



29 CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TỰ LUẬN ÔN TẬP CÁC DẠNG BÀI TẬP ĐỘT BIẾN GEN SINH HỌC 9

1. Phần câu hỏi:

Câu 1 :

Số liên kết hydro sẽ thay đổi như thế nào trong các trường hợp sau:

- Mất 1 cặp Nuclêôtit.
- Thay cặp Nuclêôtit này bằng cặp Nuclêôtit khác

Đáp án:

Số liên kết hydro sẽ thay đổi trong các trường hợp sau:

- * Mất 1 cặp Nuclêôtit. – nếu mất cặp A - T sẽ giảm đi 2 liên kết hydro.
 - nếu mất cặp G - X sẽ giảm đi 3 liên kết hydro.
- * Thay bằng cặp khác:
 - Thay cặp A – T bằng cặp T – A (và ngược lại) hoặc cặp G – X bằng cặp X – G (và ngược lại) thì số liên kết hydro vẫn không thay đổi
 - Thay cặp G – X bằng cặp T – A sẽ giảm đi 1 liên kết hydro.
 - Thay cặp A – T bằng cặp G – X sẽ tăng lên 1 liên kết hydro.

Câu 2:

Gen A bị đột biến thành gen a. Em hãy xác định vị trí và loại đột biến trong các trường hợp sau:

- Trường hợp 1: Phân tử prôtêin do gen a quy định tổng hợp có trình tự axit amin hoàn toàn khác với trình tự axit amin trong phân tử prôtêin do gen A quy định tổng hợp
- Trường hợp 2: Phân tử prôtêin do gen a quy định tổng hợp có axit amin thứ 3 khác với axit amin thứ 3 trong phân tử prôtêin do gen A quy định tổng hợp

Đáp án

Trường hợp 1: Do phân tử prôtêin do gen a quy định tổng hợp có trình tự axit amin hoàn toàn khác với trình tự axit amin trong phân tử prôtêin do gen A quy định tổng hợp vì thế đột biến gen thuộc loại **thêm cặp** hoặc **mất cặp** nuclêôtit diễn ra tại vị trí một trong 3 cặp nuclêôtit đầu tiên của gen A



Trường hợp 2: Phân tử prôtêin do gen a quy định tổng hợp có axit amin thứ 3 khác với axit amin thứ 3 trong phân tử prôtêin do gen A quy định tổng hợp vì thế đây là đột biến **thay thế cặp nuclêôtit** ở vị trí một trong ba nuclêôtit ở bộ ba thứ 3 trên gen A.

Câu 3:

1. Nêu hai dạng đột biến làm thay đổi cấu trúc của gen khi số liên kết hydro của gen:

a. tăng thêm 2 liên kết hydro.

b. giảm đi 2 liên kết hydro.

c. không thay đổi.

(Đề thi chọn HSG thành phố Hà Nội 2012 - 2013)

Đáp án:

a. Tăng 2 LKH : 2 trường hợp

*Gen được tăng thêm 1 cặp A – T

*Thay 2 cặp A – T bằng 2 cặp G – X .

b. Giảm bớt 2 LKH : 2 trường hợp

*Gen mất 1 cặp A – T

*Thay 2 cặp G – X bằng 2 cặp A – T .

c. Số LKH không thay đổi: 2 trường hợp

* Thay thế cặp Nu cùng loại (A-T và T-A hoặc G-X và X-G)

*Thay thế 2 cặp G – X bằng 3 cặp A – T .

Câu 4.

Với ADN có cấu trúc 2 mạch, dạng đột biến gen nào làm thay đổi tỉ lệ $\frac{A+G}{T+X}$?

(Đề thi chọn HSG tỉnh Bắc Giang 2012 - 2013)

Đáp án:

Với ADN có cấu trúc 2 mạch, dạng đột biến gen nào làm thay đổi tỉ lệ $\frac{A+G}{T+X}$?

- Không có dạng nào vì với ADN có cấu trúc mạch kép luôn có: A=T; G=X



Nên tỉ lệ $\frac{A+G}{T+X}$ luôn không đổi.

2. Phần bài tập ôn luyện:

Bài 1:

Gen B có tổng số nuclêôtit là 3000, số liên kết hiđrô là 3500, gen này bị đột biến mất 6 nuclêôtit thành gen b. Biết khi gen B và b tự nhân đôi liên tiếp 3 lần, số nuclêôtit loại Adênin môi trường cung cấp cho gen b ít hơn gen B là 14 nuclêôtit.

- Gen B gồm bao nhiêu chu kỳ xoắn?
- Xác định chiều dài của gen B và gen b?
- Xác định số liên kết hiđrô của gen b?

(Đề thi vào lớp 10 THPT chuyên Vĩnh Phúc năm 2011 – 2012)

Đáp án:

* Số chu kỳ xoắn của gen B: $\frac{3000}{20} = 150$

* Chiều dài các gen:

- Chiều dài gen B: $= \frac{3000}{2} \times 3,4 = 5100 \text{ Å}^0$.

- Chiều dài gen b:

Tổng số nuclêôtit của gen b: $3000 - 6 = 2994$

=> Chiều dài gen b: $= \frac{2994}{2} \times 3,4 = 5089,8 \text{ Å}^0 \dots$

* Số liên kết hiđrô của gen b:

- Số nuclêôtit loại Adênin của gen B bị mất: $14/(2^3-1) = 2$.

