

ĐỀ LUYỆN TẬP SỐ 1

Câu 1:

1. Cho các hoá chất 5brom uraxin (5 - BU), acridin, côn-sê-sin.
 - a. Hoá chất nào gây đột biến gen, hoá chất nào gây đột biến NST?
 - b. Hoá chất 5BU thấm vào tế bào gây đột biến gen thì sẽ gây những biến đổi như thế nào ở chuỗi polipeptit?
 - c. Hoá chất nào gây đột biến sẽ làm biến đổi chuỗi polipeptit nhiều hơn?
2. Làm thế nào phân biệt được một đột biến điểm xảy ra trong vùng điều hòa của gen với một đột biến điểm xảy ra trong vùng mã hóa của gen.

Câu 2:

1. Gen của sinh vật nhân thực thường chứa các intron. Hãy cho biết các intron có vai trò gì đối với chúng?
2. Những sự kiện quan trọng nào trong phân bào là cơ chế làm phát sinh biến dị tổ hợp trong sinh sản hữu tính?
3. Giải thích tại sao có một số trình tự nuclêôtit không mã hóa cho các sản phẩm prôtêin nhưng rất bảo thủ trong quá trình tiến hóa?

Câu 3:

1. Một đột biến thay thế nuclêôtit trên gen qui định chuỗi polipeptit α -globin của hemoglobin ở người làm cho chuỗi polipeptit bị ngắn đi so với bình thường. Tuy nhiên, phiên bản ARN sơ cấp được phiên mã từ gen này vẫn có chiều dài bình thường. Hãy nêu hai giả thuyết giải thích cơ chế đột biến làm ngắn chuỗi polipeptit này.
2. HIV có phải là virus ôn hoà không? Dựa vào vòng đời của HIV mà các nhà khoa học đã sử dụng để tạo ra các chủng vi khuẩn tái tổ hợp mang gen của sinh vật nhân thực? Em hãy cho biết khâu đó là khâu nào? Và nói rõ quy trình chuyển gen?

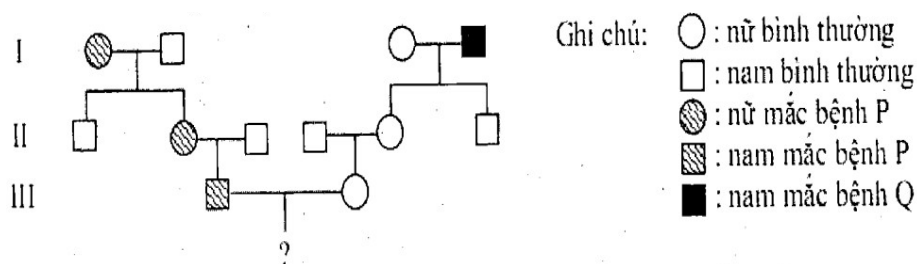
Câu 4: Ruồi giấm có nhiều đột biến về màu mắt (alen kiểu dại cho màu mắt đỏ thẫm), ngoài ra có các màu đỏ và màu nâu. Dưới đây là một số kiểu lai các cá thể thuần chủng được F_1 .

Phép lai	Ruồi cái (mẹ)	Ruồi đực (bố)	F_1
1	Mắt nâu	Kiểu dại	Tất cả kiểu dại
2	Kiểu dại	Mắt nâu	Tất cả kiểu dại

Phép lai	Ruồi cái (mẹ)	Ruồi đực (bố)	F ₁
3	Mắt đỏ	Kiểu dại	Con cái kiểu dại Con đực mắt đỏ
4	Kiểu dại	Mắt đỏ	Tất cả kiểu dại
5	Mắt nâu	Mắt đỏ	Tất cả kiểu dại
6	Mắt đỏ	Mắt nâu	Con cái kiểu dại Con đực mắt đỏ

- a. Gen quy định mắt nâu và mắt đỏ là trội hay lặn, nằm trên NST thường hay NST giới tính? Giải thích.
- b. Gen quy định mắt nâu và mắt đỏ di truyền độc lập hay liên kết? Giải thích. Viết sơ đồ lai của phép lai 5 và 6.

