Prôtêin và axit amin **B.** Prôtêin và ADN **C.** ADN và ARN **D.** ARN và prôtêin

**Câu 16:** Loại ARN sau đây có vai trò trong quá trình tổng hợp prôtêin là:

**A.** ARN vận chuyển **B.** ARN thông tin **C.** ARN ribôxôm **D.** cả 3 loại ARN trên

**Câu 17:** Một phân tử mARN có 900 đơn phân, phân tử mARN đó có số phân tử đường đêôxyribôzơ là

**A.** 0 **B.** 900 **C.** 1800 **D.** 2400

**Câu 18:** ARN được tổng hợp theo mấy nguyên tắc? Đó là những nguyên tắc nào?

**A.** 2 nguyên tắc: nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc khuôn mẫu

**B.** 2 nguyên tắc: nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc bán bảo toàn

**C.** 2 nguyên tắc: nguyên tắc khuôn mẫu và nguyên tắc bán bảo toàn

**D.** 3 nguyên tắc: nguyên tắc bổ sung, nguyên tắc khuôn mẫu và nguyên tắc bán bảo toàn

**Câu 19:** Một gen dài 5100 Å tiến hành phiên mã 5 lần. Tính lượng ribônuclêôtit mà môi trường nội bào cung cấp cho quá trình trên.

**A.** 15000 ribônuclêôtit. **B.** 7500 ribônuclêôtit. **C.** 8000 ribônuclêôtit. **D.** 14000 ribônuclêôtit.

**Câu 20:** Đề cập đến chức năng của ARN, nội dung nào sau đây không đúng?

**A.** rARN có vai trò tổng hợp các chuỗi pôlipeptit đặc biệt tạo thành ribôxôm.

**B.** mARN là bản phiên mã từ mạch khuôn của gen.

**C.** tARN có vai trò hoạt hoá axit amin tự do và vận chuyển đến ri bô xôm.

**D.** rARN có vai trò tổng hợp eo thứ hai của NST.

**Đáp án và hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. C | 5. A | 9. B | 13. B | 17. A |
| 2. C | 6. A | 10. C | 14. B | 18. A |
| 3. C | 7. B | 11. C | 15. C | 19. B |
| 4. C | 8. C | 12. A | 16. C | 20. D |

## Chủ đề 3. Protein

**A. Phương pháp giải**

**I. Prôtêin**

*1. Cấu trúc*

a. Cấu trúc hóa học

   - Prôtêin là một hợp chất hữu cơ được cấu thành từ 4 nguyên tố chính là C, H, O, N và có thể có thêm S và P.

b. Cấu trúc không gian

   - Prôtêin là đại phân tử hữu cơ được cấu thành từ các đơn phân là các axit amin, có hơn 20 loại axit amin khác nhau. Số lượng và trình tự các loại axit amin quy định lên tính đặc trưng của phân tử Prôtêin.

   - Hơn nữa, tính đa dạng và đặc thù của Prôtêin còn được thể hiện thông qua cấu trúc không gian của nó. Ở dạng cấu trúc không gian đặc thù, Prôtêin mới thực hiện được chức năng của mình. Có 4 dạng cấu trúc không gian của Prôtêin là:

    + Bậc 1: trình tự sắp xếp các axit amin trong chuỗi axit amin

    + Bậc 2: là chuỗi axit amin tạo các vòng xoắn lò xo đều đặn.

    + Bậc 3: hình dạng không gian 3 chiều do cấu trúc bậc 2 cuộn xếp tạo thành kiểu đặc trung cho từng loại Prôtêin.

    + Bậc 4: cấu trúc của một số loại Prôtêin gồm hai hoặc nhiều chuỗi axit amin cùng hoặc khác loại kết hợp với nhau.

*2. Chức năng*

   Đối với tế bào và cơ thể, Prôtêin có nhiều chức năng quan trọng:

    - Chức năng cấu trúc

    - Chức năng xúc tác các quá trình trao đổi chất

    - Chức năng điều hòa các quá trình trao đổi chất

    - Chức năng bảo vệ cơ thể

    - Chức năng vận động tế bào và cơ thể

    - Chức năng dự trữ năng lượng

*3. Quá trình sinh tổng hợp Prôtêin/chuỗi axit amin/chuỗi pôlipeptit (quá trình dịch mã)*

   - Vị trí: diễn ra trong tế bào chất của tế bào

   a, Diễn biến: 2 giai đoạn

   \* Giai đoạn 1: Hoạt hoá axit amin

   - Dưới tác động của 1 số enzim, các a.a tự do trong môi trường nội bào được hoạt hoá và liên kết với tARN tương ứng → phức hợp a.a – tARN.

