

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề: 0444

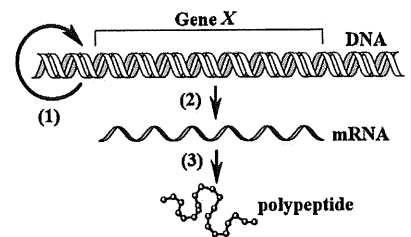
PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Một bệnh di truyền do một gene gồm 2 allele trên NST thường quy định. Trong đó, allele *M* quy định kiểu hình không bị bệnh, trội hoàn toàn so với allele *m* quy định kiểu hình bị bệnh. Trong một gia đình, bố (I-1) và mẹ (I-2) đều không bị bệnh, sinh một con trai (II-1) bị bệnh và một con gái (II-2) không bị bệnh. Người II-2 kết hôn với một người đàn ông (II-3) bị bệnh. Biết rằng, không có đột biến phát sinh và sự biểu hiện của gene không phụ thuộc vào môi trường. Nhận định nào sau đây là đúng về sự di truyền của bệnh này?

- A. Dữ liệu trên không đủ căn cứ để xác định kiểu gene của người I-1.
 B. Người II-2 có kiểu gene là *MM* hoặc *Mm*.
 C. Xác suất sinh một người con bị bệnh của cặp vợ chồng II-2 và II-3 là 75%.
 D. Người II-1 có kiểu gene là *Mm*.

Câu 2: Ở hình bên, tên gọi của quá trình số (2) là

- A. phiên mã. B. tái bản DNA.
 C. đột biến gene. D. dịch mã.



Câu 3: Nhóm sinh vật nào sau đây có vai trò chủ yếu trong việc chuyển hóa các chất hữu cơ ở xác sinh vật thành các chất vô cơ?

- A. Động vật có xương sống. B. Vi khuẩn phân giải.
 C. Thực vật. D. Tảo lục.

Câu 4: Ở thực vật, cấu trúc nào đóng vai trò chủ yếu trong việc vận chuyển nước và ion khoáng từ thân lên lá?

- A. Lông hút. B. Mạch gỗ. C. Mô giậu. D. Mạch rây.

Câu 5: Sự tăng lượng khí nhà kính, đặc biệt là CO_2 trong khí quyển, làm tăng nhiệt độ trung bình bề mặt Trái Đất trong thời gian dài. Hiện tượng này được gọi là

- A. xâm nhập mặn. B. phì dưỡng.
 C. ấm lên toàn cầu. D. sa mạc hóa.

Câu 6: Chất nào sau đây là một trong những nguyên liệu đầu tiên được sử dụng trong chu trình Calvin của quá trình quang hợp ở thực vật C_3 ?

- A. NADP^+ . B. NAD^+ . C. O_2 . D. CO_2 .

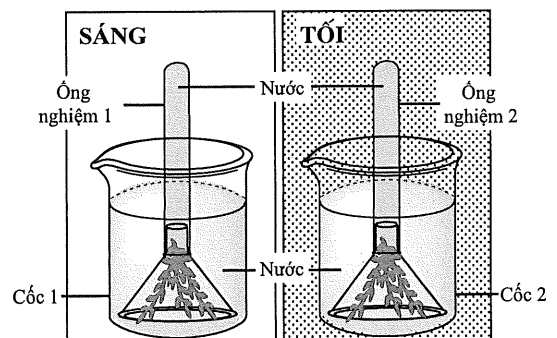
Câu 7: Các cá thể của quần thể chim sẻ *Geospiza fortis* sống ở đất liền di cư ra nhiều đảo khác nhau thuộc quần đảo Galapagos đã hình thành các loài chim sẻ như: *G. scandens*, *G. magnirostris*. Theo thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại, đây là ví dụ về

- A. hình thành loài khác khu vực địa lí.
 B. hình thành loài bằng lai xa và đa bội hóa.
 C. hình thành loài bằng tự đa bội.
 D. hình thành loài cùng khu vực địa lí.

Câu 8: Loài hươu cao cổ có 7 đốt sống cổ, giống như các loài thú khác. Đây là ví dụ về bằng chứng tiến hóa nào?

- A. Sinh học phân tử. B. Tế bào học.
 C. Hóa thạch. D. Giải phẫu so sánh.