Câu 5: Cho sơ đồ phả hệ sau:



Bệnh P được quy định bởi gen trội (P) nằm trên nhiễm sắc thể thường; bệnh Q được quy định bởi gen lặn (q) nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X, không có alen tương ứng trên Y. Biết rằng không có đột biến mới xảy ra.

a. Xác suất để cặp vợ chồng ở thế hệ thứ III trong sơ đồ phả hệ trên sinh con đầu lòng là con trai và mắc cả hai bệnh P, Q là bao nhiêu?

b. Xác suất để cặp vợ chồng ở thế hệ thứ III sinh đứa con đầu lòng chỉ bị một bệnh là bao nhiêu?

Câu 6:

- Ở một loài động vật có vú, gen A có vai trò tổng hợp nên enzym B. Trong một tế bào sinh dưỡng, người ta nhận thấy lượng enzym B được tổng hợp nhiều hơn bình thường. Hãy nêu các nguyên nhân có thể gây ra hiện tượng trên.
- Một người có nhiễm sắc thể giới tính XY và trong ổ bụng có tinh hoàn nhưng do bị đột biến gen A nên có kiểu hình là con gái. Hãy đưa ra giả thuyết để giải thích hiện tượng này và cho biết chức năng của gen A?

Câu 7:

1. Tại sao tần số alen lại đặc trưng cho quần thể?
2. Ở người, bệnh hói đầu do một gen có 2 alen trên NST thường quy định: kiểu gen BB cho kiểu hình hói đầu, bb cho kiểu hình bình thường; kiểu gen Bb cho kiểu hình hói đầu ở nam và bình thường ở nữ. Gen quy định khả năng nhận biết màu sắc nằm trên NST X không có alen trên Y. Alen M quy định kiểu hình bình thường trội hoàn toàn alen m quy định mù màu đỏ, lục. Trong một quần thể cân bằng di truyền, tỉ lệ hói đầu ở nam giới là 36%, tỉ lệ mù màu ở nữ giới là 1%.
 - a. Xác định tần số các alen quần thể.
 - b. Một cặp vợ chồng đều bình thường sinh ra đứa con trai đầu lòng bị mù màu. Xác suất để đứa con thứ hai không bị cả hai bệnh là bao nhiêu?

Câu 8:

1. Chọn lọc tự nhiên làm thay đổi tần số alen nhanh hay chậm phụ thuộc những yếu tố nào?
2. Tại sao di - nhập gen là nhân tố tiến hóa cơ bản nhưng sự hình thành loài mới lại cần có sự cách li?

Câu 9: Trình bày cơ chế hình thành các loài sinh vật có bộ nhiễm sắc thể song nhị bội. Sự hình thành loài mới theo con đường này chịu tác động của hình thức chọn lọc nào?

Câu 10:

1. Quần thể tự điều chỉnh kích thước của mình bằng cách nào?
2. Trong trường hợp nào quần thể mất khả năng tự điều chỉnh kích thước? Hậu quả của trường hợp đó.
3. Giải thích tại sao các nhóm loài sinh vật khác nhau có hiệu suất sinh thái khác nhau?

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 1

Câu 1:

1. Các chất gây đột biến:

a. Hóa chất 5BU, hóa chất acridin sẽ gây đột biến gen. Hoá chất cônsezin gây đột biến NST.

- Chất 5-BU là một dẫn xuất của uraxin (U) nên trong quá trình nhân đôi ADN, nó có thể bắt cặp với A hoặc bắt cặp với G. Vì đặc điểm này nên chất 5-BU có khả năng gây đột biến thay thế cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác.

- Chất acridin có khả năng bắt cặp với các bazơ nitơ ở trên mạch khuôn của ADN nên trong quá trình nhân đôi ADN, nó có thể được chèn vào trong mạch pôlinuclêôtit. Do chất acridin liên kết lỏng lẻo với các nuclêôtit trên mạch pôlinuclêôtit nên chất này vào và sau đó lại tách ra khỏi mạch nên có thể gây ra đột biến mất hoặc thêm cặp nuclêôtit.