   \* Giai đoạn 2: Tổng hợp chuỗi pôlipeptit (3 bước)

   - Bước 1. Mở đầu

    + Tiểu đơn vị bé của ribôxôm gắn với mARN ở vị trí nhận biết đặc hiệu (gần bộ ba mở đầu) và di chuyển đến bộ ba mở đầu (AUG).

    + aa mở đầu - tARN tiến vào bộ ba mở đầu (đối mã của nó – UAX- khớp với mã mở đầu – AUG – trên mARN theo nguyên tắc bổ sung), sau đó tiểu phần lớn gắn vào tạo ribôxôm hoàn chỉnh.

   - Bước 2. Kéo dài chuỗi pôlipeptit

    + aa1 - tARN tiến vào ribôxôm (đối mã của nó khớp với mã thứ nhất trên mARN theo nguyên tắc bổ sung), một liên kết peptit được hình thành giữa axit amin mở đầu với axit amin thứ nhất.

    + Ribôxôm chuyển dịch sang bộ ba thứ 2, tARN vận chuyển axit amin mở đầu được giải phóng. Tiếp theo, aa2 - tARN tiến vào ribôxôm (đối mã của nó khớp với bộ ba thứ hai trên mARN theo nguyên tắc bổ sung), hình thành liên kết peptit giữa axit amin thứ hai và axit amin thứ nhất.

    + Ribôxôm chuyển dịch đến bộ ba thứ ba, tARN vận chuyển axit amin mở đầu được giải phóng.

   Quá trình cứ tiếp tục như vậy đến bộ ba tiếp giáp với bộ ba kết thúc của phân tử mARN. Như vậy, chuỗi pôlipeptit liên tục được kéo dài.

   - Bước 3. Kết thúc

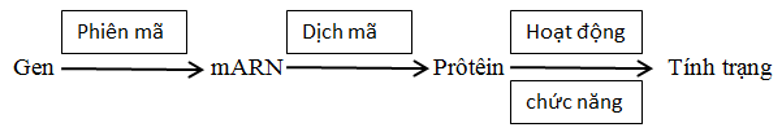
    + Khi ribôxôm chuyển dịch sang bộ ba kết thúc (UAA, UAG, UGA) thì quá trình dịch mã ngừng lại, 2 tiểu phần của ribôxôm tách nhau ra. Một enzim đặc hiệu loại bỏ axit amin mở đầu và giải phóng chuỗi pôlipeptit, quá trình dịch mã hoàn tất.

    Trong dịch mã, mARN thường không gắn với từng riboxom riêng rẽ mà đồng thời gắn với một nhóm ribôxôm (pôliribôxôm hay pôlixôm) giúp tăng hiệu suất tổng hợp prôtêin.

   \* Kết quả: một chuỗi pôlipeptit được tạo ra theo trình tự mã hóa của gen thông qua mARN.

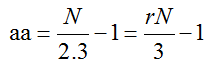
**II. Mối liên hệ gen – tính trạng**

   Dựa vào quá trình hình thành ARN và quá trình tổng hợp chuỗi polipeptit/chuỗi axit amin và chức năng của prôtêin ta có thể khái quát mối liên hệ giữa gen và tính trạng như sau:

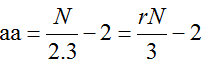


**CÁC CÔNG THỨC THƯỜNG DÙNG**

   1. Số axit amin cần sử dụng là cho 1 chuỗi pôlipeptit:



   2. Số axit amin ở 1 chuỗi pôlipeptit hoàn chỉnh:



**B. Bài tập tự luận**

**Câu 1:** So sánh ADN và prôtêin về cấu tạo và chức năng.

**Trả lời**

**a. Giống nhau**

   - Đều là các đại phân tử hữu cơ có vai trò quan trọng có cấu tạo từ các nguyên tố cơ bản là C, H, O, N.

   - Có cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

   - Đều là các thành phần cấu tạo chủ yếu của NST.

   - Tính đa dạng và đặc thù được quy định bởi thành phần, số lượng và trình tự các đơn phân.

   - Đều góp phần truyền đạt thông tin di truyền.

