

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 07 tháng 12 năm 2020

Câu 1 (2,0 điểm):

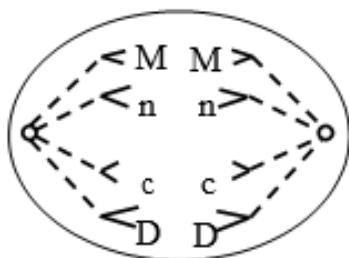
Cho cây thân cao, hoa đỏ thuần chủng lai với cây thân thấp, hoa trắng thuần chủng được F_1 có 100% thân cao, hoa đỏ. Sau đó cho F_1 lai với cây (M) thu được F_2 gồm 3 loại kiểu hình, trong đó cây thân thấp, hoa đỏ chiếm 25%. Biết rằng không xảy ra đột biến; mỗi gen quy định 1 tính trạng và trội, lặn hoàn toàn; không xảy ra hoán vị gen. Hãy biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F_2 .

Câu 2 (2,0 điểm):

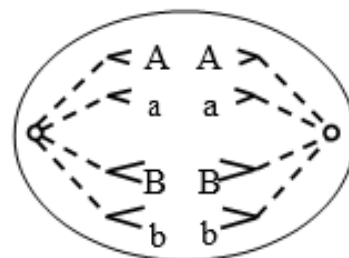
Ở một loài thực vật lưỡng bội, alen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với alen a quy định thân thấp; alen B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với alen b quy định hoa vàng; các gen phân li độc lập. Cho 3 cây thân cao, hoa vàng (P) tự thụ phấn, thu được F_1 . Biết rằng không có đột biến xảy ra. Theo lí thuyết, tỉ lệ kiểu hình ở F_1 sẽ như thế nào?

Câu 3 (2,0 điểm):

Hình vẽ sau đây mô tả hai tế bào ở hai cơ thể lưỡng bội đang phân bào.



Tế bào 1



Tế bào 2

Biết rằng không xảy ra đột biến; các chữ cái A, a, B, b, c, D, M, n kí hiệu cho các nhiễm sắc thể. Theo lí thuyết, hãy cho biết tế bào 1 và tế bào 2 đang ở kì nào của quá trình phân bào? Giải thích.

Câu 4 (2,0 điểm):

a) Theo lí thuyết, 3 tế bào sinh tinh của ruồi giấm có kiểu gen AabbDd giảm phân bình thường có thể tạo ra tối đa mấy loại giao tử, với tỉ lệ như thế nào?

b) Một tế bào sinh dục sơ khai nguyên phân liên tiếp một số lần cần môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu để tạo thêm 2040 NST đơn. Tất cả các tế bào con được sinh ra sau lần nguyên phân cuối cùng đều giảm phân tạo ra 512 tinh trùng chứa NST giới tính Y.

Xác định số NST trong bộ NST lưỡng bội của loài và số lần nguyên phân của tế bào sinh dục sơ khai ban đầu.

c) Ở vùng sinh sản của một động vật lưỡng bội có 2 tế bào sinh dục sơ khai nguyên phân một số lần liên tiếp đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu tương đương 360 nhiễm sắc thể đơn. Các tế bào con sinh ra đều giảm phân tạo được 128 giao tử và môi trường phải cung cấp liệu tương đương 384 nhiễm sắc thể đơn. Xác định bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội ($2n$) và giới tính của loài?

Câu 5 (2,0 điểm):

Để nghiên cứu tốc độ tích lũy đột biến thay thế nuclêôtit trên gen, các nhà khoa học đã so sánh trình tự nuclêôtit ở vùng đầu (chứa trình tự nuclêôtit mã hóa tín hiệu nhận biết và tiến hành dịch mã của ribôxôm) của 149 gen của *E. coli*. Một phần kết quả nghiên cứu được thể hiện trên hình 5.