- Chất cônsezin làm ngăn cản quá trình hình thành thoi tơ vô sắc nên cản trở quá trình phân li của NST trong phân bào dẫn tới gây đột biến số lượng NST.

b. Hoá chất 5BU gây đột biến thay thế các cặp nuclêôtit cho nên nó chỉ làm thay đổi cấu trúc của bộ ba ở vị trí đột biến nên sẽ gây ra hậu quả ở 3 mức độ:

- Bộ ba mới quy định mã kết thúc làm cho chuỗi polipeptit bị ngắn đi rất nhiều so với chuỗi polipeptit ban đầu.

- Bộ ba mới quy định aa mới thì sẽ làm thay đổi 1 aa của chuỗi polipeptit. Khi chuỗi polipeptit bị thay đổi 1 aa thì có thể sẽ làm thay đổi cấu hình không gian của prôtêin, dẫn tới làm cho prôtêin bị mất chức năng. Hoặc có trường hợp làm thay đổi 1 aa nhưng không làm thay đổi cấu hình không gian của prôtêin.

- Đột biến xảy ra ở bộ ba mở đầu làm thay đổi bộ ba mở đầu thành một bộ ba mới, dẫn tới phân tử mARN mất khả năng dịch mã.

c. Hoá chất acridin gây đột biến mất hoặc thêm cặp nuclêôtit nên sẽ làm biến đổi cấu trúc của chuỗi polipeptit nhiều hơn so với đột biến thay thế cặp nuclêôtit của hoá chất 5BU.

2. Phương pháp phân biệt đột biến ở vùng điều hoà hay ở vùng mã hoá:

- Đột biến xảy ra trong vùng điều hòa của gen không làm thay đổi cấu trúc của sản phẩm của gen nhưng lại làm thay đổi lượng sản phẩm của gen do thay đổi cường độ hoạt động của gen.

- Đột biến xảy ra trong vùng mã hóa thường làm thay đổi cấu trúc của sản phẩm nhưng không thay đổi hàm lượng của sản phẩm trong tế bào.

- Để xác định một gen bị đột biến ở vùng mã hóa hay vùng điều hòa ta có thể so sánh hàm lượng và cấu trúc sản phẩm của gen đó so với gen bình thường.

Câu 2:

1. Vai trò của các intron:

- Cung cấp vị trí tái tổ hợp các exon, nhờ đó từ một hoặc một số gen nhất định có thể tạo ra vô số prôtêin khác nhau.

- Một số trình tự điều hòa nằm trên các intron.

- Intron là thành phần cấu trúc của gen. Ngoài các chức năng đã biết thì intron có thể có nhiều chức năng khác tham gia vào sự điều hoà hoạt động của hệ gen và cấu trúc nên NST.

2. Những sự kiện làm phát sinh biến dị tổ hợp trong sinh sản hữu tính:

- Sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các cromatit trong cặp NST tương đồng làm phát sinh hoán vị gen.

- Sự sắp xếp ngẫu nhiên của các cặp NST kép ở kì giữa của giảm phân I và sự phân li của NST trong kì sau của giảm phân tạo ra vô số loại giao tử.

3. Một số trình tự nuclêôtit không mã hóa cho các sản phẩm prôtêin nhưng rất bảo thủ trong quá trình tiến hóa là vì các trình tự đó có vai trò quan trọng trong các hoạt động của tế bào. Ví dụ như đó là trình tự điều hòa hoạt động gen, trình tự tâm động, trình tự đầu mút, trình tự khởi đầu phiên mã,... Các trình tự có vai trò quan trọng nếu bị biến đổi thì nó sẽ bị mất chức năng dẫn tới gây chết hoặc làm mất khả năng sinh sản. Vì vậy các đột biến ở những trình tự này bị chọn lọc tự nhiên loại bỏ, không được di truyền cho đời sau. Chỉ có những cơ thể nào không bị đột biến ở những trình tự này thì mới tồn tại. Do vậy trong quá trình tiến hoá, không phát hiện thấy những biến đổi ở các trình tự này.