**b. Khác nhau**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Đặc điểm** | **ADN** | **Prôtêin** |
| Nguyên tố chính | C, H, O, N, P | C, H, O, N |
| Số mạch | Hai mạch xoắn kép | Một hoặc nhiều chuỗi pôlipeptit |
| Đơn phân | Nuclêôtit | Axit amin |
| Kích thước | Rất lớn | Nhỏ hơn ADN nhiều lần |
| Cấu tạo đơn phân | Đơn phân có cấu tạo từ 3 thành phần chính là: đường đêôxiribôzơ, axit phôtphoric, bazơ nitric. | Mỗi đơn phân có 3 thành phần: nhóm amin (NH2), nhóm cacboxyl (COOH) và 1 gốc hoá trị R. |
| Tính chất | Tính axit | Vừa có axit, vừa có tính bazơ |

**Câu 2:** So sánh ADN, ARN và prôtêin.

**Trả lời**

**a. Giống nhau**

   - Cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, là các đơn phân

   - Có kích thước và khối lượng lớn.

   - Tham gia vào quá trình hình thành tính trạng.

   - Có cấu trúc mach xoắn

   - Có liên kết hoá học giữa các đơn phân

   - Đặc trưng bởi thành phần, số lượng và trình tự sắp xếp các đơn phân.

   - Là thành phần hoá học cấu tạo nên NST

**b. Khác nhau**

**Câu 3:** Đơn phân cấu tạo nên prôtêin là gì? Nêu các chức năng của prôtêin.

**Trả lời**

   \* Đơn phân cấu tạo nên prôtêin là các axit amin.

   \* Các chức năng của protein:

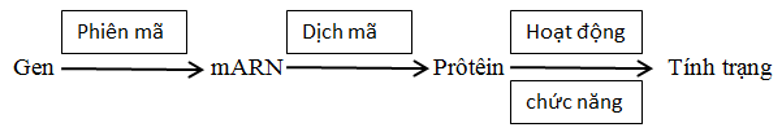
   - Chức năng cấu trúc:cấu tạo nên nên các bào quan, chất nguyên sinh, màng sinh chất.

   - Chức năng xúc tác quá trình trao đổi chất:bản chất các enzim là Prôtêin

   - Chức năng điều hoà quá trình trao đổi chất: các hoocmon phần lớn là prôtêin.

   → Prôtêin liên quan đến toàn bộ hoạt động sống của tế bào, biểu hiện thành các tính trạng của cơ thể.

**Câu 4:** Giải thích mối liên hệ giữa gen và tính trạng trong sơ đồ sau:



**Trả lời**

   Thông tin về cấu trúc của phân tử prôtêin được xác định bởi dãy nuclêôtit trong ADN. Mạch ADN này được dùng làm khuôn để tổng hợp mARN. Tiếp theo mạch mARN này lại được làm khuôn để tổng hợp lên chuỗi axit amin ở tế bào chất. Thông qua các hoạt động chức năng mà prôtêin biểu hiện thành tính trạng của cơ thể.

