BTVN: BÀI TẬP ĐỘT BIẾN GENE
CHUYÊN ĐỀ: DI TRUYỀN HỌC PHÂN TỬ
MÔN: SINH HỌC 12
THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

MỤC TIÊU

- ✓ *Vận dụng các kiến thức đã học để giải quyết các bài tập về đột biến gene.*
- ✓ *Làm quen với các công thức về bài tập về đột biến gene. Vận dụng các công thức đã học vào bài học thực tế.*

Câu 1: (ID: 708631) Một gene cấu trúc có chứa 1800 nucleotide và 20% số nucleotide loại A. gene bị đột biến thay thế 1 cặp A-T bằng 1 cặp G-C. Số lượng từng loại nucleotide của gene sau đột biến là:

A. A = T = 359, G = C = 541.
B. A = T = 361, G = C = 539.
C. A = T = 360, G = C = 540.
D. A = T = 359, G = C = 540.

Câu 2: (ID: 708632) Gene A ở sinh vật nhân sơ dài 408 nm, số nucleotide loại T nhiều gấp 2 lần số nucleotide loại G. gene A bị đột biến điểm thành gene a, allele a có 2798 liên kết hydrogen và có chiều dài giảm đi 3.4 Å. Số lượng từng loại nucleotide của allele a là :

A. A=T=800, G=C=399.
B. A=T=801, G=C=400.
C. A=T=799, G=C=401.
D. A=T=799, G=C=400.

Câu 3: (ID: 708633) Một gene S có 3000 liên kết H và có số nucleotide loại G bằng 2 lần số nucleotide loại A. Một đột biến xảy ra làm cho chiều dài của gene S giảm đi 85 Å. Biết rằng số nucleotide bị mất có 5 nucleotide loại C. Số nucleotide A và G của gene sau đột biến lần lượt là :

A. 370 và 730.
B. 375 và 745.
C. 375 và 725.
D. 355 và 745.

Câu 4: (ID: 708634) Cặp gene ZZ tồn tại trên nhiễm sắc thể thường, mỗi gene đều có chiều dài 0,306µm, có tỉ lệ T : C = 7 :5. Do đột biến gene Z biến đổi thành gene z, tạo nên cặp gene dị hợp Zz. gene z có số liên kết hydrogen là 2176 liên kết nhưng chiều dài gene không đổi. Số lượng nucleotide loại A trong hợp tử Zz có thể là

A. 1050.
B. 1048.
C. 1049.
D. 1051.

Câu 5: (ID: 708635) Một gene ở sinh vật nhân thực, có số nucleotide loại A bằng 1/2 số nucleotide loại X và có tổng số liên kết hydrogen bằng 4000. gene này bị đột biến điểm tạo gene mới có số liên kết hydrogen là 3998. Dạng đột biến gene đã xảy ra trên gene nói trên là

A. đột biến thay thế hai cặp G – C bằng hai cặp A – T.
B. đột biến thay thế một cặp G – C bằng một cặp A – T.
C. đột biến mất một cặp nucletit G – C.
D. đột biến mất một cặp nucletit A – T.

Câu 6: (ID: 708636) gene S bị đột biến thành gene s Khi gene S và gene s cùng nhân đôi liên tiếp 3 lần thì số nucleotide mà môi trường nội bào cung cấp cho gene s ít hơn so với gene S là 28 nucleotide . Dạng đột biến xảy ra với gene S là

A. Bị mất một cặp nucleotide.
B. Mất hai cặp nucleotide.
C. đảo vị trí 2 cặp nucleotide.
D. Thay thế một cặp nucleotide.

Câu 7: (ID: 708637) Trong một quần thể thực vật xuất hiện các đột biến:allele A đột biến thành allele a, allele b đột biến thành B, allele D đột biến thành d .Biết rằng mỗi gene qui định một tính trạng, quan hệ trội lặn hoàn toàn.Các kiểu gene nào sau đây là của thể đột biến biểu hiện kiểu hình đột biến?

