

Họ và tên học sinh:.....
Số báo danh:.....

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

Câu 1. Sau khi di nhập vào Việt Nam, cá dón bễ đã thích nghi, sinh trưởng và phát triển mạnh. Cá dón bễ được gọi là loài

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

Câu 2. Cừu mang gen tổng hợp protein antithrombin của người là thành tựu của

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

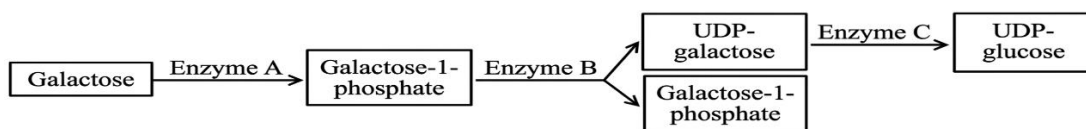
Câu 3. Ở cẩm tú cầu (*Hydrangea macrophylla*), các cây có cùng một kiểu gene nhưng khi trồng trong đất có độ pH khác nhau sẽ cho màu hoa khác nhau (pH < 6,0 hoa màu xanh, pH > 7,0 hoa màu hồng). Hiện tượng này là

- A. biến dị tổ hợp. B. thường biến. C. đột biến gene. D. mức phản ứng.

Câu 4. Mendel đã sử dụng đối tượng nghiên cứu nào sau đây khi tiến hành thí nghiệm phát hiện ra quy luật phân li?

- A. Cây hoa phấn. B. Khoai tây. C. Ruồi giấm. D. Đậu Hà Lan.

Câu 5. Ở người, bệnh galactosemia là một rối loạn chuyển hóa do đột biến gene lặn trên nhiễm sắc thể thường. Bệnh xảy ra khi cơ thể thiếu một trong các enzyme tham gia con đường chuyển hóa galactose thành UDP - glucose. Con đường này được kiểm soát bởi ba gene A, B, C, mỗi gen quy định tổng hợp một enzyme tương ứng. Kiểu gene có ít nhất 1 allele trội ở mỗi gene quy định kiểu hình bình thường, các kiểu gene còn lại đều dẫn đến bệnh galactosemia. Con đường chuyển hóa galactose được thể hiện ở hình sau:



Cặp bố mẹ có kiểu gene nào sau đây có thể sinh con mắc bệnh galactosemia? Biết rằng không có đột biến mới xảy ra.

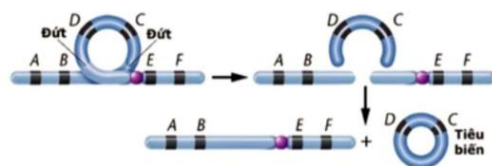
- A. AaBBCC x AABbCC. B. AaBbCC x AABbCc. C. AABbCc x AaBbCC. D. AABbCC x AaBbCC.

Câu 6. Cây Mongoose thay phiên nhau đứng ở vị trí cao để cảnh giới chim săn mồi cho cả đàn an toàn khi kiếm ăn. Đây là ví dụ về mối quan hệ

- A. hợp tác. B. hội sinh. C. cạnh tranh cùng loài. D. hỗ trợ cùng loài.

Câu 7. Hình bên thể hiện cơ chế phát sinh dạng đột biến nào sau đây?

- A. Chuyển đoạn. B. Lặp đoạn
C. Mất đoạn. D. Đảo đoạn.



Câu 8. Sự tăng lượng khí nhà kính, đặc biệt là CO₂ 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. sa mạc hóa. D. ấm lên toàn cầu.

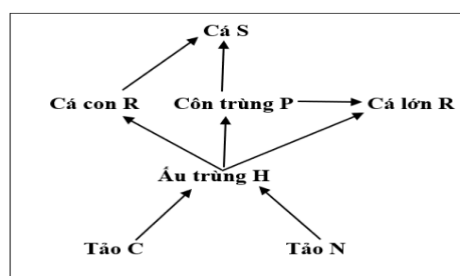
Câu 9. Khi nói về tái bản DNA ở tế bào nhân sơ, phát biểu nào sau đây **sai** ?

- A. Trong quá trình tái bản DNA, hai mạch mới đều được tổng hợp liên tục.
B. Mỗi phân tử DNA chỉ có một điểm khởi đầu sao chép.
C. Quá trình tái bản DNA diễn ra theo nguyên tắc bổ sung và bán bảo toàn.
D. Enzyme DNA polymerase tổng hợp mạch mới theo chiều 5' → 3'.