**C. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện kĩ năng**

**Câu 1:** Các nguyên tố hoá học tham gia cấu tạo prôtêin là:

**A.** C, H, O, N, P **B.** C, H, O, N **C.** K, H, P, O, S, N **D.** C, O, N, P

**Câu 2:** Đặc điểm chung về cấu tạo của ADN, ARN và prôtêin là:

**A.** Là đại phân tử, có cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

**B.** Có kích thước và khối lượng bằng nhau

**C.** Đều được cấu tạo từ các nuclêôtit

**D.** Đều được cấu tạo từ các axit amin

**Câu 3:** Trong 3 cấu trúc: ADN, ARN và prôtêin thì cấu trúc có kích thước nhỏ nhất là:

**A.** ADN và ARN **B.** Prôtêin **C.** ADN và prôtêin **D.** ARN

**Câu 4:** Đơn phân cấu tạo của prôtêin là:

**A.** Axit nuclêic **B.** Nuclêic **C.** Axit amin **D.** Axit photphoric

**Câu 5:** Khối lượng của mỗi phân tử prôtêin (được tính bằng đơn vị cacbon) là:

**A.** Hàng chục **B.** Hàng ngàn **C.** Hàng trăm ngàn **D.** Hàng triệu

**Câu 6:** Yếu tố tạo nên tính đa dạng và tính đặc thù của prôtêin là:

**A.** Thành phần, số lượng và trật tự của các axit amin

**B.** Thành phần, số lượng và trật tự của các nuclêôtit

**C.** Thành phần, số lượng của các cặp nuclêôtit trong ADN

**D.** Cả 3 yếu tố trên

**Câu 7:** Cấu trúc dưới đây thuộc loại prôtêin bậc 3 là:

**A.** Một chuỗi axit amin xoắn cuộn lại **B.** Hai chuỗi axit min xoắn lò xo

**C.** Một chuỗi axit amin xoắn nhưng không cuộn lại **D.** Hai chuỗi axit amin

**Câu 8:** Bậc cấu trúc nào sau đây có vai trò chủ yếu xác định tính đặc thù của prôtêin?

**A.** Cấu trúc bậc 1 **B.** Cấu trúc bậc 2 **C.** Cấu trúc bậc 3 **D.** Cấu trúc bậc 4

**Câu 9:** Prôtêin thực hiện chức năng chủ yếu ở những bậc cấu trúc nào sau đây:

**A.** Cấu trúc bậc 1 **B.** Cấu trúc bậc 1 và 2 **C.** Cấu trúc bậc 2 và 3 **D.** Cấu trúc bậc 3 và 4

**Câu 10:** Chất hoặc cấu trúc nào dưới đây thành phần cấu tạo có prôtêin?

**A.** Enzim **B.** Kháng thể **C.** Hoocmôn **D.** Cả A, B, C đều đúng

**Câu 11:** Quá trình tổng hợp prôtêin xảy ra ở:

**A.** Trong nhân tế bào **B.** Trên phân tử ADN

**C.** Trên màng tế bào **D.** Tại ribôxôm của tế bào chất

**Câu 12:** Nguyên liệu trong môi trường nội bào được sử dụng trong quá trình tổng hợp prôtêin là:

**A.** Ribônuclêôtit **B.** Axit nuclêic **C.** Axit amin **D.** Các nuclêôtit

**Câu 13:** Yếu tố nào sau đây chi phối nhiều nhất đến tính đặc thù của prôtêin?

**A.** Trình tự sắp xếp các axit amin trong phân tử prôtêin đó.

**B.** Cấu trúc không gian của phân tử prôtêin đó.

**C.** Số lượng axit amin trong phân tử prôtêin đó.

**D.** Thành phần axit amin trong phân tử prôtêin đó.

**Câu 14:** Chức năng nào sau đây không phải của prôtêin?

1. Enzim, xúc tác các phản ứng trao đổi chất.

2. Kháng thể, giúp bảo vệ cơ thể.

3. Kích tố, điều hoá trao đổi chất.

4. Chỉ huy việc tổng hợp NST.

5. Nguyên liệu oxy hoá tạo năng lượng.

6. Quy định các tính trạng của cơ thể.

Phương án đúng là:

**A.** 2 **B.** 3, 4 **C.** 4 **D.** 1, 5

**Câu 15:** Trâu, bò, ngựa, thỏ, … đều ăn cỏ nhưng lại có prôtêin và các tính trạng khác nhau do

**A.** bộ máy tiêu hoá của chúng khác nhau.

**B.** chúng có ADN khác nhau về trình tự sắp xếp các nuclêôtit.

**C.** cơ chế tổng hợp prôtêin khác nhau.

**D.** có quá trình trao đổi chất khác nhau.

**Câu 16:** Những điểm giống nhau giữa prôtêin và axit nuclêic là

**A.** Điều là các hợp chất cao phân tử sinh học, cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

**B.** Đều được cấu tạo bởi các thành phần nguyên tố chủ yếu C, H, O, N

**C.** Đều có liên kết hoá học thực hiện theo nguyên tắc bổ sung.

**D.** Câu A và B đúng.

**Câu 17:** Một gen có chiều dài 5100Å thì phân tử prôtêin hoàn thiện được tổng hợp từ khuôn mẫu của gen đó có bao nhiêu axit amin?

**A.** 497 axit amin **B.** 498 axit amin. **C.** 499 axit amin. **D.** 500 axit amin.

**Câu 18:** Thành phần nào sau đây không tham gia trực tiếp trong quá trình dịch mã?

**A.** mARN. **B.** tARN. **C.** ADN. **D.** Ribôxôm.

**Câu 19:** Nội dung nào dưới đây là không đúng?

**A.** Sau khi hoàn thành việc dịch mã, ribôxôm rời khỏi mARN, giữ nguyên cấu trúc để phục vụ cho lần dịch mã khác.

**B.** Ở vi khuẩn, sau khi được tổng hợp, đa số prôtêin sẽ được tách nhóm foocmin ở vị trí axit amin mở đầu do đó hầu hết các prôtêin của vi khuẩn đều bắt đầu bằng mêtiônin.

**C.** Trong quá trình dịch mã ở tế bào nhân thực, tARN mang axit amin mở đầu là mêtiônin đến ribôxôm để bắt đầu cho quá trình dịch mã.