A. AabbDD; AaBbDd; AaBBdd.
B. aaBBDd; AabbDd; Aabbdd.
C. aaBbDd; AABbdd; AaBBDD.
D. AaBbDd; AabbDD; aabbd.

Câu 8: (ID: 708638) Ở một loài thực vật, xét một gene A dài 408 nm và có T = 2G. gene A bị đột biến điểm thành allele a có 2798 liên kết hydro. Phép lai giữa 2 cơ thể đều dị hợp với nhau đời sau tạo ra các hợp tử, trong số các hợp tử tạo ra có 1 hợp tử chứa 2399 T. Hợp tử trên có kiểu gene là:

A. AAAa. **B.** Aaa. **C.** AAa. **D.** AAaa.

Câu 9: (ID: 708639) gene A có chiều dài 153nm và có 1169 liên kết hydrogen bị đột biến thành allele a. Cặp gene Aa tự nhân đôi lần nhất đã tạo ra các gene con, tất cả các gene con này lại tiếp tục nhân đôi lần thứ hai. Trong 2 lần nhân đôi, môi trường nội bào đã cung cấp 1083 nucleotide loại adenine và 1617 nucleotide loại guanin. Dạng đột biến đã xảy ra với gene A là:

A. thay thế một cặp A-T bằng một cặp G-C.
B. thay thế một cặp G-C bằng một cặp A-T.
C. mất một cặp G-C.
D. mất một cặp A-T.

Câu 10: (ID: 708640) Một gene không phân mảnh dài 198,9nm trong đó số nucleotide loại G chiếm 40%. Xử lý đột biến gene nói trên tạo allele đột biến, ký hiệu là Mt. Biết rằng allele Mt nếu được dịch mã sẽ tạo ra chuỗi polypeptide ngắn hơn so với gene gốc là 1 axit amin. Tách allele Mt và tiến hành tự sao invitro (trong ống nghiệm) 3 lần thì nhu cầu của allele Mt với Adenine thấp hơn so với gene gốc 14 phân tử. Số liên kết hydro bị phá vỡ trong quá trình tái bản của allele Mt là:

A. 11417. **B.** 11428. **C.** 11466. **D.** 13104.

Câu 11: (ID: 708630) Gene B có 65 chu kỳ xoắn và có 1669 liên kết hydrogen, gene B bị đột biến thành allele b. Một tế bào chứa cặp gene Bb nguyên phân bình thường hai lần liên tiếp, môi trường nội bào đã cung cấp 1689 nucleotide loại thymine và 2211 nucleotide loại cytosine. Theo lí thuyết, xét tính đúng/sai của các kết luận sau đây:

a) Dạng đột biến đã xảy ra với gene B là thay thế 1 cặp G - C bằng 1 cặp A - T.

b) Tổng số liên kết hydrogen của gene b là 1666.

c) Số nucleotide từng loại của gene b là A = T = 282, G = C = 368.

d) Tổng số nucleotide của gene b là 1300 nucleotide.

Câu 12: (ID: 708629) Về hiện tượng đột biến gene ở các loài thực vật, xét tính đúng/sai của các phát biểu:

a) Các gene tế bào chất đột biến cũng có thể được di truyền cho đời sau.

b) Đột biến thay thế cặp nucleotide ở vùng mã hóa mà không tạo codon kết thúc thường có hậu quả ít nghiêm trọng hơn so với đột biến mất cặp nucleotide ở vùng này.

c) Các gene điều hòa được bảo vệ bởi hệ thống protein đặc hiệu, chúng không bị đột biến.

d) Một đột biến gene có thể tạo ra bộ ba 5'AUG3' ở giữa vùng mã hóa, nó luôn khởi đầu cho một quá trình dịch mã mới.