<i>lacI</i>	TGGTGAATGTGAAAXXA
<i>recA</i>	GAATAAAAATGGXTATX
<i>galR</i>	GTATTTTXXATGGXGAXX
<i>metJ</i>	AGTATXTXATGGXTGAA
<i>lexA</i>	GGGGXGGAATGAAAGXG
<i>trpR</i>	GAXATATTTATGGXXXAA

5' 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 3'

Hình 5

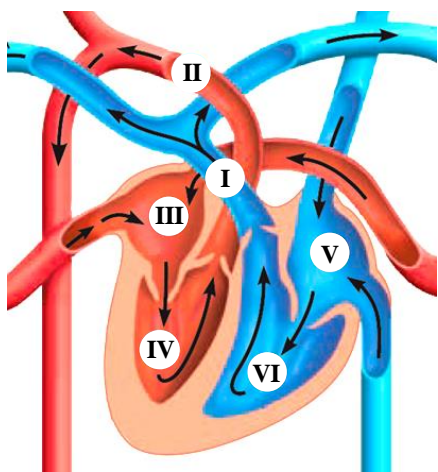
a) Mạch ADN của các gen trên hình 5 là mạch khuôn hay mạch không làm khuôn trong quá trình phiên mã? Giải thích.

b) Hãy viết trình tự một bộ ba mã hóa bảo thủ nhất trong đoạn trình tự ở hình 5. Chức năng của chúng là gì? Tại sao chúng được bảo tồn trong quá trình tiến hóa?

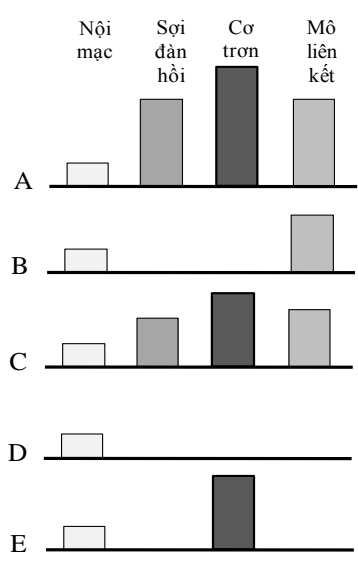
Câu 6 (2,0 điểm):

Hệ tuần hoàn ở động vật có thể được chia thành hai loại: hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín. Hệ tuần hoàn hở là hệ tuần hoàn chưa có mao mạch và các tế bào của cơ thể tiếp xúc trực tiếp với dịch tuần hoàn. Hệ tuần hoàn kín là hệ tuần hoàn có tim, hệ mạch và các tế bào của cơ thể trao đổi gián tiếp với dịch tuần hoàn qua mao mạch.

Hình 1 mô tả một số mạch máu và chiều dòng máu đi vào và đi ra khỏi tim ở động vật có vú.



Hình 1



Hình 2

Hãy cho biết:

a) Người có lỗ thông ở giữa 2 tâm nhĩ (thông liên nhĩ) thì áp lực máu tại các vị trí I, III, IV, V, VI (ở hình 1) thay đổi như thế nào so với người bình thường khỏe mạnh? Giải thích.

b) Mỗi cấu trúc tương ứng (A, B, C, D, E) ở hình 2 là phù hợp với loại mạch máu nào sau đây: động mạch, tĩnh mạch, tiểu động mạch, tiểu tĩnh mạch, mao mạch? Giải thích.

Câu 7 (2,0 điểm):

Virus gây hội chứng suy giảm miễn dịch ở người (HIV) thuộc nhóm retrovirus có hệ gen gồm hai bản sao ARN với kích thước khoảng 10 kb. Sau khi xâm nhập vào tế bào chủ, HIV sử dụng enzym phiên mã ngược để tạo nên ADN mạch kép từ chính hệ gen của nó. Phân tử ADN này sẽ chèn vào ADN của tế bào chủ và tiến hành phiên mã tạo thành hệ gen ARN virus. Hệ gen ARN này sẽ được đóng gói vào trong hạt virus rồi giải phóng ra khỏi tế bào chủ bằng protease của virus. Một trong những liệu pháp nhằm ức chế sự nhân lên của HIV là sử dụng các nucleotide giả (đã loại bỏ gốc phosphat) để ức chế enzym phiên mã ngược nhưng không ảnh hưởng đến ADN polymerase của tế bào chủ. Một liệu pháp khác là sử dụng các chất ức chế protease nhằm ngăn chặn sự phóng thích các hạt virus mới.