**D.** Tất cả các prôtêin hoàn chỉnh được thấy ở tế bào có nhân đều không bắt đầu bằng mêtiônin.

**Câu 20:** Các axit amin giống nhau và khác nhau ở những thành phần nào trong cấu trúc ?

**A.** Giống nhau ở axit phôtphoric, đường, khác nhau ở bazơ nictric.

**B.** Giống nhau ở nhóm -COOH và gốc hoá học R, khác nhau ở nhóm.

**C.** Giống nhau ở nhóm amin, gốc hoá học R, phân biệt nhau ở nhóm cacbôxyl.

**D.** Giống nhau ở nhóm amin, nhóm cacbôxyl, phân biệt nhau ở gốc hoá học R.

**Câu 21:** Nội dung nào sau đây là không đúng ?

**A.** Có 4 dạng cấu trúc không gian cơ bản của prôtêin gồm bậc 1, bậc 2, bậc 3, bậc 4.

**B.** Prôtêin có bậc càng cao thì độ bền vững càng thấp.

**C.** Prôtêin bậc 1 có mạch thẳng, bậc 2 xoắn lò xo có liên kết hidrô để tăng độ vững chắc giữa các vòng.

**D.** Prôtêin bậc 3 hình cầu, trong prôtêin bậc 4 các chuỗi pôlipeptit xếp thành khối dạng cầu.

**Câu 22:** Phát biểu nào dưới đây về quá trình dịch mã là đúng ?

**A.** Mỗi mARN chỉ liên kết với một ribôxôm nhất định.

**B.** mARN thường gắn với một nhóm ribôxôm (pôliribôxôm) giúp tăng hiệu suất tổng hợp prôtêin.

**C.** Mỗi phân tử mARN được làm khuôn tổng hợp nhiều loại prôtêin.

**D.** Mỗi chuỗi pôlipeptit được tổng hợp từ nhiều loại mARN.

**Câu 23:** Tính đa dạng của prôtêin do yếu tố nào sau đây quy định ?

**A.** Số lượng axit amin, trình tự sắp xếp axit amin

**B.** Thành phần axit amin, số lượng axit amin.

**C.** Thành phần axit amin, số lượng axit amin, trình tự sắp xếp axit amin.

**D.** Trình tự sắp xếp axit amin, thành phần axit amin

**Câu 24:** Nội dung nào dưới đây là không đúng ?

**A.** Sau khi hoàn thành việc dịch mã, ribôxôm rời khỏi mARN, giữ nguyên cấu trúc để phục vụ cho lần dịch mã khác.

**B.** Ở vi khuẩn, sau khi được tổng hợp, đa số prôtêin sẽ được tách nhóm foocmin ở vị trí axit amin mở đầu do đó hầu hết các prôtêin của vi khuẩn đều bắt đầu bằng mêtiônin.

**C.** Trong quá trình dịch mã ở tế bào nhân thực, tARN mang axit amin mở đầu là mêtiônin đến ribôxôm để bắt đầu cho quá trình dịch mã.

**D.** Tất cả các prôtêin hoàn chỉnh được thấy ở tế bào có nhân đều không bắt đầu bằng mêtiônin.

**Câu 25:** Trong quá trình dịch mã, ribôxôm chuyển dịch trên phân tử mARN

**A.** theo chiều 5' đến 3’, theo từng nấc, mỗi nấc ứng với độ dài 20 Å.

**B.** theo chiều 3' đến 5' theo từng nấc, mỗi nấc ứng với độ dài 20 Å.

**C.** theo chiều 3' đến 5' và di chuyển liên tục không theo từng nấc.

**D.** theo chiều 5' đến 3' theo từng nấc, mỗi nấc ứng với độ dài 10,2 Å.

**Đáp án và hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. B | 6. A | 11. D | 16. D | 21. B |
| 2. A | 7. A | 12. C | 17. B | 22. B |
| 3. B | 8. A | 13. A | 18. C | 23. C |
| 4. C | 9. D | 14. C | 19. A | 24. A |
| 5. D | 10. D | 15. B | 20. D | 25. D |

## Chủ đề 4. Đột biến gen

**A. Phương pháp giải**

**1. Định nghĩa**

   - Đột biến gen là những biến đổi trong cấu trúc của gen liên quan đến một hoặc một số cặp nuclêôtit nhất định.

   - Các đột biến liên quan đến 1 cặp nuclêôtit được gọi là các đột biến điểm.