=> Gen B bị mất 2 cặp A-T và 1 cặp G – X

=> Gen b ít hơn gen B 7 liên kết hiđrô

=> số liên kết hiđrô của gen b: $3500 - 7 = 3493$

Bài 2:

Một gen ở vi khuẩn E. coli dài 0,51 μm có 3600 liên kết hiđrô bị đột biến, sau đột biến gen tăng thêm 2 liên kết hiđrô.



a. Tính tỉ lệ % mỗi loại nuclêôtit của gen ban đầu.

b. Em hãy cho biết dạng đột biến gen này là gì?

(Đề thi chọn HSG Nam Định 2010 - 2011)

Đáp án:

a) Tỉ lệ % mỗi loại nuclêôtit của gen ban đầu:

- Vì chiều dài của gen là $0,51 \mu\text{m} = 5100\text{A}^0 \rightarrow$ số lượng nuclêôtit của gen là: $5100 \times 2/3,4 = 3000$ (nuclêôtit)-

- Theo bài ra và theo NTBS ta lập được hệ phương trình:

$$2A + 3G = 3600$$

$$2A + 2G = 3000$$

- Giải hệ phương trình ta được: $A = T = 900$ nuclêôtit, $G = X = 600$ nuclêôtit

- Tỉ lệ % mỗi loại nuclêôtit của gen là: $\%A = \%T = 30\%$, $\%G = \%X = 20\%$.

b) Dạng đột biến: Vì gen đột biến tăng thêm 2 liên kết hiđrô so với gen ban đầu, do đó có thể là dạng đột biến:

- Thêm 1 cặp A – T.

- Thay thế 2 cặp A – T bằng 2 cặp G – X.

Bài 3:

Giả sử cặp nhiễm sắc thể 21 ở một người mang cặp gen Bb. Gen B có chiều dài bằng $0,408 \mu\text{m}$ và số nuclêôtit loại T chiếm 30% tổng số nuclêôtit của gen. Gen b có khối lượng phân tử bằng 9.10^5 đvC và số lượng bốn loại nuclêôtit bằng nhau. (Biết khối lượng phân tử trung bình của mỗi nuclêôtit bằng 300 đvC).

a. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.

b. Nếu người trên có cặp thứ 21 chứa 3 nhiễm sắc thể, hãy tính số nuclêôtit từng loại của các gen thuộc cặp nhiễm sắc thể đó.

(Đề thi chọn HSG Bắc Ninh 2011 - 2012)

Đáp án:

a. Số lượng từng loại nu của mỗi gen:

* Gen B: $Đôi 0,408 \mu\text{m} = 4080\text{A}^0$

Tổng số nu của gen B là: $N_B = 2L/3,4 = 4080 \times 2/3,4 = 2400(\text{nu})$



- Số nu mỗi loại của gen B là: $T_A = A_B = 30 \times 2400/100 = 720$ (nu)

$$\Rightarrow G_B = X_B = 480 \text{ (nu)}$$

* Gen b:

Tổng số nu của gen b là: $N_b = M/300 = 9 \times 10^5/300 = 3000$ (nu)

Số nu mỗi loại của gen b là: $A_b = T_b = G_b = X_b = 3000/4 = 750$ (nu)

b.- Người có cặp thứ 21 chứa 3 NST $\forall$ kiểu gen là BBb hoặc Bbb.

* TH1: Nếu kiểu gen là BBb:

Số lượng nu từng loại là:

$$A = T = 2.AB + Ab = 2 \cdot 720 + 750 = 2190 \text{ (nu)}$$

$$G = X = 2.GB + Gb = 2 \cdot 480 + 750 = 1710 \text{ (nu)}$$

* TH2: Nếu kiểu gen là Bbb:

Số lượng nu từng loại là:

$$A = T = AB + 2.Ab = 720 + 2 \cdot 750 = 2220 \text{ (nu)}$$

$$G = X = GB + 2.Gb = 480 + 2 \cdot 750 = 1980 \text{ (nu)}$$

Bài 4:

Gen B có chiều dài $0,51\mu\text{m}$ bị đột biến thành gen b. Gen b có chiều dài hơn gen B là $3,4 A^\circ$.

a) Xác định dạng đột biến và cho biết tên gọi cụ thể của dạng đột biến nói trên.

b) Tính khối lượng phân tử của gen b. Biết khối lượng phân tử trung bình của 1 nuclêôtit là 300 ĐVC.

(Đề thi chọn HSG Thái Bình 2007 - 2008)

Đáp án:

a) Dạng đột biến:

- Chiều dài tăng thêm $3,4 A^\circ \rightarrow$ tương ứng 1 cặp nuclêôtit.
- Chiều dài gen b hơn gen B $\rightarrow$ đột biến thêm 1 cặp nuclêôtit.

b) Khối lượng phân tử gen b:

- Đổi $0,51 \mu\text{m} = 5100 A^\circ$

- Chiều dài gen b: $5100 + 3,4 = 5103,4 \text{ A}^\circ$
- Số nuclêôtit của gen b: $5103,4 \times 2/3,4 = 3002$ nuclêôtit
- Khối lượng phân tử gen b: $300 \times 3002 = 900.600 \text{ đvc}$

Bài 5:

Một gen quy định cấu trúc của một pôlipeptit gồm 598 axit amin có tỉ lệ:

$G : A = 4 : 5$.