Câu 9: Để thực hiện thí nghiệm về quá trình quang hợp ở thực vật cần chuẩn bị như sau: cành rong đuôi chó, nước, ống nghiệm, phễu thủy tinh, cốc thủy tinh, diêm. Học sinh đã tiến hành thí nghiệm được mô tả ở hình bên: đặt cốc 1 ở ngoài sáng và cốc 2 ở trong tối, với điều kiện nhiệt độ phòng ($25^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$); quan sát bọt khí, sự thay đổi mực nước ở 2 ống nghiệm. Sau 60 phút, ống nghiệm được lấy ra khỏi phễu (đảm bảo nước và khí không bị thoát ra khỏi ống nghiệm) để kiểm tra thành phần bọt khí bằng cách đưa vào miệng mỗi ống nghiệm một que diêm còn tàn lửa và quan sát. Nhận định nào sau đây về kết quả thí nghiệm này là đúng?



- A. Ống nghiệm 1 và ống nghiệm 2 xuất hiện bọt khí với số lượng tương đương nhau.
 B. Mức nước ở ống nghiệm 1 giảm còn ở ống nghiệm 2 gần như không đổi.
 C. Bọt khí xuất hiện trong các ống nghiệm có thành phần chủ yếu là CO_2 .
 D. Que diêm ở ống nghiệm 1 không lóe sáng còn que diêm ở ống nghiệm 2 lóe sáng.

Câu 10: Trong một ruộng lúa, lúa và cỏ lồng vực cùng sử dụng chung một nguồn dinh dưỡng. Mối quan hệ sinh thái giữa hai loài này là

- A. hội sinh. B. cạnh tranh khác loài.
 C. ức chế. D. kí sinh.

Câu 11: Sau khi di nhập vào Việt Nam, ốc bươu vàng đã thích nghi, sinh trưởng và phát triển mạnh. Ốc bươu vàng được gọi là loài

- A. tiên phong. B. đặc trưng. C. chủ chốt. D. ngoại lai.

Câu 12: Trong kì sau của quá trình nguyên phân bình thường, NST có hoạt động chính nào sau đây?

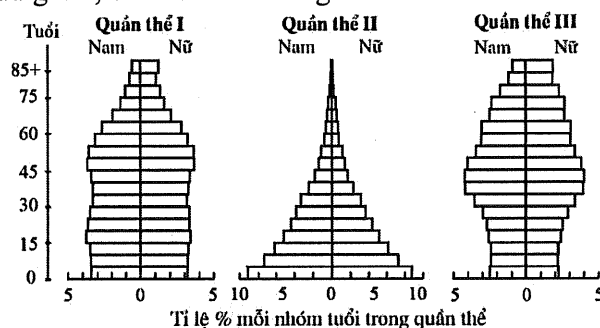
- A. Phân li. B. Dẫn xoắn tối đa.
 C. Bắt đầu đóng xoắn. D. Nhân đôi.

Câu 13: Năm 1986, một hồ nước nông ở phía nam của Phần Lan bị ô nhiễm NO_3^- , PO_4^{3-} do nước thải sinh hoạt, dẫn tới sự phát triển bùng nổ của vi khuẩn lam và cá rutilut. Cá rutilut ăn động vật phù du (nhóm sinh vật ăn vi khuẩn lam). Từ năm 1989 đến năm 1993, người ta thả cá pecca (loài ăn cá rutilut) vào hồ. Kết quả là hàm lượng NO_3^- , PO_4^{3-} trong nước hồ giảm. Nhận định nào sau đây đúng về sự giảm hàm lượng NO_3^- , PO_4^{3-} trong hồ nước này?

- A. Thả cá pecca làm chuỗi thức ăn trong hồ được kéo dài.
 B. Khi có cá pecca trong hồ thì cá rutilut ăn vi khuẩn lam, động vật phù du tăng.
 C. Nguồn thức ăn chính của cá pecca là NO_3^- , PO_4^{3-} .
 D. Khi có cá pecca thì số lượng cá rutilut tăng, động vật phù du giảm, vi khuẩn lam tăng.

Câu 14: Hình bên thể hiện các tháp tuổi của ba quần thể người năm 2010. Nhận định nào sau đây về các tháp tuổi này là đúng?

- A. Ở quần thể III, nhóm tuổi từ 30 đến 60 chiếm tỉ lệ thấp hơn so với nhóm tuổi từ 0 đến 30.
 B. Tỉ lệ sinh của quần thể II cao hơn so với quần thể III.
 C. Ở quần thể I, tỉ lệ nhóm tuổi từ 75 trở lên ở nam giới bằng ở nữ giới.
 D. Tỉ lệ nhóm tuổi từ 0 đến 15 của quần thể II thấp hơn so với quần thể I.