   - Các dạng đột biến: thêm một cặp nuclêôtit, mất 1 cặp nuclêôtit, thay thế cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác.

**2. Nguyên nhân – Cơ chế gây đột biến**

a. Nguyên nhân

   Đột biến xuất hiện do 4 nguyên nhân:

   - Tác nhân vật lí: tia tử ngoại, tia phóng xạ, …

   - Tác nhân hoá học: 5-BU, điôxin, …

   - Tác nhân sinh học: virut, vi khuẩn, …

   - Tác nhân ngẫu nhiên khác...

b. Cơ chế

   - Đột biến điểm thường xảy ra trên một mạch của gen dưới dạng tiền đột biến. Dưới tác dụng của enzim sửa sai nó có thể trở về dạng ban đầu hoặc tạo thành đột biến qua các lần nhân đôi tiếp theo.

   - Gen → Tiền đột biến → Đột biến gen

**3. Vai trò**

a. Hậu quả

   - Do thay đổi trình tự các nuclêôtit trong gen đã dẫn đến biến đổi cấu trúc phân tử prôtêin tương ứng và làm thay đổi về tính trạng nào đó.

   - Đột biến gen thường làm giảm sức sống ở sinh vật vì chúng phá vỡ sự thống nhất hài hoà trong kiểu gen được ổn định lâu đời.

b. Vai trò

   - Đa số đột biến gen đều là đột biến lặn có thể có hại, có lợi hoặc trung tính trong các tổ hợp gen khác nhau hoặc khi thay đổi môi trường sống.

   - Đột biến có thể làm tăng khả năng thích ứng của sinh vật đối với các điều kiện ngoại cảnh

   - Là nguyên liệu quan trọng trong chọn giống và tiến hoá.

**B. Bài tập tự luận**

**Câu 1:** Đột biến gen là gì? Có những dạng đột biến nào? Nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến.

**Trả lời**

   - Đột biến gen là những biến đổi trong cấu trúc của gen liên quan đến một hoặc một số cặp nuclêôtit nhất định.

   - Có 3 dạng đột biến gen thường là: mất 1 cặp nuclêôtit, thêm 1 cặp nuclêôtit, thay thế cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác.

   - Đột biến gen xuất hiện do tác động của các nhân tố vật lí, hoá học, sinh học trong môi trường gây ra hoặc xảy ra ngẫu nhiên do những sai khác trong các hoạt động sống gây ra.

   - Cơ chế phát sinh: Đột biến điểm thường xảy ra trên một mạch của gen dưới dạng tiền đột biến. Dưới tác dụng của enzim sửa sai nó có thể trở về dạng ban đầu hoặc tạo thành đột biến qua các lần nhân đôi tiếp theo.

    Gen → Tiền đột biến → Đột biến gen

**Câu 2:** Nêu hậu quả và ý nghĩa của đột biến gen.

**Trả lời**

   - Đột biến gen tạo ra các alen mới chủ yếu ở trạng thái lặn, thông qua giao phối mà phát tán rộng rãi. Thông thường, các đột biến thường có hại nhưng khi trong các tổ hợp gen khác nhau hoặc các điều kiện môi trường khác nhau có thể trở thành có lợi.

   - Đột biến gen là nguyên liệu quan trọng trong chọn giống và tiến hoá.

**Câu 3:** Gen D dài 4080 Å. Gen D đột biến thành gen d. Khi gen d tự sao 1 đợt đã lấy từ môi trường nội bào 2398 nuclêôtit. Xác định dạng đột biến nói trên.

**Trả lời**

   Số nuclêôtit của gen D là: (4080:3,4) x 2 = 2400 (nuclêôtit)

   Gen d ít hơn gen D số nuclêôtit là: 2 nuclêôtit tức 1 cặp nuclêôtit.

   Do đó dạng đột biến đã xảy ra là mất đi 1 cặp nuclêôtit khiến gen D đột biến thành gen d.

**Câu 4:** Một gen có tổng số nuclêôtit là 2400. Gen có số liên kết hiđrô trong các cặp A – T bằng số liên kết hiđrô trong các cặp G – X trong gen. Gen bị đột biến thay thế hai cặp A – T bằng hai cặp G – X. Hãy tính số nuclêôtit loại X trong gen sau đột biến.