Câu 13: (ID: 708628) Ở ruồi giấm cái, noãn bào nằm giữa các tế bào nang trứng có vai trò cung cấp chất dinh dưỡng prôtein và mARN thiết yếu cho sự phát triển của phôi. Ở một trong các gene mà mARN của chúng được vận chuyển đến noãn bào có một đột biến X làm cho phôi bị biến dạng và mất khả năng sống sót. Xét tính đúng/sai của các phát biểu sau đây:

a) Nếu đột biến là trội, các con ruồi ở đời F_1 của ruồi bố có kiểu gene dị hợp tử và ruồi mẹ kiểu dại sẽ sống sót.

b) Nếu đột biến là trội, các cá thể có kiểu gene đồng hợp tử về đột biến X không thể sống sót đến giai đoạn trưởng thành.

c) Nếu đột biến là lặn, chỉ các phôi ruồi cái của ruồi mẹ dị hợp tử về đột biến X mới bị biến dạng.

d) Nếu đột biến là lặn và tiến hành lai hai cá thể dị hợp tử về đột biến X để thu được F_1, sẽ có khoảng $\frac{1}{6}$ số cá thể ở F2 đồng hợp tử về gene X.

Câu 14: (ID: 708627) Allele A có chiều dài 306nm và có 2338 liên kết hydrogen bị đột biến thành gene a. Một tế bào xoma chứa cặp allele Aa tiến hành nguyên phân liên tiếp 3 lần, số nucleotit cần cho quá trình tái bản của các allele nói trên là 5061 adenine và 7532 guanin.

Cho các kết luận sau:

a) Allele A nhiều hơn allele a 3 liên kết hydrogen.

b) Allele A có chiều dài lớn hơn allele a.

c) Allele A có G=C=538; A=T=362.

d) Allele a có G=C=540; A=T=360.

Câu 15: (ID: 708626) Gene M có 2400 nucleotide và có A/G = 2/3. gene M bị đột biến thành gene m có chiều dài không đổi so với gene trước đột biến và G = 719. Xét tính đúng/sai của các phát biểu nào sau đây:

a) Đột biến trên thuộc dạng đột biến thay thế một cặp nucleotide.

b) Cặp gene Mm nhân đôi một lần thì số nucleotide tự do loại A môi trường cung cấp là 961.

c) Gene m có số liên kết hydrogen là 3120.

d) Cặp gene Mm nhân đôi một lần thì tổng số nucleotide tự do môi trường cung cấp là 4800.

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

1.A	**2.D**	**3.D**	**4.C**	**5.D**
6.B	**7.C**	**8.C**	**9.A**	**10.A**

Câu 1 (VD):

Phương pháp:

Tìm số lượng nucleotide của gene trước đột biến.

→ Từ đó suy ra số lượng nucleotide mỗi loại của gene sau đột biến.

Cách giải:

Số lượng nucleotide của gene ban đầu:

A = T = 360

G = C = 540

Đội biến thay thế A-T bằng G-C → A = T = 359 ; G = C = 541

Chọn A.

Câu 2 (VD):

Phương pháp:

- Mỗi nucleotide có kích thước là 3,4 Å
- Công thức tính số liên kết hydrogen của gene là H = 2A + 3 G
- Xác định sự thay đổi về số lượng liên kết hydrogen của gene sau đột biến.

Cách giải:

Đổi 408nm = 4080A^o

Số nucleotide của gene A là :

4080/ 3.4 x 2 = 2400 nu

Ta có T = A = 2 G = 2C nên

A= T = 2400 : (2+2+1+1) ×2 = 800

G=C = 800 : 2 = 400

Số liên kết hydrogen trong gene a là : 2A+ 3G = 400×3 + 800× 2 = 2800

Gen a có 2798 liên kết hydrogen và chiều dài giảm đi 3.4 A^o vậy gene a giảm đi 2 liên kết

Vậy gene đột biến mất một cặp A-T

Chọn D.

Câu 3 (VD):

Phương pháp:

- Mỗi nucleotide có kích thước là 3,4 Å
- Công thức tính số liên kết hydrogen của gene là H = 2A + 3 G
- Xác định sự thay đổi về số lượng liên kết hydrogen của gene sau đột biến.