Doukhan và Delwart (2001) đã nghiên cứu tần số các nhóm alen của gen mã hóa protease của hai quần thể virus HIV (kí hiệu quần thể 1 và 2 tương ứng ở hai bệnh nhân 1 và 2) sau khi họ được dùng thuốc ức chế protease. Kết quả của nghiên cứu được biểu thị trong hai đồ thị dưới đây.

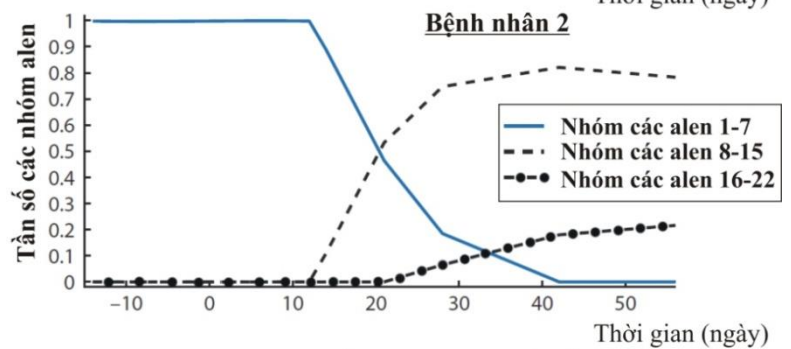
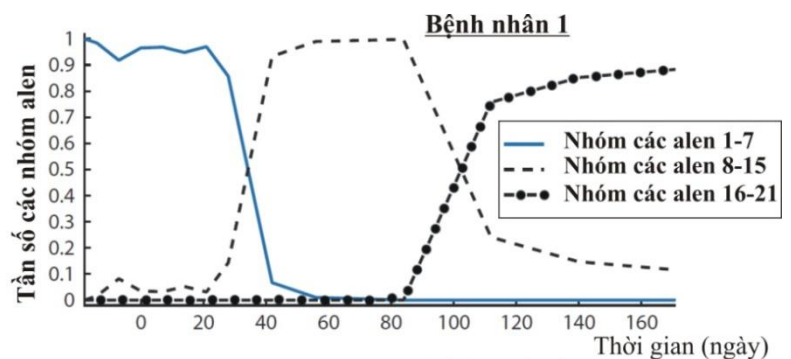
Trên quan điểm tiến hóa quần thể, hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Hãy nhận xét về sự thay đổi tần số các nhóm alen của gen mã hóa protease của HIV khi bệnh nhân dùng thuốc ức chế protease và giải thích nguyên nhân.

b) Hãy dự đoán sự thay đổi của đồ thị tần số các nhóm alen của gen mã hóa protease của quần thể 2 sau khoảng 150 ngày dùng thuốc.

c) Hãy nhận định ba yếu tố quan trọng có thể tác động làm thay đổi nhanh tần số các nhóm alen của gen mã hóa protease của HIV như dữ liệu mô tả.

d) Hãy dự đoán xu hướng thay đổi tần số các nhóm alen nếu bệnh nhân ngừng sử dụng thuốc ức chế protease sau đợt điều trị trên. Giải thích.

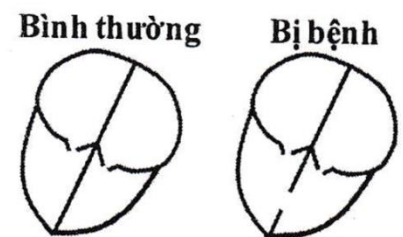


Chú thích: ngày 0 là thời điểm bệnh nhân bắt đầu dùng thuốc

Câu 8 (2,0 điểm):

a) Một người bị bệnh tim do một bất thường trong cấu trúc của tim được minh họa ở Hình 8.1. So sánh với người khỏe mạnh (bình thường), thì người bị bệnh có các chỉ số (1-3) dưới đây thay đổi như thế nào? Giải thích.

- (1) Tần số phát nhịp của tế bào phát nhịp nút xoang nhĩ;
- (2) Phân áp CO₂ ở trong máu động mạch phổi;
- (3) Phần trăm (%) bão hòa của hêmôglôbin với O₂ ở trong máu động mạch phổi.