**Trả lời**

   Số nuclêôtit mỗi loại của gen:

   Theo đề bài ta có:

   Tổng số nuclêôtit là: 2A + 2G = 2400 (1)

   Số liên kết hiđrô: 2A = 3G (2)

   Từ (1) và (2) G = X = 480; A = T = 720 nuclêôtit

   Sau khi bị đột biến thay thế 2 cặp A – T bằng 2 cặp G – X, số nuclêôtit lọai X là: 480 + 2 = 482 (nuclêôtit)

**C. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện kĩ năng**

**Câu 1:** Tác nhân sinh học có thể gây đột biến gen là:

**A.** vi khuẩn **B.** động vật nguyên sinh **C.** 5BU **D.** virut hecpet.

**Câu 2:** Đột biến xảy ra trong cấu trúc gen

**A.** biểu hiện ở trạng thái đồng hợp tử **B.** cần một số điều kiện mới biểu hiện trên kiểu hình

**C.** biểu hiện ngay trên kiểu hình. **D.** biểu hiện ngay ở cơ thể mang đột biến.

**Câu 3:** Mức độ gây hại của alen đột biến đối với thể đột biến phụ thuộc vào

**A.** tác động của các tác nhân gây đột biến. **B.** điều kiện môi trường sống của thể đột biến

**C.** tổ hợp gen mang đột biến. **D.** môi trường sống và tổ hợp gen mang đột biến

**Câu 4:** Đột biến thay một cặp nuclêôtit giữa gen cấu trúc có thể làm cho mARN tương ứng

**A.** không thay đổi chiều dài so với mARN bình thường

**B.** ngắn hơn so với m ARN bình thường

**C.** dài hơn so với mARn bình thường.

**D.** có chiều dài không đổi hoặc ngắn hơn mARN bình thường.

**Câu 5:** Dạng đột biến điểm làm dịch khung đọc mã di truyền là:

**A.** thay thế cặp A-T thành cặp T-A. **B.** thay thế cặp G-X bằng cặp A-T.

**C.** thay thế cặp A-T thành cặp X-G **D.** mất cặp nuclêôtit A-T hoặc G-X.

**Câu 6:** Đột biến gen lặn sẽ biểu hiện trên kiểu hình

**A.** khi ở trạng thái dị hợp tử và đồng hợp tử. **B.** thành kiểu hình ngay ở thế hệ sau.

**C.** ngay ở cơ thể mang đột biến. **D.** Khi ở trạng thái đồng hợp tử

**Câu 7:** Đột biến gen thường gây hại cho cơ thể mang đột biến vì

**A.** làm gen bị biến đổi dẫn tới không kế tục vật chất di truyền qua các thế hệ.

**B.** làm sai lệch thông tin di truyền dẫn tới làm rối loại quá trình sinh tổng hợp prôtêin.

**C.** làm ngừng trệ quá trình phiên mã, không tổng hợp được prôtêin.

**D.** làm biến đổi cấu trúc gen dẫn tới cơ thể sinh vật không kiểm soát được quá trình tái bản của gen.

**Câu 8:** Điều nào dưới dây không đúng khi nói về đột biến gen?

**A.** Đột biến gen luôn gây hại cho sinh vật vì làm biến đổi cấu trúc của gen.

**B.** Đột biến gen có thể làm cho sinh vật ngày càng đa dạng, phong phú.

**C.** Đột biến gen là nguyên nguyên liệu cho quá trình chọn giống và tiến hoá

**D.** Đột biến gen có thể có lợi, có hại hoặc trung tính.

**Câu 9:** Nội dung nào sau đây không đúng?

**A.** Trong các loại đột biến tự nhiên, đột biến gen có vai trò chủ yếu trong việc cung cấp nguyên liệu cho quá trình tiến hoá.

**B.** Đột biến gen là loại đột biến xảy ra ở cấp độ phân tử.

**C.** Khi vừa được phát sinh, các đột biến gen sẽ được biểu hiện ngay kiểu hình và gọi là thể đột biến.

**D.** Không phải loại đột biến gen nào cũng di truyền được qua sinh sản hữu tính.

**Câu 10:** Đột biến gen có những điểm nào giống biến dị tổ hợp?

**A.** Đều thay đổi về cấu trúc gen.

**B.** Đều cung cấp nguyên liệu cho quá trình chọn giống và tiến hoá.

**C.** Đều là biến dị di truyền.

**D.** B và C đều đúng.

**Câu 11:** Giữa biến dị tổ hợp và đột biến gen có điểm nào khác nhau nào?

1. Đột biến gen là biến dị di truyền còn biến dị tổ hợp là biến dị tổ hợp thì không di truyền.