Câu 3:

1. Nêu 2 giả thuyết: .

- Giả thuyết 1: đột biến bộ ba bình thường thành bộ ba kết thúc.

Người chồng bị bệnh và có mẹ không bị bệnh nên kiểu gen của chồng là Aa
Người vợ không bị bệnh nên kiểu gen là aa.

Kiểu gen bố mẹ là Aa x aa nên xác suất sinh con bị bệnh P là $\frac{1}{2}$.

- Tính trạng bệnh Q:

Người chồng không bị bệnh Q có kiểu gen là X^BY

Người vợ không bị bệnh nên kiểu gen là X^AX^A hoặc X^AX^a . Vì ông ngoại của vợ bị bệnh nên mẹ của vợ có kiểu gen X^AX^a

→ Vợ có kiểu gen X^AX^a với xác suất $\frac{1}{2}$.

Xác suất sinh con là trai và bị bệnh Q là $\frac{1}{8}$.

- Xác suất sinh con đầu lòng là con trai và bị cả 2 bệnh là $\frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{16}$.

b. Xác suất để cặp vợ chồng ở thế hệ thứ III sinh đứa con đầu lòng chỉ bị một bệnh = Chỉ bị bệnh P mà không bị bệnh Q + Chỉ bị bệnh Q mà không bị bệnh P

$$= \frac{1}{2} \times \frac{7}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2} = 50\%.$$

Vậy xác suất để cặp vợ chồng ở thế hệ thứ III sinh đứa con đầu lòng chỉ bị một bệnh là 50%.

Câu 6:

1. Các nguyên nhân:

+ Tăng số lượng bản sao của gen: Hình thành tế bào đa nhân, hình thành NST khổng lồ, đột biến đa bội, đột biến lệch bội

+ Tăng cường độ phiên mã: Giãn xoắn NST, đột biến chuyển gen từ vùng dị nhiễm sắc sang vùng nguyên nhiễm sắc, đột biến làm tăng ái lực của gen đối với ARN polymeraza, đột biến làm vùng O mất khả năng liên kết với prôtêin ức chế, đột biến làm gen điều hòa mất khả năng tổng hợp prôtêin ức chế hoặc mất hoạt tính của prôtêin ức chế, đột biến làm hỏng trình tự gây bất hoạt gen.

+ Tăng cường độ dịch mã: Đột biến làm tăng thời gian tồn tại của mARN

2. Đưa ra giả thuyết:

- Cơ chế xác định giới tính ở người: Có Y là con trai, không có Y là con gái vì trên Y có gen quy định tổng hợp tinh hoàn.

- Người này có Y, có tinh hoàn nhưng kiểu hình là con gái. Chứng tỏ hoocmon testostêrôn tiết ra nhưng lại không có thụ quan nội màng tiếp nhận nên các tính trạng sinh dục thứ sinh của nam không được phát triển mà lại phát triển thành con gái.

- Gen A quy định thụ quan của hoocmôn testostêrôn.

Câu 7:

1. Tần số alen đặc trưng cho quần thể vì:

- Mỗi quần thể sống trong môi trường xác định, kiểu gen nào quy định kiểu hình thích nghi thì tồn tại, kiểu gen nào quy định kiểu hình kém thích nghi thì bị đào thải. Do điều kiện môi trường là đặc trưng nên tỉ lệ các kiểu gen khác nhau của một gen cũng đặc trưng cho quần thể → Tần số alen cũng đặc trưng cho quần thể.

- Tần số alen có xu hướng không thay đổi qua các thế hệ (kể cả quần thể giao phối và quần thể tự phối)

2. Hóí đầu:

Gọi p_1 là tần số alen B ở giới nam; q_1 là tần số alen b ở giới nam; p_2 là tần số alen M ở giới nữ và q_2 là tần số alen m ở giới nữ.