Câu 10. Một quần thể thực vật, xét 1 gene có 2 allele là D và d. Nếu tần số allele D là 0,2 thì tần số allele d của quần thể này là

- A. 0,2. B. 0,3. C. 0,7. D. 0,8.

Câu 11. Một nghiên cứu được thực hiện ở một dòng sông với lưới thức ăn được minh họa ở hình bên. Hai lô thí nghiệm được thiết lập, trong đó một lô có nhốt cá lớn trong lồng (gồm cá R trưởng thành và cá S, với mật độ tương tự ở bên ngoài lồng) và một lô khác không nhốt cá lớn trong lồng. Các lồng có mắt lưới với kích thước sao cho cá lớn không bơi qua được, nhưng cá con của loài R, côn trùng P và ấu trùng H có thể qua lại tự do. Các điều kiện thí nghiệm khác ở hai lô thí nghiệm là như nhau. Kết quả nghiên cứu (số liệu trung bình về sinh khối tươi của tảo sợi đa bào C và N, mật độ ấu trùng H và số lượng cá con R trong lồng) được trình bày ở bảng sau:



Điều kiện thí nghiệm	Tảo C (g/m ²)	Tảo N (g/m ²)	Ấu trùng H (cá thể/100cm ²)	Cá con R (cá thể/lồng)
Nhốt cá lớn	405	12	42	0
Không nhốt cá lớn	1684	153	4	30

Khi nói về thí nghiệm trên, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tỷ lệ sinh khối tươi của tảo trong điều kiện thí nghiệm không nhốt cá lớn so với có nhốt cá lớn trong lồng là 4,41.
 B. Khi nhốt cá lớn trong lồng, cá S chỉ ăn côn trùng P dẫn đến làm tăng mật độ ấu trùng H.
 C. Trong hệ sinh thái này, tăng số lượng cá con R để kiểm soát trực tiếp sinh khối tảo nhằm duy trì cân bằng hệ sinh thái dòng sông.
 D. Ở lồng không nhốt cá lớn có mật độ ấu trùng H cao hơn so với lồng nhốt cá lớn do ấu trùng H không bị cá lớn ăn thịt.

Câu 12. 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. Khi nói về sự sinh trưởng và phát triển của san hô nhận định nào sau đây **sai**?

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

Câu 13. Vùng nào trên gene cấu trúc mang tín hiệu kết thúc quá trình phiên mã?

- A. Vùng khởi động. B. Vùng điều hoà. C. Vùng kết thúc. D. Vùng mã hóa.

Câu 14. Tại quần đảo Galápagos, sau đợt hạn hán năm 1977 khiến cây có hạt nhỏ khan hiếm, kích thước mỏ trung bình của loài chim sẻ *Geospiza fortis* tăng từ 9,4 mm lên 10,2 mm.

Cho các sự kiện sau:

- (1) Hình thành quần thể có kích thước mỏ trung bình lớn hơn.
 (2) Dưới tác động của chọn lọc tự nhiên, các cá thể có mỏ nhỏ sống sót kém và sinh sản ít; trong khi đó, các cá thể có mỏ lớn sống sót và sinh sản nhiều hơn.
 (3) Các allele đột biến lan truyền và biểu hiện thành các kiểu hình kích thước mỏ khác nhau trong quần thể.
 (4) Quần thể ban đầu xuất hiện các biến dị di truyền (allele đột biến) quy định kích thước mỏ khác nhau.

Trình tự đúng của quá trình hình thành đặc điểm thích nghi trên là

- A. 3 → 4 → 2 → 1. B. 2 → 3 → 4 → 1. C. 4 → 3 → 2 → 1. D. 1 → 2 → 3 → 4.

Câu 15. Khoảng gần 90 triệu năm trước, đảo Madagascar tách ra từ lục địa Ấn Độ dẫn đến từ loài ếch ban đầu hình thành hai loài khác nhau: ếch nâu sống ở Ấn Độ, ếch vàng sống ở Madagascar. Theo thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại, đây là ví dụ về

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

Câu 16. (I), (II), (III), (IV) trong hình bên lần lượt mô phỏng cấu trúc của 4 phân tử nucleic acid. Cấu trúc nào được dùng làm khuôn cho quá trình dịch mã ở sinh vật nhân thực?

- A. (I). B. (IV).
 C. (II). D. (III).

Câu 17. Một số loài rắn, mặc dù không có chân nhưng trong cơ thể vẫn còn mẫu xương nhỏ không còn chức năng. Đây là ví dụ về bằng chứng nào?