2. Đối với sự tiến háo của loài thì đột biến gen có vai trò quan trọng hơn; đột biến gen xuất hiện đột ngột gián đoạn còn biến dị tổ hợp có thể định hướng trước.

3. Đột bién gen làm gen thay đổi cấu trúc còn biến dị tổ hợp thì không.

4. Nguyên nhân của đột biến gen là do tác nhân môi trường còn biến dị tổ hợp là do sự tổ hợp lại vật chất di truyến vốn có của bố mẹ cho con qua giảm phân và thụ tinh.

Phương án đúng là:

**A.** 1, 2 **B.** 2, 3 **C.** 2, 4 **D.** 3, 4

**Câu 12:** Chuỗi pôlipeptit do gen đột biến tổng hợp so với chuỗi pôlipeptit do gen bình thường tổng hợp có số axit amin bằng nhau nhưng khác nhau ở axit amin thứ 80. Đột biến điểm trên gen cấu trúc này có dang

**A.** mất một cặp nuclêôtit ở vị trí thứ 80. **B.** thay thế 1 cặp nuclêôtit ở vị trí bộ ba thứ 80.

**C.** thay thế 1 cặp nuclêôtit ở vị trí thứ 80. **D.** thêm 1 cặp nuclêôtit ở bị trí thứ 80.

**Câu 13:** Sự phát sinh đột biến gen phụ thuộc vào

**A.** điều kiện sống của sinh vật.

**B.** điều kiện sống của sinh vật.

**C.** mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình.

**D.** cường độ, liều lượng, loại tác nhân gây đột biến và cấu trúc của gen.

**Câu 14:** Tính chất biểu hiện của đột biến gen chủ yếu là

**A.** có hại cho cá thể. **B.** có lợi cho cá thể.

**C.** làm cho cá thể có ưu thế so với bố, mẹ. **D.** không có hại cũng không có lợi cho cá thể.

**Câu 15:** Trường hợp gen cấu trúc bị đột biến thay thế một cặp A - T bằng một cặp G - X thì số liên kết hiđrô trong gen sẽ

**A.** giảm 1. **B.** giảm 2. **C.** tăng 1. **D.** tăng 2.

**Câu 16:** Một gen ở sinh vật nhân thực có chiều dài 5100 Å. Số nuclêôtit loại G của gen là 600. Sau đột biến, số liên kết hiđrô của gen là 3601. Hãy cho biết gen đã xảy ra dạng đột biến nào ? (Biết rằng đây là dạng đột biến chỉ liên quan đến một cặp nuclêôtit trong gen).

**A.** Thay thế một cặp G – X bằng một cặp A – T. **B.** Mất một cặp A – T.

**C.** Thêm một cặp G – X. **D.** Thay thế một cặp A – T bằng một cặp G – X.

**Câu 17:** Một gen ở sinh vật nhân thực có tổng số nuclêôtit là 3000. Số nuclêôtit loại A chiếm 25% tổng số nuclêôtit của gen. Gen bị đột biến điểm thay thế cặp G – X bằng cặp A – T. Hãy tính tổng số liên kết hiđrô của gen sau đột biến.

**A.** 3749 **B.** 3751 **C.** 3009 **D.** 3501

**Câu 18:** Alen đột biến luôn biểu hiện ra kiểu hình khi

**A.** alen đột biến trong tế bào sinh dục. **B.** alen đột biến trong tế bào sinh dưỡng.

**C.** alen đột biến là alen trội. **D.** alen đột biến hình thành trong nguyên phân.

**Câu 19:** Loại đột biến không di truyền được cho thế hệ sau qua sinh sản hữu tính là

**A.** đột biến giao tử. **B.** đột biến tiền phôi. **C.** đột biến xôma. **D.** đột biến dị bội thể.

**Câu 20:** Hai gen B và b cùng nằm trong một tế bào và có chiều dài bằng nhau. Khi tế bào nguyên phân liên tiếp 3 đợt thì tổng số nuclêôtit của 2 gen trên trong thế hệ tế bào cuối cùng là 48000 nuclêôtit (các gen chưa nhân đôi). Số nuclêôtit của mỗi gen là bao nhiêu?

**A.** 3000 nuclêôtit. **B.** 2400 nuclêôtit. **C.** 800 nuclêôtit. **D.** 200 nuclêôtit.

**Đáp án và hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 D | 5 D | 9 C | 13 D | 17 A |
| 2 B | 6 D | 10 D | 14 A | 18 C |
| 3 D | 7 B | 11 C | 15 C | 19 C |
| 4 A | 8 A | 12 B | 16 D | 20 A |