Câu 15: Để xác định chính xác mối quan hệ phát sinh chủng loại giữa các loài thực vật, người ta sử dụng phương pháp

- A. giải trình tự gene. B. chỉnh sửa gene.
 C. gây đột biến gene. D. chuyển gene.

Câu 16: Cháy rừng làm phần lớn các cá thể của một quần thể động vật bị chết, dẫn đến một loại allele nào đó bị biến mất ngẫu nhiên. Đây là ví dụ về tác động của

- A. chọn lọc tự nhiên. B. dòng gene.
 C. phiêu bạt di truyền. D. đột biến.

Câu 17: Tại Biển Đỏ, san hô chỉ sinh trưởng và phát triển ở những vùng nước có nhiệt độ trong khoảng từ 18 °C đến 30 °C. Nhận định nào sau đây đúng về sự sinh trưởng và phát triển của san hô?

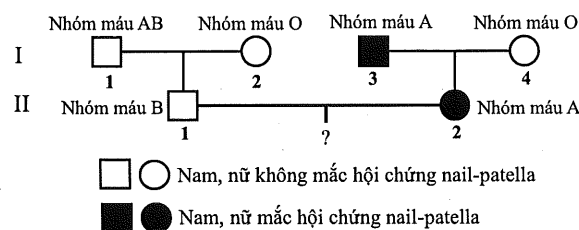
- A. 30 °C là giới hạn dưới về nhiệt độ của san hô.
 B. Trên 30 °C, nhiệt độ càng cao thì sinh trưởng của san hô càng tăng.
 C. Giới hạn sinh thái về nhiệt độ của san hô từ 18 °C đến 30 °C.
 D. 18 °C là giới hạn trên về nhiệt độ của san hô.

Câu 18: Nuôi cấy hạt phấn đơn bội, sau đó lưỡng bội hóa tạo tế bào lưỡng bội, tiếp tục nuôi cấy tế bào này để tạo cây lưỡng bội. Đây là một ứng dụng của

- A. lai hữu tính. B. công nghệ gene.
 C. gây đột biến gene. D. công nghệ tế bào.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Hình bên thể hiện sự di truyền của 2 tính trạng bao gồm hội chứng nail-patella và hệ nhóm máu ABO ở một gia đình. Gene N gồm 2 allele; trong đó, allele N quy định kiểu hình mắc hội chứng nail-patella, trội hoàn toàn so với allele n quy định kiểu hình không mắc hội chứng này. Gene I gồm 3 allele; trong đó, allele I^A và I^B lần lượt quy định kháng nguyên A và B trên bề mặt hồng cầu, allele I^O không quy định kháng nguyên. Allele I^A và I^B là đồng trội, allele I^O là allele lặn. Hai gene (N, I) cùng nằm trên NST số 9 và có tần số hoán vị gene là 10%. Quá trình giảm phân diễn ra bình thường.



- Quần thể người có tối đa 4 kiểu hình liên quan đến 2 tính trạng này.
- Người II-1 tạo ra 4 loại giao tử mang gene về 2 tính trạng này.
- Kiểu hình của người I-3 được quy định bởi 1 trong 5 loại kiểu gene về 2 tính trạng này.
- Cặp vợ chồng II-1 và II-2 sinh con đầu lòng, xác suất để người con này mắc hội chứng nail-patella và có nhóm máu AB là 45%.

Câu 2: Sự mất cân bằng nội môi sẽ làm rối loạn hoạt động của các tế bào, cơ quan, thậm chí gây bệnh. Bệnh đái tháo đường là một ví dụ về sự phá vỡ cân bằng nồng độ glucose máu trong cơ thể. Để nghiên cứu về điều hòa cân bằng nội môi trong bệnh đái tháo đường, người ta chọn các con chuột được 8 tuần tuổi khỏe mạnh, đồng đều về kích thước và trọng lượng, sau đó chia đều thành hai lô:

- Lô chuột đối chứng (Lô đối chứng): các chuột được tiêm dung dịch sinh lý;

- Lô chuột bị gây bệnh đái tháo đường (Lô bệnh): các chuột được tiêm dung dịch sinh lý có bổ sung chất làm giảm tín hiệu của hormone insulin với thụ thể trên tế bào đích.