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

Câu 18. Chim cốc mào (*Phalacrocorax aristotelis*) và chim cốc lớn (*Phalacrocorax carbo*) cùng sống và làm tổ gần nhau trên một vách đá. Tỷ lệ phần trăm các nhóm thức ăn của hai loài này được thể hiện trong bảng sau:

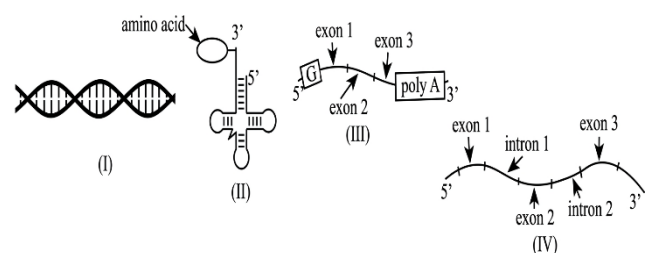
Loài	Thành phần thức ăn (%)			
	Cá tầng mặt	Cá tầng giữa	Sinh vật đáy	Sinh vật khác
Chim cốc mào	80	5	10	5
Chim cốc lớn	5	70	15	10

Dựa vào bảng số liệu trên, kết luận nào sau đây là phù hợp?

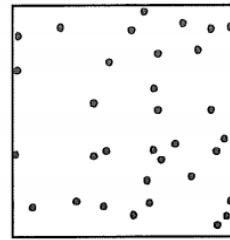
- A. Nếu số lượng cá tầng mặt giảm mạnh thì chim cốc lớn bị ảnh hưởng nhiều hơn chim cốc mào.
 B. Chim cốc mào có ưu thế cạnh tranh tốt hơn chim cốc lớn.
 C. Hai loài có ổ sinh thái dinh dưỡng trùng nhau hoàn toàn.
 D. Hai loài có sự phân li ổ sinh thái dinh dưỡng.

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.

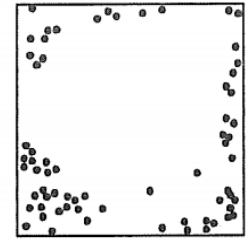
Câu 1. Loài côn trùng *Helicopsyche borealis* (kí hiệu Hb) có giai đoạn ấu trùng sống ở đáy suối từ mùa hè đến mùa thu. Trong một thí nghiệm, mật độ ấu trùng Hb được theo dõi trong 5 tuần trên các tấm giá thể nhân tạo đặt ở đáy suối, nơi tảo sống bám có thể phát tán đến và sinh trưởng (biểu đồ bên dưới).



Trong một thí nghiệm khác, các tấm giá thể có tảo phù kín được đặt xuống đáy suối để ấu trùng Hb di chuyển đến ăn tảo; mỗi hình 1 hoặc 2 (sắp xếp ngẫu nhiên) mô phỏng sự phân bố cá thể ấu trùng Hb (chấm màu đen) trên tấm giá thể sau 1 ngày hoặc sau 15 ngày thí nghiệm.



Hình 1



Hình 2

- a) Mật độ ấu trùng Hb đạt giá trị cao nhất ở tuần thứ 3.
b) Hình 2 mô tả kiểu phân bố cá thể trong quần thể thường gặp nhất trong tự nhiên.
c) Hình 1 thể hiện kiểu phân bố ngẫu nhiên của các cá thể ở thời điểm 1 ngày, còn hình 2 thể hiện phân bố theo nhóm ở thời điểm 15 ngày.
d) Sự biến đổi mật độ ấu trùng Hb theo thời gian phù hợp với kiểu tăng trưởng theo tiềm năng sinh học.

Câu 2. Để tìm hiểu sự di truyền của gene ở tế bào chất, một nhà khoa học đã tiến hành thí nghiệm như sau:

Bước 1: Tiến hành lai giữa cây A và cây B, thu được F₁.

Bước 2: Chọn ngẫu nhiên 4 cây ở thế hệ F₁, đánh số thứ tự: cây 1, 2, 3, 4.

Bước 3: Phân lập DNA ti thể (mtDNA) của các cây (A, B) và các cây F₁ (1, 2, 3, 4).