- Tính chiều dài của gen.**
- Tính số lượng nuclêôtit từng loại do môi trường nội bào cung cấp khi gen tự sao liên tiếp 6 lần.**
- Do đột biến, một cặp A-T của gen được thay thế bằng cặp G – X. Số liên kết hydro trong gen thay đổi như thế nào?**

(Đề thi chọn HSG huyện Diễn Châu - Nghệ An 2005 - 2006)

Đáp án:

1, Tính chiều dài của gen:

Số N của gen: $(598 + 2) \times 3 \times 2 = 3600$.

Chiều dài của gen: $(3600 : 2) \times 3,4 = 6120 \text{ A}^\circ$

2, Số lượng nuclêôtit từng loại :

$A + G = 3600 : 2 = 1800$ mà $G : A = 4 : 5$ $G : A = 0,8$ $G = 0,8A$

Giải ra ta có: $A = T = 1000$; $G = X = 800$.

Số lượng nuclêôtit từng loại do MT cung cấp:

$A = T = (2^6 - 1) \times 1000 = 63000$ $G = X = (2^6 - 1) \times 800 = 50400$

3, Số liên kết H...

-Trong gen chưa đột biến: $H = (2 \times 1000) + (3 \times 800) = 4400$.

-Trong gen đột biến: $A = T = 1000 - 1 = 999$ $G = X = 800 + 1 = 801$

$H = (2 \times 999) + (3 \times 801) = 4401$.

Vậy gen đột biến nhiều hơn gen ban đầu 1 liên kết H.

Bài 6:



Ở ruồi giấm, gen A quy định trạng thái mắt đỏ, gen a quy định trạng thái mắt hồng. Khi 2 gen nói trên tự tái bản 4 lần thì môi trường nội bào cung cấp cho gen mắt đỏ nhiều hơn gen mắt hồng 90 Nu tự do. Hãy xác định kiểu đột biến có thể xảy ra trong gen đột biến?

(Đề thi tuyển sinh vào 10 chuyên Nguyễn Trãi năm: 2008 – 2009)

Đáp án:

- Khi 2 gen nói trên tự nhân đôi 4 lần MT nội bào cung cấp nguyên liệu tương đương với số gen con là:

$$2^4 - 1 = 15$$

- Vì MTCC cho gen A nhân đôi 4 lần nhiều hơn cho gen a nhân đôi 4 lần là 90 Nu. Do đó 1 gen A nhiều hơn 1 gen a là: $90 : 15 = 6$ Nu (tương đương 3 cặp Nu)

- Các kiểu biến đổi có thể xảy ra trong gen đột biến là:

+ Nếu 3 cặp Nu nằm trong 1 bộ ba sẽ bị mất 1 aa trong phân tử protein

+ Nếu 3 cặp Nu nằm ở 2 bộ ba thì sẽ mất 1 aa và thay đổi 1aa trong phân tử protein

+ Nếu 3 cặp Nu nằm rải rác ở các vị trí khác nhau thì sẽ mất 1 aa và thay đổi toàn bộ các aa tính từ điểm xảy ra đột biến trong gen

Bài 7:

Một gen có 75 vòng xoắn và có hiệu số giữa G với A bằng 150 Nu. Gen bị đột biến trên 1 cặp Nu và sau đột biến gen có chứa 300 Nu loại A và 450 Nu loại G. Xác định dạng đột biến đã xảy ra trên gen?

(Đề dự bị thi vào lớp 10 chuyên Nguyễn Trãi năm 2008 – 2009)

Đáp án:

- Xét gen trước đột biến:

Số lượng Nu của gen là: $75 \cdot 20 = 1500$ Nu

Theo đề bài: $G - A = 150$ nên $G = 150 + A$ (1)

Mà: $A + G = N/2 = 750$ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $A = T = 300$

$$G = X = 450$$

- Xét gen sau đột biến:

$A = T = 300$ và $G = X = 450$



Như vậy trước và sau đột biến số lượng từng loại Nu của gen không thay đổi.

Vậy đã xảy ra đột biến thay thế cặp Nu này bằng cặp Nu khác cùng loại:

+ Thay cặp A – T này bằng cặp T – A khác. Hoặc thay cặp G – X này bằng cặp X – G khác. (vì đột biến chỉ liên quan đến 1 cặp Nu)

Bài 8:

Xét một nhóm tế bào sinh giao tử, mỗi tế bào xét một cặp gen dị hợp dài 5100 Å⁰ nằm trên một cặp nhiễm sắc thể tương đồng. Gen trội A nằm trên nhiễm sắc thể thứ nhất có 1200 Adênin, gen lặn a nằm trên nhiễm sắc thể thứ hai có 1350 Adênin.

a, Tính số nuclêôtit mỗi loại trên mỗi gen.

b, Khi tế bào ở vào kì giữa của giảm phân I, số lượng từng loại nuclêôtit của các gen trong tế bào là bao nhiêu?

c, Nếu có một số tế bào trong nhóm tế bào sinh giao tử xảy ra đột biến dị bội ở cặp nhiễm sắc thể chứa gen nói trên thì khi nhóm tế bào kết thúc giảm phân số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi loại giao tử là bao nhiêu?