Ngay sau khi kết thúc 4 tuần tiêm, chỉ số sinh lý của chuột ở hai lô được phân tích. Kết quả được thể hiện ở bảng bên. Biết rằng, chuột được ăn theo nhu cầu với cùng một loại thức ăn tiêu chuẩn (loại thức ăn có đầy đủ dinh dưỡng được thiết kế cho thí nghiệm này); các điều kiện chăm sóc, thí nghiệm đạt chuẩn.

Chỉ số phân tích	Lô đối chứng	Lô bệnh
Áp suất thẩm thấu máu	++	+++
pH máu	++	+
Lượng thức ăn tiêu thụ	++	++++
Glucose trong nước tiểu chính thức	không có	có

Ghi chú: Số lượng dấu (+) càng nhiều thì giá trị chỉ số phân tích càng cao

- Sau khi chuột ở Lô đối chứng ăn, nồng độ glucose máu tăng sẽ kích thích tụy tiết hormone insulin.
- Sự chuyển hóa glucose thành glycogen dự trữ trong gan của chuột ở Lô bệnh kém hơn so với ở Lô đối chứng.
- Thể tích nước tiểu chính thức trong ngày của chuột ở Lô bệnh nhiều hơn so với ở Lô đối chứng.
- Huyết áp của chuột ở Lô bệnh cao hơn so với ở Lô đối chứng.

Câu 3: Tại thời điểm tháng 1 và tháng 7, người ta đo được sinh khối các bậc dinh dưỡng của một hồ nước ngọt ở miền Bắc Việt Nam (bảng bên). Biết rằng, nhiệt độ trung bình tại khu vực này trong tháng 1 và tháng 7 tương ứng là 14 °C và 24 °C; năng lượng tích lũy trong một đơn vị sinh khối của sinh vật tiêu thụ là như nhau.

a) Thời điểm đo B thể hiện sinh khối của các bậc dinh dưỡng thu được ở tháng 1.

b) Ở thời điểm đo B, sinh vật sản xuất chủ yếu là tảo.

c) Ở thời điểm đo A, hiệu suất sinh thái giữa sinh vật tiêu thụ bậc 2 so với sinh vật tiêu thụ bậc 1 là 10%.

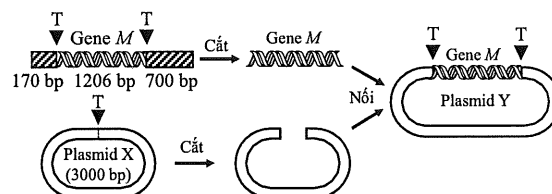
d) Hiệu quả sử dụng năng lượng của sinh vật tiêu thụ bậc 2 ở thời điểm đo A cao hơn so với ở thời điểm đo B.

Đối tượng	Thời điểm đo	
	A	B
Sinh vật sản xuất	70,3	10,2
Sinh vật tiêu thụ bậc 1	13,2	11,7
Sinh vật tiêu thụ bậc 2	1,1	0,9

Đơn vị tính: g/m³

Câu 4: Công nghệ DNA tái tổ hợp đã có nhiều thành tựu đột phá, như tạo sinh vật biến đổi gene. Hình bên thể hiện các bước tạo DNA tái tổ hợp; trong đó, gene M của một loài nấm sợi được nối với vector plasmid X để tạo thành plasmid Y. Biết rằng, các thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện tối ưu, không có đột biến phát sinh.

- Plasmid Y là phân tử DNA tái tổ hợp.
- Enzyme giới hạn T có tác dụng xúc tác tạo liên kết phosphodiester giữa các nucleotide.
- Plasmid Y có kích thước 4206 cặp nucleotide.
- Nếu plasmid Y bị cắt bằng enzyme giới hạn T thì tạo ra 2 đoạn DNA khác nhau.



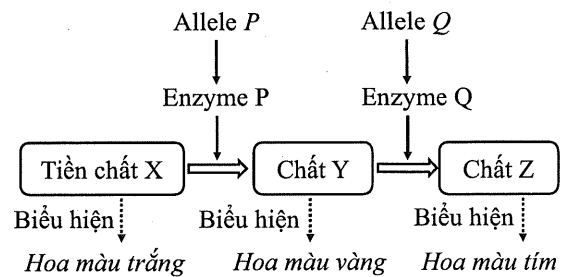
Ghi chú: ▼ là vị trí nhận biết của enzyme giới hạn T; các số thể hiện kích thước của các đoạn DNA hoặc plasmid (bp: cặp nucleotide)

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

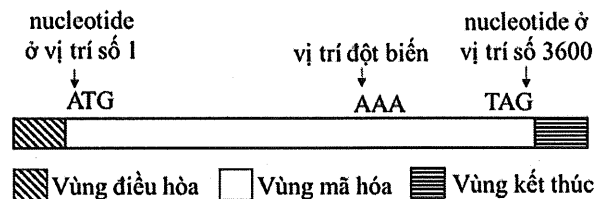
Câu 1: Bảng bên thể hiện sự có (+) hoặc không có (-) một số đặc điểm ở 5 loài động vật (được kí hiệu từ 2704 đến 2708). Loài nào có quan hệ họ hàng xa nhất với loài 2704?