Cách giải:

Gen S ban đầu có 3000 liên kết H và có G = 2 A nên

2A + 3 G = 2A + 6 A = 3000 => A = 375

G = 2 × A = 2 × 375 = 750

Số nucleotide mất trong đột biến là

(85 : 3.4) × 2 = 50 nu

Có 5 nucleotide loại C bị mất → số lượng các loại nucleotide bị mất khi đột biến xảy ra là

G = C = 5 nu

A = T = (50 -2×5): 2 = 20

Số lượng A và G của gene sau đột biến là

A= 375 – 20 = 355

G = 750- 5 = 745

Chọn D.

Câu 4 (VD):

Phương pháp:

- Công thức liên hệ giữ số lượng nucleotide và chiều dài của gene là $L = \frac{N}{2} \times 3,4$

- Theo nguyên tắc bổ sung: A= T; G =C.

Cách giải:

Gen Z: L = 0.306 µm → N = 1800

Ta có hệ phương trình : $\begin{cases} 2T + 2C = 1800 \\ 5T - 7C = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} T = A = 525 \\ G = C = 375 \end{cases}$

Gen z có chiều dài bằng chiều dài gene Z , có 2176 liên kết hydrogen

Ta có hệ phương trình $\begin{cases} 2A + 2G = 1800 \\ 2A + 3G = 2176 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} T = A = 524 \\ G = C = 376 \end{cases}$

Vậy hợp tử Zz có số nucleotide loại A = 525 + 524 = 1049

Chọn C.

Câu 5 (VD):

Phương pháp:

- Công thức tính số liên kết hydrogen của gene là H = 2A + 3 G

- Theo nguyên tắc bổ sung: A = T ; G= C.

Cách giải:

Tổng liên kết hydrogen = 2A + 3G = 4000

Gen bị đột biến điểm, tạo thành gene mới có 3998 liên kết H ↔ bị giảm đi 2 liên kết H ↔ mất 1 cặp A-T

Do A liên kết T bằng 2 liên kết H

G liên kết C bằng 3 liên kết H

Chú ý: do là đột biến điểm (chỉ liên quan đến 1 cặp nucleotide) nên không thể là đáp án A

Chọn D.

Câu 6 (TH):

Phương pháp:

So sánh số lượng nucleotide của gene trước và sau đột biến.

Cách giải:

Số nucleotide gene s ít hơn gene S là

$28 : (2^3 - 1) = 4$

Gen s ít hơn gene S là 2 cặp nucleotide

Chọn B.

Câu 7 (TH):

Phương pháp:

Thể đột biến: là những cá thể mang đột biến gene đã biểu hiện ra kiểu hình.

Cách giải:

allele A đột biến thành allele a → thể đột biến có kiểu gene aa

allele b đột biến thành B → thể đột biến có kiểu gene : BB, Bb

allele D đột biến thành d → thể đột biến có kiểu gene : dd

vậy Chọn đúng là C

Chọn C.

Câu 8 (VD):

Phương pháp:

- Công thức liên hệ giữ số lượng nucleotide và chiều dài của gene là $L = \frac{N}{2} \times 3,4$

- Công thức tính số liên kết hydrogen của gene là H = 2A + 3 G

- Theo nguyên tắc bổ sung: A = T ; G= C.

Cách giải:

Gen A dài 408nm → có tổng số nucleotide là 2A + 2G = 4080 : 3,4 × 2 = 2400

Có A = T = 2G → vậy A = T = 800 và G = C = 400

Gen A có số liên kết H là 2A + 3G = 2800

Gen A đột biến thành allele a

Allele a có 2789 liên kết H ↔ 2A + 3G = 2798

→ Allele a ít hơn gene A là 2 liên kết hydrogen

→ Đột biến là mất 1 cặp A-T,

Giả sử allele a có A = T = 799

Hợp tử có 2399T = 800 + 800 + 799

Vậy hợp tử là : AAa

Chọn C.