(Đề thi chọn HSG huyện Trữc Ninh tỉnh Thanh hóa 2008 - 2009)

Đáp án:

a, Tính số nuclêôtit mỗi loại trên mỗi gen.

- Tổng số nu của mỗi gen là: $(5100 : 3,4) \cdot 2 = 3000$ (nu)

- Số nuclêôtit mỗi loại của gen trội A là:

$$A = T = 1200 \text{ (nu)}$$

$$G = X = 3000 : 2 - 1200 = 300 \text{ (nu)}$$

- Số nuclêôtit mỗi loại của gen lặn a là:

$$A = T = 1350 \text{ (nu)}$$

$$G = X = 3000 : 2 - 1350 = 150 \text{ (nu)}$$

b, Khi tế bào ở vào kì giữa của giảm phân I, số lượng từng loại nuclêôtit của các gen trong tế bào là bao nhiêu?

- ở kì giữa của giảm phân I nhiễm sắc thể đã nhân đôi thành nhiễm sắc thể kép, do đó gen trên nhiễm sắc thể cũng được nhân đôi.

- Số lượng từng loại nuclêôtit trong tế bào tại thời điểm đó là:



$$A = T = (1200 + 1350) \cdot 2 = 5100 \text{ (nu)}$$

$$G = X = (300 + 150) \cdot 2 = 900 \text{ (nu)}$$

c, Nếu xảy ra đột biến dị bội ở cặp nhiễm sắc thể chứa gen nói trên thì số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi loại giao tử là bao nhiêu?

- Nếu một số tế bào xảy ra đột biến dị bội ở cặp nhiễm sắc thể chứa gen nói trên thì khi kết thúc quá trình giảm phân sẽ tạo ra bốn loại giao tử, trong đó có hai loại giao tử bình thường là A, a, hai loại giao tử không bình thường là Aa và O.

- Số nu mỗi loại trong các giao tử là:

+ Giao tử A: $A = T = 1200 \text{ (nu)}$

$$G = X = 300 \text{ (nu)}$$

+ Giao tử a: $A = T = 1350 \text{ (nu)}$

$$G = X = 150 \text{ (nu)}$$

+ Giao tử Aa: $A = T = 1200 + 1350 = 2550 \text{ (nu)}$

$$G = X = 300 + 150 = 450 \text{ (nu)}$$

+ Giao tử O: $A = T = 0 \text{ (nu)}$

$$G = X = 0 \text{ (nu)}$$

Bài 9:

1. Đột biến gen là gì? Có mấy loại đột biến gen? Loại đột biến gen nào chắc chắn không làm thay đổi tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X}$ của gen?

2. Một đoạn ADN gồm 100 cặp nuclêôtit. Giả sử đoạn ADN này bị đột biến mất một cặp G-X.

a) Tính chiều dài đoạn ADN bị đột biến.

b) Biểu thức $A+G = T+X$ có còn đúng hay không đối với đoạn ADN bị đột biến? Vì sao?

(Đề thi vào lớp 10 THPT chuyên Ninh Bình năm 2011 – 2012)

Đáp án:

1.

- Đột biến gen: là những biến đổi trong cấu trúc của gen liên quan đến một hoặc một số cặp Nu.

- Các dạng đột biến gen:

- + Mất một hoặc một số cặp Nu
- + Thêm một hoặc một số cặp Nu
- + Thay thế một hoặc một số cặp Nu.

- Loại đột biến gen chắc chắn không làm thay đổi tỉ lệ: $\frac{A+T}{G+X}$ của gen là dạng thay thế 1 cặp A-T bằng 1 cặp T-A hoặc 1 cặp G-X bằng 1 cặp X-G.

2.

- Chiều dài đoạn ADN bị đột biến: Mỗi cặp Nu có chiều dài (kích thước) $3,4A^0$, vậy chiều dài đoạn ADN bị đột biến là: $(100-1) \times 3,4 = 336,6 A^0$.

- Biểu thức $A+G = T+X$ vẫn còn đúng với đoạn ADN bị đột biến, vì theo nguyên tắc bổ sung: $A=T$ và $G=X$.

Bài 10:

Mạch 1 của một gen có 1500 nuclêôtit trong đó nuclêôtit loại A = 300, nuclêôtit loại X = 500 và nuclêôtit loại G bằng nuclêôtit loại T.