Hình 8.1

b) Hình 8.2a thể hiện sự thay đổi áp lực và thể tích máu trong tâm thất của một chu kỳ tim. Dấu chấm “•” tại các điểm A, B, C, D phân chia các pha. Hình 8.2b thể hiện tần số phát nhịp của tế bào nút xoang nhĩ. Các số liệu là của một người bình thường.

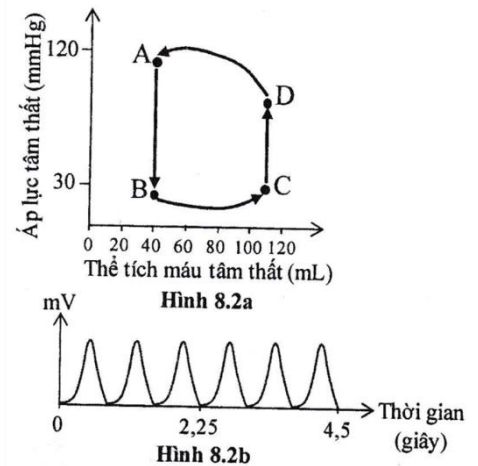
Hãy trả lời các câu hỏi (1 - 4) dưới đây:

(1) Cả van nhĩ thất và van bán nguyệt cùng ở trạng thái đóng tại các điểm A, B, C, D nào ở Hình 8.2a? Giải thích.

(2) Ở người bị bệnh hẹp van bán nguyệt (bên trái) thì khoảng cách ngắn nhất từ B đến C (Hình 8.2a) thay đổi như thế nào (dài hơn, không đổi, ngắn hơn) so với người bình thường? Giải thích.

(3) Ở người bị hở van nhĩ thất (bên trái) thì độ cao từ C đến D (Hình 8.2a) thay đổi như thế nào (cao hơn, không đổi, thấp hơn) so với người bình thường? Giải thích.

(4) Hãy thực hiện cách tính và tính lượng O_2 trong 1 mL máu tĩnh mạch rời mô ($mL O_2/mL$ máu) của người này (làm tròn đến 2 chữ số thập phân sau dấu phẩy). Biết rằng có 448 mL O_2 cung cấp cho cơ thể trong 1 phút và lượng O_2 trong máu động mạch cung cấp cho mô là 0,22 mL



Câu 9 (2,0 điểm):

Các nghiên cứu giải trình tự hệ gen ở động vật có vú cho thấy ở nhiều loài xuất hiện những đoạn lớn nhiễm sắc thể chứa các cụm gen hoặc trình tự nucleotit rất bảo thủ. Tuy vậy, các cụm gen này phân bố trên một nhiễm sắc thể nhất định ở một loài, nhưng lại phân bố rải rác trên nhiều nhiễm sắc thể khác nhau ở các loài họ hàng.

a) Nêu giả thuyết về sự kết hợp của ít nhất hai cơ chế giải thích cho sự xuất hiện hiện tượng trên trong quá trình tiến hóa và cơ sở hình thành giả thuyết đó.

b) Tại sao các cụm gen hầu như không thay đổi về trình tự giữa hai loài thân thuộc, nhưng sự thay đổi vị trí trên các nhiễm sắc thể khác nhau lại dẫn đến sự khác biệt đáng kể về hình thái và hành vi giữa các loài ?

Câu 10 (2,0 điểm):

Hai loài cá hồi sinh sống trong các suối ở một vùng núi. Kết quả nghiên cứu hoạt tính một loại enzym ở hai loài dưới tác động của nhiệt độ được trình bày ở Hình 10.

a) Loài nào có khả năng chịu lạnh tốt hơn? Giải thích.

b) Nếu nuôi chung hai loài với số lượng tương đương ở $12^{\circ}C$, loài 2 có khả năng bị loại bỏ nhanh do cạnh tranh loại trừ không? Giải thích.

c) Ở môi trường tự nhiên, tần suất bắt gặp hai loài cá này sống tách biệt hay cùng chung sống trong một khu vực suối là cao hơn? Giải thích.

d) Vùng núi này có nhiệt độ tăng nhanh hơn so với các vùng thấp do tác động của biến đổi khí hậu. Trong một số thập niên tới, khu vực phân bố của loài 2 có thể sẽ thay đổi thế nào? Giải thích.