Câu 9 (VD):

Phương pháp:

Áp dụng các công thức:

- Công thức liên hệ giữa chiều dài và tổng số nucleotide $L = \frac{N}{2} \times 3,4$ (Å); 1nm = 10 Å

- Công thức tính số liên kết hydrogen : H = 2A + 3G

Sô nucleotide môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi n lần: $N_{mt} = N \times (2^n - 1)$

Cách giải:

Gen A dài 153nm → có tổng số nucleotide là 2A + 3G = 1530 : 3,4 × 2 = 900

Có 1169 liên kết H →2A + 3G = 1169

Giải ra ta được : A = T = 181 và G = C = 269

Gen A đột biến →allele a

Cặp gene Aa nhân đôi 2 lần, tạo ra 4 cặp gene con

Môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu tương đương với tạo ra 3 cặp gene

Cung cấp A = 1083= $(A_A + A_a)(2^2 - 1)$ → allele a có số adenine là 1083 : 3 – 181 = 180

Cung cấp G = 1617 =$(G_A + G_a)(2^2 - 1)$ → allele a có số guanin là 1617 : 3 – 269 = 270

Vậy đột biến là thay thế 1 cặp A-T bằng 1 cặp G-C

Chọn A.

Câu 10 (VD):

Phương pháp:

Áp dụng các công thức:

- Công thức liên hệ giữa chiều dài và tổng số nucleotide $L = \frac{N}{2} \times 3,4$ (Å); 1nm = 10 Å

- Công thức tính số liên kết hydrogen : H=2A +3G

- Số nucleotide môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi n lần: $N_{mt} = N \times (2^n - 1)$

- Số liên kết hydrogen bị phá hủy trong n lần nhân đôi $H_{phá\ hủy} = H(2^n - 1)$

Cách giải:

Gen dài 198,9nm →có tổng số nucleotide là 1989×2/3,4 ′ = 1170

G= 40%

Vậy G =C = 468 A = T = 117

Allele Mt dịch mã cho chuỗi polypeptide ngắn hơn 1 aicd amin →đột biến mất 3 cặp nu

Gọi số nucleotide A của allele Mt là x

Mt tự sao 3 lần cho 8 allele mới, cần môi trường cung cấp số nucleotide A là C.$(2^3 - 1)$ Như vậy ta có (117-x).$(2^3 - 1)$ = 14

Vậy C = 115

Allele Mt mất 2 cặp nucleotide A-T và 1 cặp nucleotide G-C

Mt : A=T = 115 và G = C = 467

Số liên kết H bị phá hủy trong quá trình tái bản allele Mt là $(2\times115+3\times467)(2^3-1) = 11417$

Chọn A.

Câu 11 (VD):

Phương pháp:

Áp dụng các công thức:

- Công thức liên hệ giữa chu kỳ xoắn và tổng số nucleotit $C = \frac{N}{20}$ (Å).

- Công thức tính số liên kết hydrogen : H=2A +3G

- Số nucleotit môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi n lần: $N_{mt} = N\times(2n - 1)$.

Cách giải:

$N_B = 65 \times 20 = 1300$

$H_B = 2A_B + 3G_B = 1669$

Ta có hệ phương trình $\begin{cases} 2A_B + 2G_B = 1300 \\ 2A_B + 3G_B = 1669 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} A_B = T_B = 281 \\ G_B = C_B = 369 \end{cases}$

gen Bb nguyên phân bình thường hai lần liên tiếp, môi trường nội bào đã cung cấp 1689 nucleotide loại thymine và 2211 nucleotide loại cytosine

$T_{mt} = (T_B + T_b)(2^2 - 1) = 1689 \rightarrow T_b = 282$

$C_{mt} = (C_B + C_b)(2^2 - 1) = 2211 \rightarrow C_b = 368$

$H_b = 1668$

Xét các phát biểu :

a) đúng, b) sai, c) đúng, d) đúng.

Câu 12 (VD):

Phương pháp:

Vận dụng kiến thức đã học về đột biến gene.