- Hãy xác định số lượng các loại nuclêôtit của gen trên ?**
- Nếu mạch 1 của gen trên làm khuôn để tổng hợp phân tử mARN thì môi trường cần cung cấp số lượng từng loại nuclêôtit là bao nhiêu ?**
- Một đột biến xảy ra liên quan đến một cặp nuclêôtit nhưng không làm thay đổi số lượng và thành phần các loại nuclêôtit của gen này.**
 - Đột biến đó thuộc dạng nào ?**
 - Đột biến đó có thể làm thay đổi kiểu hình của sinh vật hay không ? Vì sao ? Nếu tế bào lưỡng bội của nó mang cặp gen đột biến này.**

(Đề thi chọn HSG huyện Thanh Chương tỉnh Nghệ An 2012 - 2013)

Đáp án

$$\text{Mạch 1: } G = T = \frac{(1500 - (300 + 500))}{2} = 350$$

Số nuclêôtit từng loại của gen:

$$A = T = A(\text{mạch 1}) + A(\text{mạch 2}) = A(\text{mạch 1}) + T(\text{mạch 1}) = 300 + 350 = 650$$

$$G = X = G(\text{mạch 1}) + G(\text{mạch 2}) = G(\text{mạch 1}) + X(\text{mạch 1}) = 350 + 500 = 850$$



Số lượng nuclêôtit từng loại của ARN:

$$A = T(\text{mạch 1}) = 350$$

$$U = A(\text{mạch 1}) = 300$$

$$G = X(\text{mạch 1}) = 500$$

$$X = G(\text{Mạch 1}) = 350$$

Lưu ý: BT có nhiều cách giải,

Đột biến này thuộc dạng thay cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác trong các trường hợp sau:

Cặp A-T thay bằng cặp T-A hoặc cặp G-X thay bằng cặp X-G

Đột biến đó có thể làm thay đổi kiểu hình của sinh vật

Vì: ĐB làm thay đổi trình tự sắp xếp của nuclêôtit trên mARN do nó quy định tổng hợp dẫn đến có thể làm thay đổi trình tự a.a trong chuỗi a.a do mARN này tổng hợp từ đó làm thay đổi kiểu hình của SV.

Bài 11 :

Một cặp gen dài 0,408 Micrômét : Gen A có 3120 liên kết hiđrô, gen a có 3240 liên kết hiđrô .

a) Tính số lượng nuclêôtit từng loại của mỗi gen .

b) Do bị đột biến cặp gen trên đã xuất hiện thể $2n + 1$ và có số nuclêôtit thuộc các gen trên là : $A = 1320$ và $G = 2280$. Cho biết kiểu gen của thể dị bội nói trên .

c) Cho thể dị bội nói trên lai với cơ thể bình thường có kiểu gen Aa . Hãy xác định tỷ lệ các loại giao tử và hợp tử tạo thành ?

(Đề thi chọn HSG thị xã Phú Thọ tỉnh Phú Thọ 2012 - 2013)

Đáp án

a) Số nucleotit từng loại của mỗi gen trên .

- Chiều dài của gen là : $L = 0,408 \text{ Micrômet} = 4080 \text{ (A}^0\text{)}$.

- Vì 2 gen A và a có chiều dài bằng nhau nên có số nucleotit bằng nhau :

Gọi số nucleotit của mỗi gen là :

$$N = (4080 : 3,4) \cdot 2 = 2400 \text{ (Nu)}$$

- Xét gen A :

$$\begin{aligned}\text{Ta có:} \quad & 2A + 3G = 3120 \\ & 2A + 2G = 2400 \\ \Rightarrow & G = X = 720 \text{ (Nu)} \\ & A = T = 480 \text{ (Nu)}\end{aligned}$$

- Xét gen a :

$$\begin{aligned}\text{Ta có:} \quad & 2A + 3G = 3240 \\ & 2A + 2G = 2400 \\ \Rightarrow & G = X = 840 \text{ (Nu)} ; A = T = 360 \text{ (Nu)}\end{aligned}$$

2. Xác định kiểu gen của thể dị bội :

Kiểu gen của thể dị bội có thể xảy ra một trong các trường hợp sau: AAA, Aaa, Aaa, aaa.

- Nếu thể dị bội có kiểu gen : AAA thì số Nu loại A và G của thể dị bội phải gấp 3 lần số Nu A và G của gen A .

Ta có : Số nu A = $1320 : 3 = 660$ và G = $2280 : 3 = 760$ (Nu) Không phù hợp đề bài.

- Nếu thể dị bội có kiểu gen là AAa

Ta có : số nu của thể dị bội AAa là :

$$A = A_{\text{gen A}} \cdot 2 + A_{\text{gen a}} = 480 \cdot 2 + 360 = 1320 \text{ (Nu)}$$

$$G = G_{\text{gen A}} \cdot 2 + G_{\text{gen a}} = 720 \cdot 2 + 840 = 2280 \text{ (Nu)} \text{ (Phù hợp với đề bài).}$$

Vậy thể dị hợp nói trên có kiểu gen : AAa

3. tỉ lệ các loại giao tử và hợp tử :

P : AAa x Aa

G_P : $\frac{2}{6} A : \frac{2}{6} Aa : \frac{1}{6} AA : \frac{1}{6} a$ $\frac{1}{2} A : \frac{1}{2} a$

F₁ : $\frac{2}{12} AA : \frac{1}{12} AAA : \frac{2}{12} AAa : \frac{1}{12} Aa$

$\frac{2}{12} Aa : \frac{1}{12} AAa : \frac{2}{12} Aaa : \frac{1}{12} aa$.

Bài 12:

Một gen quy định cấu trúc của 1 chuỗi polypeptit gồm 498 axit amin. Gen

có $T/X = 2/3$. Một đột biến xảy ra làm cho tỷ lệ $T/X = 66,48\%$. Cho biết đột biến không làm thay đổi số Nuclêôtit của gen. Đột biến này thuộc dạng đột biến nào? Nguyên nhân phát sinh đột biến đó?