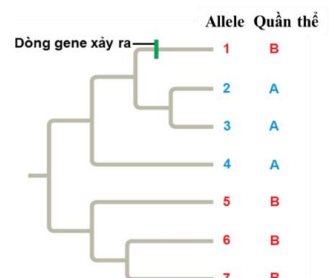
Kết quả được thể hiện ở bảng sau:

Phân tử	Lượng mtDNA					
	P		F ₁			
	Cây A	Cây B	Cây 1	Cây 2	Cây 3	Cây 4
DNA 1	++	+++	0	+	++	+++
DNA 2	0	++	++	+++	++	0

Ghi chú: (0)- không có; (+)- có ít; (++)- có vừa; (+++)- có nhiều

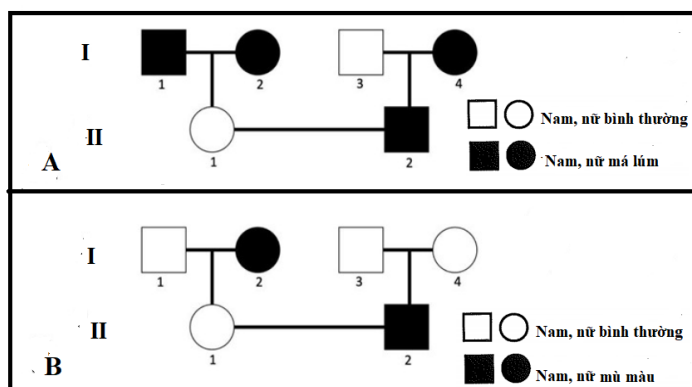
- a) Cho mỗi cây F₁ ở trên tự thụ phấn, đời con của mỗi cây này cũng thu được kết quả mtDNA như bảng trên.
b) Đây là hiện tượng di truyền theo dòng mẹ.
c) Cây A là cây nhận hạt phấn.
d) Hàm lượng mtDNA ở các cây con không đồng nhất.

Câu 3. Scott Edwards ở trường Đại học California, đã nghiên cứu dòng gene ở loài chim *Pomatostomus temporalis* có khả năng phát tán trong phạm vi hẹp. Edward đã phân tích trình tự DNA của các quần thể chim sống cách xa nhau, sau đó ông sử dụng số liệu này để xây dựng nên cây tiến hóa như ví dụ hình bên về cây gene ở cặp quần thể A và B.



- a) Dòng gene đã xảy ra giữa allele 1 với các allele 5, 6, 7 và không xảy ra giữa allele 1 với allele 2, 3, 4.
b) Vị trí vạch đen trên sơ đồ cho biết dòng gene xảy ra tại allele số 4.
c) Allele 5, 6, 7 có họ hàng gần nhau hơn so với các allele được tìm thấy ở quần thể A.
d) Allele 1 và Allele 5 đều thuộc quần thể B.

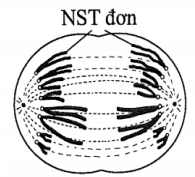
Câu 4. Dưới đây là sơ đồ phả hệ của cùng một gia đình, biểu hiện 2 tính trạng di truyền: má lúm đồng tiền (phả hệ A) và mù màu đỏ - lục (phả hệ B). Để thuận tiện theo dõi, mỗi tính trạng được thể hiện trên một sơ đồ riêng, nhưng các cá thể trong hai sơ đồ là tương ứng nhau. Biết rằng không có đột biến xảy ra.



- a) Nếu cặp bố mẹ II-1 và II-2 sinh con, xác suất đứa con này có má lúm đồng tiền và không bị mù màu là 12,5%.
- b) Người I-2 có kiểu hình má lúm đồng tiền và mù màu đỏ - lục.
- c) Allele quy định tính trạng má lúm đồng tiền là allele lặn và nằm trên nhiễm sắc thể thường.
- d) Người I-1 có cùng kiểu gene với người II-2 về tính trạng ở phả hệ A và cùng kiểu gene với người I-3 về tính trạng phả hệ B.

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

Câu 1. 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 76 tế bào lưỡng bội ở loài này đang ở kì giữa của quá trình nguyên phân bình thường là bao nhiêu?



Câu 2. Trong một nghiên cứu nhằm bảo tồn quần thể loài gấu trúc, các nhà nghiên cứu đã phân tích kiểu gen của một gấu mẹ, 4 gấu bố và 4 gấu con ở 4 locus khác nhau (mỗi locus có 4 allele khác nhau được kí hiệu từ 1 $\rightarrow$ 4). Kết quả thu được thể hiện qua bảng sau:

Locus	Gấu mẹ	Gấu con a	Gấu con b	Gấu con c	Gấu con d
1	A_1A_3	A_1A_3	A_1A_2	A_3A_4	A_2A_3
2	B_1B_3	B_1B_3	B_1B_4	B_1B_4	B_1B_3
3	D_2D_3	D_2D_4	D_1D_3	D_2D_2	D_1D_3
4	E_1E_3	E_1E_1	E_1E_2	E_2E_3	E_2E_3

4 gấu bố có kiểu gene như sau: 1. $A_2A_3B_1B_3D_1D_3E_2E_2$. 2. $A_1A_2B_2B_4D_1D_1E_2E_3$.
3. $A_3A_3B_1B_2D_3D_4E_1E_4$. 4. $A_1A_4B_1B_4D_2D_3E_2E_4$.