Cách giải:

a) đúng, nếu gene tế bào chất ở giao tử cái có thể được di truyền cho đời sau

b) đúng, vì chỉ ảnh hưởng tới 1 aa

c) sai, gene điều hòa vẫn có khả năng bị đột biến

d) sai.

a) Đúng, b) Đúng, c) Sai, d) Sai.

Câu 13 (VD):

Phương pháp:

Đọc và phân tích dữ liệu đề bài.

Cách giải:

- Với giả thuyết của đề, ta thấy phôi sống hay chết phụ thuộc vào kiểu gene của ruồi mẹ.

a) Đúng: Đột biến là trội, ruồi mẹ hoang dại kiểu gene là aa, khi đó tất cả các phôi đời sau đều sống kể cả phôi đực hay cái.

b) Đúng: Đột biến là trội, để tạo được phôi đồng hợp tử AA thì mẹ phải có allele A, khi đó tất cả các phôi đều bị chết.

c) Sai: Đột biến là lặn, ruồi mẹ dị hợp tử có kiểu gene Aa, khi đó tất cả các phôi đều sống bình thường.

d) Đúng: Đột biến là lặn, lai Aa × Aa thu được F1 tất cả đều sống. Lúc này ruồi đực F1 là: $\frac{1}{4}$ AA: $\frac{2}{4}$ Aa: $\frac{1}{4}$ aa, ruồi cái F_1 chỉ có 2 kiểu gene sinh sản bình thường là: $\frac{1}{3}$ AA: $\frac{2}{3}$ Aa (do amino acid không thể tạo ra phôi sống), khi đó KG aa ở đời $F_2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$.

a) Đúng, b Đúng, c) Sai, d) Đúng.

Câu 14 (VD):

Phương pháp:

- Sử dụng công thức tính số nucleotit khi biết chiều dài : $N = \frac{L \times 2}{3,4}$

- Sử dụng công thức tính số nucleotit môi trường cung cấp cho x lần nhân đôi : $N(2^x - 1)$.

Cách giải:

Gene A:

L = 306nm; số liên kết hydrogen là 2338

Ta có $N = \frac{L \times 2}{3,4} = 1800$

$$\begin{cases} 2A + 2G = 1800 \\ 2A + 3G = 2338 \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} A = T = 362 \\ G = C = 538 \end{cases}$$

Tế bào có kiểu gene Aa nguyên phân 3 lần liên tiếp môi trường cung cấp 5061A và 7532G

Ta có

$(G_A + G_a)(2^3 - 1) = 7532 \rightarrow G_A + G_a = 1076 \rightarrow G_a = 1076 - 538 = 538$

$(A_A + A_a)(2^3 - 1) = 5061 \rightarrow A_A + A_a = 723 \rightarrow A_a = 723 - 362 = 361$

→ Đột biến mất 1 cặp A – T

Xét các phát biểu :

a) Sai, gene A nhiều hơn gene a 2 liên kết hydrogen

b) Đúng

c) Đúng

d) Sai

a) Sai, b) Đúng, c) Đúng, d) Sai.

Câu 15 (VD):

Phương pháp:

Đột biến không làm thay đổi chiều dài gene là đột biến thay thế cặp nucleotide này thành cặp nucleotide khác

Cách giải:

Gen M có 2400 nu và có A/G = 2/3

→ gene M có : A = T = 480 và G = C = 720

Gen m có chiều dài bằng gene M

→ gene m có 2400 nu, mà gene m có G = 719

→ gene m có : A = T = 481 và G = C = 719

Đột biến là đột biến thay thế 1 cặp G – C bằng 1 cặp A – T ↔ **a) đúng**

Cặp gene Mm nhân đôi 1 lần, số nu loại A môi trường cung cấp là : 480 + 481 = 961 ↔ **b) đúng**

Gen m có số liên kết hydrogen là: 481 × 2 + 719 × 3 = 3119 ↔ **c) sai**

Cặp gene Mm nhân đôi 1 lần, số nucleotide tự do môi trường cung cấp là: 2400 + 2400 = 4800 ↔ **d) đúng**

a) đúng, b) đúng, c) sai, d) đúng.