- Xét cặp alen Bb:

Cấu trúc di truyền của quần thể ở giới nam là:

$$p_1^2 BB + 2p_1q_1 Bb + q_1^2 bb$$

$$\rightarrow q_1^2 = 100\% - 36\% = 64\% \rightarrow q_1 = 0,8; p_1 = 1 - 0,8 = 0,2$$

- Xét cặp alen Mm

Cấu trúc di truyền của quần thể ở giới nữ là:

$$p_2^2 MM + 2p_2q_2 Mm + q_2^2 mm$$

$$\rightarrow q_2^2 = 1\% \rightarrow q_2 = 0,1; p_2 = 1 - 0,1 = 0,9$$

- Vì quần thể cân bằng di truyền nên tần số alen ở hai giới như nhau và bằng tần số alen trong quần thể

Vậy tần số các alen là:

$$B = 0,2; b = 0,8; M = 0,9; m = 0,1$$

Cấu trúc di truyền của quần thể xét về cặp alen Bb là:

$$0,04BB + 0,32Bb + 0,64bb$$

Kiểu gen của người chồng là: bbX^MY

Kiểu gen của người vợ là: BbX^MX^m hoặc bbX^MX^m

+ Trường hợp 1:

$$P: bbX^MY \times BbX^MX^m$$

$$F_1: \quad 1/8bbX^MX^M: 1/8bbX^MX^m: 1/8bbX^MY: 1/8bbX^mY \\ 1/8BbX^MX^M: 1/8BbX^MX^m: 1/8BbX^MY: 1/8BbX^mY$$

- Xác suất xảy ra trường hợp này là: $0,32/(0,32 + 0,64) = 1/3$
- Khi xảy ra trường hợp này, xác suất sinh ra một đứa con bình thường là: $5/8$
- + Trường hợp 2:

$$P: bbX^MY \times bbX^MX^m$$

$$F_1: 1/4bbX^MX^M: 1/4bbX^MX^m: 1/4bbX^MY: 1/4bbX^mY$$

- Xác suất xảy ra trường hợp này là $2/3$
- Khi xảy ra trường hợp này, xác suất sinh ra một đứa con bình thường là $3/4$

Vậy xác suất để cặp vợ chồng sinh ra đứa con thứ hai bình thường là

$$1/3 \times 5/8 + 2/3 \times 3/4 = 5/24 + 1/2 = 17/24.$$

Câu 8:

a. Chọn lọc tự nhiên làm thay đổi tần số alen nhanh hay chậm phụ thuộc những yếu tố:

- Đặc điểm di truyền của quần thể: vốn gen của quần thể, kích thước của quần thể, hình thức sinh sản của quần thể.
- Áp lực của CLTN: áp lực chọn lọc, loại alen bị đào thải,...
- Di - nhập gen, các yếu tố ngẫu nhiên.

b. Sự hình thành loài mới cần sự cách li vì: Hình thành loài mới là quá trình biến đổi vốn gen của quần thể dẫn tới sự khác biệt vốn gen giữa các quần thể trong một loài → xảy ra sự hình thành đặc điểm thích nghi và cách li sinh sản. Nếu thường xuyên xảy ra di - nhập gen tạo dòng gen giữa các quần thể thì các quần thể không có sự sai khác vốn gen không có sự tiến hóa.

Câu 9: Loài sinh vật có bộ NST song nhị bội được hình thành bằng cách:

+ Lai xa giữa hai loài: Loài A x Loài B

$$(2A) \quad (2B)$$

$$F_1: \text{có bộ NST là } (A+B)$$

F_1 sinh sản vô tính mà không sinh sản hữu tính được. Do tác nhân đột biến làm phát sinh đột biến tứ bội hóa ở tế bào đỉnh sinh trưởng của một cành làm xuất hiện cành song nhị bội $(2A+2B)$ trên cây F_1 bất thụ. Cành song nhị bội này có bộ NST tương đồng nên có khả năng ra hoa và kết hạt bình thường tạo đời con song nhị bội

hữu thụ. Hạt song nhị bội hữu thụ rơi xuống đất nảy mầm phát triển thành cây song nhị bội.