Đáp án

1, Số lượng nu từng loại :

Tổng số nu của gen là : $(498 + 2) \cdot 3 \cdot 2 = 3000$ nu

Vì $T/X = 2/3$ suy ra $X = 1,5 T$... giải ra ta có :

$$A = T = 600 \text{ nu và } G = X = 900 \text{ nu}$$

- Tỷ lệ $T/X = 2/3 = 66,67\%$. Khi đột biến làm giảm tỷ lệ T/X còn $66,48\%$, vì số nu không thay đổi vậy số nu giảm cũng chính bằng số nu tăng.

Gọi a là số nu loại T giảm do đột biến nên ta có phương trình :

$$\frac{T - a}{X - a} = \frac{600 - a}{900 - a} = 66,48\% = 0,6648$$

$$\rightarrow 600 - a = 598,32 + 0,6648 a \text{ suy ra } 1,68 = 1,6648 a \text{ vậy } a = 1$$

- Kết luận: đột biến làm T thay bằng X hay là cặp A – T thay bằng cặp G – X . Đây là dạng đột biến thay cặp nu này bằng cặp nu khác.

- Nguyên nhân: Do ảnh hưởng của các tác nhân vật lí, hóa học của môi trường ngoài hoặc do rối loạn hoạt động của tế bào dưới ảnh hưởng của môi trường bên trong cơ thể.

Bài 13:

Gen D có 186 Nuclêôtit loại Guanin và có 1068 liên kết Hiđrô. Gen đột biến d hơn gen D một liên kết Hiđrô, nhưng chiều dài của hai gen bằng nhau.

a) Đây là dạng đột biến nào và liên quan đến bao nhiêu cặp Nuclêôtit ?

b) Xác định số lượng từng loại Nuclêôtit trong gen D và gen d ?

Đáp án

Do gen đột biến d có chiều dài bằng gen bình thường D , nhưng gen d nhiều hơn gen D là 1 liên kết H. Vậy đây là đột biến thay thế 1 cặp Nuclêôtit.

Cụ thể : Cặp A - T của gen D đã bị thay thế bởi cặp G - X của gen đột biến d.

a) Số lượng từng loại Nu của gen bình thường D là :

$$\text{Ta có : } 2A + 3G = 1068$$

$$\text{Thay } G = 186 \Rightarrow 2A + 3 \cdot 186 = 1068$$

$$\text{Vậy: } A = T = 255 \text{ Nu}$$



$$G = X = 186 \text{ Nu}$$

* Số lượng từng loại Nu của gen đột biến d là :

$$A = T = 255 - 1 = 254 \text{ Nu}$$

$$G = X = 186 + 1 = 187 \text{ Nu}$$

Bài 14:

Gen A dài 4080 Å, có số nucleotit loại A chiếm 30% tổng số nucleotit của gen. Gen A bị đột biến mất đi 3 cặp nucleotit trở thành gen a làm cho gen đột biến kém gen ban đầu 7 liên kết hiđrô.

a) Tính số lượng từng loại nucleotit của gen A và gen a.

b) Cho cơ thể có kiểu gen Aa tự thụ phấn. Xác định số lượng từng loại nucleotit trong các loại hợp tử được tạo thành (Biết rằng quá trình giảm phân xảy ra bình thường).

(Đề thi tuyển sinh lớp 10 THPT chuyên Nguyễn Trãi - Hải dương 2009 – 2010)

Đáp án

a, Số lượng từng loại nucleotit của gen A:

$$A = T = 2400 \times 30\% = 720 \text{ (Nu)}$$

$$G = X = 2400 : 2 - 720 = 480 \text{ (Nu)}$$

Gen A bị đột biến mất đi 3 cặp nucleotit trở thành gen a làm cho gen đột biến kém gen ban đầu 7 liên kết hiđrô, tức là:

Gen a kém gen A 2 cặp A - T và 1 cặp G - X do $(2 \times 2) + (1 \times 3) = 7$ (lkH)

- Số lượng từng loại nucleotit của gen a (Gen đột biến):

$$A = T = 720 - 2 = 718 \text{ (Nu)}$$

$$G = X = 480 - 1 = 479 \text{ (Nu)}$$

b) Cho cơ thể có kiểu gen Aa tự thụ phấn. Xác định số lượng từng loại nucleotit trong các loại hợp tử được tạo thành

- Sơ đồ lai:

$$P : \quad Aa \quad \times \quad Aa$$

$$GP: \quad A, a \quad \quad \quad A, a$$

$$F1 : \quad 1AA \quad : \quad 2Aa \quad : \quad 1aa$$



- Số lượng từng loại nucleotit trong các loại hợp tử:

$$1 \text{ AA} : A = T = 720 \times 2 = 1440 \text{ (Nu)}$$

$$G = X = 480 \times 2 = 960 \text{ (Nu)}$$

$$2 \text{ Aa} : A = T = 2 \times (720 + 718) = 2876 \text{ (Nu)}$$

$$G = X = 2 \times (480 + 479) = 1918 \text{ (Nu)}$$

$$1 \text{ aa} : A = T = 718 \times 2 = 1436 \text{ (Nu)}$$

$$G = X = 479 \times 2 = 958 \text{ (Nu)}$$

Bài 15:

Cặp gen BB tồn tại trên NST thường, mỗi alen đều dài 4080 Å có A : G = 9 : 7. Do đột biến gen B biến đổi thành gen b. Tạo nên cặp gen dị hợp Bb có tỷ lệ A : G = 13 : 3 nhưng chiều dài gen không đổi.