Biết rằng các gấu con ở các lần sinh khác nhau và theo thứ tự sinh a $\rightarrow$ b $\rightarrow$ c $\rightarrow$ d.

Hãy viết liên các số tương ứng với các gấu bố theo thứ tự sinh các gấu con này?

Câu 3. Một chuỗi thức ăn ở hệ sinh thái dưới nước có sự tham gia của 4 nhóm loài sinh vật sau:

1. Tôm. 2. Thực vật phù du. 3. Hải cẩu. 4. Cá nhỏ.

Hãy viết liên các số tương ứng với các loài theo trình tự từ bậc dinh dưỡng thấp đến bậc dinh dưỡng cao?

Câu 4. Loài *Triticum urartu* ($2n = 14$) lai xa với loài *Aegilops speltoides* ($2n = 14$) được con lai bất thụ ($2n = 14$). Sau đó xuất hiện đa bội hoá bộ nhiễm sắc thể của giống lai tạo thành lúa mì (*Triticum turgidum*). Loài lúa mì này lai với loài *Aegilops tauschii* ($2n = 14$) được con lai bất thụ. Dạng con lai này được đa bội hóa thành loài lúa mì hiện đại (*Triticum aestivum*). Biết rằng không xảy ra đột biến mới.

Hãy viết liên theo thứ tự số nhiễm sắc thể có trong tế bào sinh dưỡng của loài *Triticum turgidum* và loài *Triticum aestivum*?

Câu 5. Tại một vùng trồng lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long, người ta theo dõi quần thể một loài côn trùng hại lúa. Ở loài này, allele A quy định khả năng kháng thuốc trừ sâu, trội hoàn toàn so với allele a quy định không kháng thuốc. Trước khi phun thuốc, quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền. Kết quả khảo sát cho thấy 36% cá thể không kháng thuốc. Sau một vụ sản xuất, việc phun thuốc làm cho 80% cá thể có kiểu gene aa bị tiêu diệt. Các cá thể còn lại sống sót và giao phối ngẫu nhiên với nhau để hình thành thế hệ sau. Tỷ lệ cá thể kháng thuốc ở thế hệ sau là bao nhiêu phần trăm? (không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến một chữ số sau dấu phẩy)?

Câu 6. Năm 1909, Correns đã tiến hành một số thí nghiệm lai thuận nghịch ở cây hoa phấn và thu được kết quả như sau:

Phép lai	Thế hệ P	Thế hệ F ₁
1	♀ Lá trắng x ♂ Lá xanh	Chỉ có lá trắng
2	♀ Lá xanh x ♂ Lá trắng	Chỉ có lá xanh
3	♀ Lá khảm x ♂ Lá trắng	Lá khảm, lá xanh, lá trắng
4	♀ Lá trắng x ♂ Lá khảm	Chỉ có lá trắng
5	♀ Lá khảm x ♂ Lá xanh	Lá khảm, lá xanh, lá trắng
6	♀ Lá xanh x ♂ Lá khảm	Chỉ có lá xanh

Nhóm học sinh lập kế hoạch tìm hiểu tiếp sự di truyền của tính trạng màu sắc lá cây nên đưa ra một số phép lai giả định như sau:

- (1) Lấy hạt phấn của cây F₁ từ phép lai 1 thụ phấn cho noãn của cây F₁ từ phép lai 2.
(2) Lấy hạt phấn của cây F₁ từ phép lai 2 thụ phấn cho noãn của cây F₁ từ phép lai 3.
(3) Lấy hạt phấn của cây F₁ từ phép lai 3 thụ phấn cho noãn của cây F₁ từ phép lai 5.
(4) Lấy hạt phấn của cây F₁ từ phép lai 4 thụ phấn cho noãn của cây F₁ từ phép lai 5.
(5) Lấy hạt phấn của cây F₁ từ phép lai 5 thụ phấn cho noãn của cây F₁ từ phép lai 6.
(6) Lấy hạt phấn của cây F₁ từ phép lai 6 thụ phấn cho noãn của cây F₁ từ phép lai 2.

Hãy viết liên các số tương ứng với các phép lai có thể thực hiện được theo thứ tự từ nhỏ đến lớn?

----- HẾT -----