+ Lai xa giữa hai loài: Loài A x Loài B

(2A) (2B)

Trong quá trình phát sinh giao tử, do tác nhân đột biến nên loài A tạo giao tử lưỡng bội (2A) và loài B tạo ra giao tử lưỡng bội (2B). Sự thụ tinh giữa giao tử 2A với giao tử 2B tạo ra hợp tử có bộ NST song nhị bội ($2A + 2B$), hợp tử này phát triển thành cơ thể song nhị bội.

+ Lai xa giữa hai loài: Loài A x Loài B

(2A) (2B)

F_1 : có bộ NST là $(A+B)$

Vì một lí do nào đó mà F_1 vẫn có khả năng tạo giao tử không qua giảm phân (giao tử có bộ NST là $A+B$) và giao tử đó được thụ tinh với giao tử của loài B tạo ra hợp tử có bộ NST là $A+2B$. Hợp tử phát triển thành cây. Cây này cũng tạo được giao tử không qua giảm phân có NST là $A+2B$, giao tử này thụ tinh với giao tử của loài A tạo ra hợp tử có bộ NST song nhị bội là $2A+2B$, hợp tử này phát triển thành cơ thể hữu thụ song nhị bội (bộ NST là $2A + 2B$).

- Hình thành loài bằng con đường lai xa và đa bội hóa chịu tác động của chọn lọc kiên định. Vì sự hình thành loài bằng con đường này được hình thành ngay trong quần thể của loài bố và loài mẹ và cùng chịu tác động của điều kiện tự nhiên tương đối ổn định.

Câu 10:

1. Quần thể tự điều chỉnh kích thước thông qua sự hỗ trợ cùng loài và cạnh tranh cùng loài.

- Hỗ trợ cùng loài sẽ giúp các cá thể kiếm mồi tốt hơn, chống kẻ thù tốt hơn, sinh sản tốt hơn. Cạnh tranh cùng loài sẽ dẫn tới các cá thể bị thiếu nguồn sống → sức sống kém, khả năng sinh sản giảm.

- Khi môi trường sống thuận lợi thì các cá thể hỗ trợ nhau → tỉ lệ tử vong thấp, tỉ lệ sinh sản cao → quần thể tăng số lượng cá thể. Khi nguồn sống của môi trường không đủ cung cấp cho quần thể thì sự cạnh tranh tăng lên, làm cho tỉ lệ sinh sản giảm, tỉ lệ tử vong cao, các cá thể có thể di cư rời khỏi quần thể.

2. Khi kích thước quần thể giảm xuống dưới mức tối thiểu thì quần thể mất khả năng tự điều chỉnh kích thước.

Khi số lượng cá thể xuống dưới mức tối thiểu thì sẽ xảy ra giao phối gần làm tăng tần số các kiểu hình lặn có hại. Số lượng cá thể quá ít dẫn tới các cá thể cùng loài ít có cơ hội gặp nhau trong mùa sinh sản, chống chịu kém trước các điều kiện môi trường,... Vì vậy khi kích thước quần thể giảm xuống dưới mức tối thiểu thì quần thể dễ dẫn tới bị diệt vong.

3. Các nhóm loài khác nhau có hiệu suất sinh thái khác nhau là vì:

- Qua mỗi bậc dinh dưỡng, năng lượng bị mất đi do hô hấp (chiếm khoảng 70%), tiêu hoá (chiếm khoảng 10%), bài tiết (chiếm khoảng 10%). Các loài khác nhau thì có hiệu suất tiêu hoá khác nhau, nhu cầu về hô hấp khác nhau.

- Những loài động vật thuộc nhóm đẳng nhiệt (chim, thú) thì quá trình hô hấp diễn ra mạnh để tạo nhiệt nhằm duy trì ổn định thân nhiệt nên năng lượng tiêu hao cho hô hấp lớn → Hiệu suất sinh thái thấp hơn so với các nhóm sinh vật biến nhiệt.

- Những loài sống ở trên cạn thường có hiệu suất sinh thái thấp hơn so với những loài sống dưới nước do sống ở trên cạn phải mất nhiều năng lượng cho việc di chuyển của cơ thể.