1, Nếu chỉ xảy ra 1 kiểu đột biến thì kiểu đột biến đó thuộc loại đột biến gì ?

2, Nếu cơ thể chứa cặp gen Bb tự thụ phấn, sự rối loạn phân bào xảy ra ở lần phân bào 1 của giảm phân ở tế bào sinh hạt phấn (noãn bào bậc 1). tính số nu mỗi loại trong mỗi hợp tử tạo thành ở đời con.

(Sách Cẩm nang ôn luyện Sinh học – NXB ĐHQG Hà nội Tg: Nguyễn Minh Công)

Đáp án

1, Số lượng nu. không đổi, nhưng thay đổi về thành phần nu. mà chỉ xảy ra 1 kiểu đột biến, nên đột biến nói trên thuộc loại đột biến thay thế một số cặp nu này bằng một số cặp nu khác.

2, Số lượng nu trên gen B: $4,080 \text{ Å} \times 10^4 \times 2$

$$\frac{\text{-----}}{3,4 \text{ Å}} = 2400 \text{ nu}$$

$$3,4 \text{ Å}$$

Theo NTBS và giả thiết ta có hệ phương trình sau:

$$\text{Gen B: } A + G = 1200$$

$$A/G = 9/7$$

Giải phương trình ta có $G = X = 525 \text{ nu}$ và $A = T = 675 \text{ nu}$.

$$\text{Gen b: } A + G = 1200$$

$$A/G = 13/3$$



Giải phương trình ta có $G = X = 225$ nu và $A = T = 975$ nu.

- Nếu rối loạn ở lần phân bào I ta có số loại giao tử được tạo ra từ cơ thể chứa cặp gen Bb là Bb và O (ở đây không xác định được tỉ lệ các loại đột biến). Ta có các kiểu gen tạo ra ở đời con:

$$P: Bb \times Bb$$

$$G: Bb, O \quad B, b$$

$$F: BBb : Bbb : BO : bO$$

*Số lượng nu trong mỗi kiểu hợp tử:

- Hợp tử BBb:

$$A = T = (675 \times 2) + 975 = 2325 \text{ nu}$$

$$G = X = (525 \times 2) + 225 = 1275 \text{ nu}$$

- Hợp tử Bbb:

$$A = T = 675 + (975 \times 2) = 2625 \text{ nu}$$

$$G = X = 525 + (225 \times 2) = 975 \text{ nu}$$

- Hợp tử BO:

$$A = T = 675 \text{ nu}$$

$$G = X = 525 \text{ nu}$$

- Hợp tử bO:

$$A = T = 975 \text{ nu}$$

$$G = X = 225 \text{ nu}$$

3. Bài tập tự giải.

Bài 1:

Một gen ở vi khuẩn có 3600 liên kết hydro, tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X} = 1,5$.

a/ Xác định số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

b/ Một đột biến xảy ra trong vùng mã hóa của gen trên làm cho chuỗi axit amin do gen đột biến điều khiển tổng hợp có 1 axit amin được thay bằng axit amin mới, các axit amin còn lại không thay đổi so với trước đột biến. Đột biến trên thuộc dạng nào?

(Đề thi chọn HSG tỉnh Thanh Hóa 2008 - 2009)

**Bài 2:**

Trong phân tử ADN, adenin (A) liên kết với timin (T) bởi 2 liên kết hydro và xitôzin (X) liên kết với guanin (G) bởi 3 liên kết hydro.

- a) Tính số liên kết hydro của gen khi biết $A + G = 700$ nucleotit và $A - G = 100$ nucleotit.
- b) Số liên kết hydro của gen thay đổi như thế nào trong các trường hợp đột biến gen sau đây:

- Trường hợp 1 : Mất một cặp nucleotit.
- Trường hợp 2: Thêm một cặp nucleotit.
- Trường hợp 3: Thay thế một cặp nucleotit này bằng một cặp nucleotit khác.

c) xét một cặp gen dị hợp tử Bb, trong đó mỗi gen đều dài 4080 angstrom. Phân tích 2 gen này thấy: gen B có 3120 liên kết hydro và gen b có 3240 liên kết hydro .

Hãy tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi gen B và b.

(Đề thi chọn HSG thành phố Hà Nội 2008 - 2009)

Bài 3:

Một đoạn gen điều khiển tổng hợp protein gồm 498 axitamin có $A/G = 2/3$ cho biết đột biến xảy ra không làm thay đổi số nucleotit của gen.

- 1/ Sau đột biến tỉ lệ $A/G = 66,48\%$. Đột biến này thuộc dạng nào của đột biến gen.
- 2/ Gen trên sao mã ba lần. Tính số nucleotit tự do môi trường nội bào cung cấp cho gen trên sao mã.
- 3/ Tính số bộ ba của gen?
- 4/ Xác định số liên kết hydro của gen trước và sau đột biến?