Đặc điểm Loài	Xương sống	Hàm bản lề	Bốn chi	Màng ối
2704	-	-	-	-
2705	+	+	+	-
2706	+	+	-	-
2707	+	+	+	+
2708	+	-	-	-

Câu 2: Ở một loài thực vật, màu hoa do 2 cặp gene nằm trên 2 cặp NST thường khác nhau quy định. Mỗi gene gồm 2 allele có kiểu quan hệ trội lặn hoàn toàn. Sơ đồ bên thể hiện chuỗi chuyển hóa hình thành màu hoa ở loài này; trong đó, các allele trội (*P*, *Q*) mã hóa các enzyme xúc tác phản ứng tạo màu hoa, các allele lặn không mã hóa enzyme có hoạt tính. Người ta cho các cây hoa màu trắng thuần chủng lai với cây hoa màu vàng thuần chủng, thu được F_1 100% cây hoa màu tím. Sau đó, các cây F_1 tự thụ phấn thu được các cây F_2 . Biết rằng, không có đột biến phát sinh. Theo lý thuyết, tỉ lệ cây hoa màu tím ở F_2 là bao nhiêu (làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần trăm)?



Câu 3: Một gene ở sinh vật nhân sơ có cấu trúc được thể hiện ở hình bên; trong đó, ATG và TAG lần lượt là mã mở đầu và mã kết thúc của gene. Một đột biến thay thế cặp nucleotide làm biến đổi bộ ba AAA thành TAA, dẫn đến xuất hiện mã kết thúc sớm và làm số lượng amino acid của chuỗi polypeptide hoàn chỉnh bị giảm 313 amino acid. Biết rằng, đột biến chỉ xảy ra tại một vị trí duy nhất, amino acid mở đầu (formylmethionine) của chuỗi polypeptide bình thường và chuỗi polypeptide đột biến đều bị cắt khỏi chuỗi sau khi được tổng hợp; quá trình phiên mã và dịch mã diễn ra bình thường. Đột biến xảy ra tại nucleotide ở vị trí số bao nhiêu trong vùng mã hóa của gene (tính từ nucleotide ở vị trí số 1)?

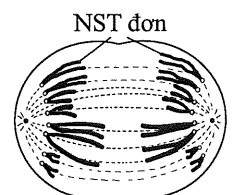


Câu 4: Tiến hành thí nghiệm nuôi một loài động vật thuộc chi *Daphnia* với mật độ ban đầu là 1 cá thể/10 mL, các nhân tố sinh thái khác tối ưu cho sự sinh trưởng của loài này. Mật độ cá thể ở một số thời điểm thí nghiệm được thể hiện trong bảng sau:

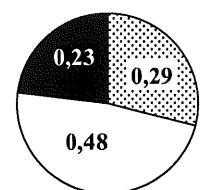
Thời gian (giờ)	0	240	720	1200	1680	2160	2640	3120	3600	4080	4560
Mật độ (cá thể/10 mL)	1	3	5	24	38	31	24	38	28	24	38

Chu kì dao động kích thước quần thể khi cân bằng với sức chứa của môi trường là bao nhiêu giờ?

Câu 5: Hình bên thể hiện hoạt động của NST trong một tế bào lưỡng bội ($2n$) ở một loài động vật đang trong quá trình nguyên phân bình thường. Tổng số chromatid của 88 tế bào lưỡng bội ở loài này đang ở kì giữa của quá trình nguyên phân bình thường là bao nhiêu?



Câu 6: Ở người, hệ nhóm máu MN được quy định bởi 2 allele đồng trội *M* và *N*. Biểu đồ bên thể hiện tần số các kiểu gene quy định hệ nhóm máu MN của một quần thể người. Tần số allele *M* trong quần thể này là bao nhiêu (không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần trăm)?



■ MM □ MN ■ NN

----- HẾT -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Giám thị không giải thích gì thêm.