(Đề thi chọn HSG huyện Nam Đàn tỉnh Nghệ An 2008 - 2009)

Bài 4:

Gen D có 186 Nu loại guanin và 1068 liên kết hydro. Gen đột biến d nhiều hơn gen D một liên kết hydro nhưng chiều dài hai gen bằng nhau.

- a. Đột biến liên quan đến bao nhiêu cặp Nu và thuộc dạng nào của đột biến gen?
- b. Xác định số lượng các loại Nu trong gen D, gen d.

(Đề thi chọn HSG Long An 2011 - 2012)

**Bài 5:**

Gen B có 3000 nuclêôtit, trong đó adenin (A) chiếm tỷ lệ 20%. Gen B đột biến làm xuất hiện gen b. Khi gen b tự nhân đôi bình thường 2 lần, đã lấy từ môi trường nội bào 8994 nuclêôtit.

- Tính số nuclêôtit từng loại của gen trước và sau khi đột biến.
- Qua quá trình sinh sản hữu tính, khi nào thì tính trạng do gen b quy định được biểu hiện?
- Gen đột biến b làm giảm sức sống, giảm khả năng sinh sản... của sinh vật. Em hãy giải thích vì sao?

(Đề thi tuyển sinh lớp 10 chuyên Phan Bội Châu tỉnh Nghệ An năm học 2012-2013)

Bài 6:

Nêu hai dạng đột biến làm thay đổi cấu trúc của gen khi số liên kết hydro của gen:

- tăng thêm 2 liên kết hydro.
- giảm đi 2 liên kết hydro.
- không thay đổi.

(Đề thi chọn HSG lớp 9 thành phố Hà Nội năm học 2012 – 2013)

Bài 7:

Với ADN có cấu trúc 2 mạch, dạng đột biến gen nào làm thay đổi tỉ lệ $\frac{A+G}{T+X}$?

(Đề thi chọn HSG lớp 9 tỉnh Bắc Giang năm học 2012 – 2013)

Bài 8:

Trong phân tử ADN, adenin (A) liên kết với timin (T) bởi 2 liên kết hydro và xitôzin (X) liên kết với guanin (G) bởi 3 liên kết hydro.

- Tính số liên kết hydro của gen khi biết $A + G = 700$ nucleotit và $A - G = 100$ nucleotit.
- Số liên kết hydro của gen thay đổi như thế nào trong các trường hợp đột biến gen sau đây:
 - Trường hợp 1 : Mất một cặp nucleotit.
 - Trường hợp 2: Thêm một cặp nucleotit.
 - Trường hợp 3: Thay thế một cặp nucleotit này bằng một cặp nucleotit khác.

c) Xét một cặp gen dị hợp tử Bb, trong đó mỗi gen đều dài 4080 ăngstron. Phân tích 2 gen này thấy: gen

B có 3120 liên kết hydro và gen b có 3240 liên kết hydro.



Hãy tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi gen B và b.

(Đề thi chọn HSG thành phố Hà Nội)

Bài 9:

Gen B có chiều dài 10200 Å, Có số nuclêôtit loại A = 1200.

a/ Tính số lượng các loại nuclêôtit trong gen B.

b/ Tính tỉ lệ phần trăm các loại nuclêôtit trong gen B.

c/ Gen B đột biến thành gen b. Gen đột biến b hơn gen B một liên kết hiđrô nhưng chiều dài hai gen bằng nhau. Xác định số lượng các loại nuclêôtit trong gen b.

(Đề thi tuyển sinh lớp 10 THPT chuyên Cao Bằng năm học 2011 – 2012)

Bài 10:

Gen B bị đột biến mất đi một đoạn gồm hai mạch bằng nhau tạo thành gen b. Đoạn bị mất có số Nuclêôtit loại Timin chiếm 30%, đoạn còn lại có số Nuclêôtit loại Timin chiếm 20%. Khi cặp gen Bb tái bản 1 lần đã lấy từ môi trường nội bào 5820 Nuclêôtit. Biết đoạn bị mất đi mã hoá cho 1 chuỗi polipeptit tương đương với 30 axit amin (đoạn bị mất không liên quan đến bộ ba mở đầu và bộ ba kết thúc).

a. Xác định chiều dài của gen B và gen b.

b. Xác định số Nuclêôtit từng loại của gen B.

c. Nếu cặp gen Bb tự sao 3 lần thì môi trường nội bào cần cung cấp bao nhiêu Nuclêôtit mỗi loại.

d. Nếu gen B nói trên bị đột biến mất 3 cặp Nuclêôtit ở vị trí cặp số 9, 10, 11 (theo thứ tự kể từ cặp Nuclêôtit đầu tiên của mã mở đầu) để tạo thành gen đột biến chứa bộ ba Nuclêôtit mới. Đột biến này chạm đến bộ ba thứ bao nhiêu trong gen cấu trúc của gen ban đầu? Dựa vào đặc điểm nào của mã di truyền để khẳng định như vậy?

(Đề thi chọn HSG Ninh Bình 2007 - 2008)



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường *PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An* và các trường Chuyên khác cùng *TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn*.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học và Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: *TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn* cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.