

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.

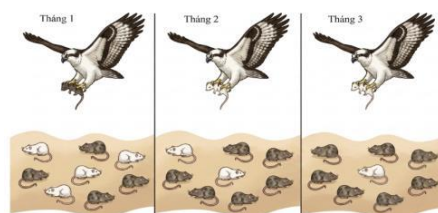
Câu 1. Nuôi cấy hạt phấn đơn bội, sau đó lưỡng bội hóa tạo tế bào lưỡng bội, tiếp tục nuôi cấy tế bào này để tạo cây lưỡng bội. Đây là một ứng dụng của

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

D. công nghệ gene.

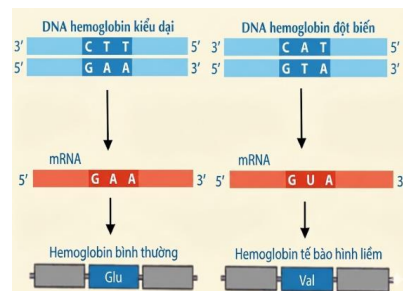
Câu 2. Hình bên thể hiện sự thay đổi thành phần kiểu hình của quần thể chuột dưới tác động săn mồi của điều hâu trong ba tháng. Sự thay đổi này được giải thích hợp lý nhất bằng nhân tố tiến hoá nào sau đây?

A. Đột biến gene. B. Phiêu bạt di truyền.
C. Chọn lọc tự nhiên. D. Giao phối không ngẫu nhiên.



Câu 3. Bệnh thiếu máu hồng cầu hình liềm ở người do đột biến gene mã hoá chuỗi β -globin của hemoglobin nằm trên nhiễm sắc thể thường gây ra. Hình bên thể hiện cơ sở phân tử của bệnh này.

Khi lượng oxygen trong máu của người bệnh bị giảm các phân tử hemoglobin hồng cầu liềm liên kết với nhau thành dạng sợi dài, làm biến dạng tế bào hồng cầu thành hình lưỡi liềm. Các tế bào hình liềm lại co cụm, lắng đọng trong các mạch máu làm tắc nghẽn các mạch máu nhỏ và thường dẫn đến các triệu chứng nguy hiểm cho người bệnh. Biết rằng, người có kiểu gene $Hb^A Hb^A$ bình thường; người dị hợp $Hb^A Hb^S$ có cả hồng cầu bình thường và hồng cầu hình liềm (thiếu máu nhẹ), người đồng hợp $Hb^S Hb^S$ chỉ có hồng cầu hình liềm nên bị thiếu máu nặng và thường tử vong trước tuổi trưởng thành. Một cặp vợ chồng, trong đó người chồng bị thiếu máu nhẹ, còn người vợ bình thường. Hiện người vợ đang mang thai đứa con đầu lòng. Theo lý thuyết, phát biểu nào sau đây đúng?



A. Hồng cầu hình liềm có khả năng vận chuyển khí oxygen tốt hơn so với hồng cầu bình thường nhưng dễ bị vỡ và gây tắc mạch máu.

B. Nếu kết quả sàng lọc trước sinh cho thấy đứa con đầu lòng có kiểu gene $Hb^S Hb^S$ thì có thể đã xảy ra đột biến mới trong quá trình phát sinh giao tử của mẹ.

C. Đột biến gây bệnh là dạng thay thế cặp nucleotide G-C bằng cặp nucleotide A-T.

D. Chuyển gene β -globin bình thường vào tế bào sinh dưỡng vùng cơ khớp của người bệnh là liệu pháp sinh học tiềm năng giúp cơ thể người bệnh sản sinh hồng cầu mới bình thường.

Câu 4. Một loài thực vật có bộ NST $2n$, hợp tử mang bộ NST $(2n - 1)$ có thể phát triển thành thể đột biến nào sau đây?

A. Thể tứ bội. B. Thể một. C. Thể tam bội. D. Thể ba.

Câu 5. Cho các dụng cụ, hóa chất và mẫu vật sau: chuông thủy tinh, cốc thủy tinh, đĩa Petri, bông y tế, nước vôi trong và hạt đậu đang nảy mầm. Có thể sử dụng các dụng cụ, hóa chất và mẫu vật này để thiết kế thí nghiệm chứng minh hiện tượng nào sau đây?

A. Quang hợp thải O_2 . B. Hô hấp hấp thụ O_2 . C. Quang hợp hấp thụ CO_2 . D. Hô hấp thải CO_2 .

Câu 6. Trong một khu rừng, giới hạn sinh thái về nhiệt độ và độ ẩm của 4 loài sinh vật được thể hiện ở bảng sau:

Loài	Nhiệt độ ($^{\circ}C$)		Độ ẩm (%)	
	Giới hạn dưới	Giới hạn trên	Giới hạn dưới	Giới hạn trên
1	26	42	60	80
2	10	28	30	55
3	10	32	45	75
4	25	30	55	60

Loài nào có giới hạn sinh thái hẹp nhất về cả hai nhân tố trên?

A. Loài 4. B. Loài 1. C. Loài 2. D. Loài 3.

Câu 7. Trong thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ vùng rễ đến khả năng hấp thụ chất khoáng của cây dưa chuột (*Cucumis sativus* L.), các nhà khoa học tiến hành đo tổng lượng chất khoáng mà cây hấp thụ được ở hai mức nhiệt độ 10 °C và 20 °C. Kết quả thể hiện trong bảng sau:

Nhiệt độ vùng rễ	Tổng lượng chất khoáng hấp thụ được (mg/kg chất khô)		
	Nitrogen (N)	Potassium (K)	Phosphorus (P)
10 °C	13,48	18,98	7,54
20 °C	21,47	20,97	15,23

Dựa vào kết quả thí nghiệm trên, nhận định nào sau đây đúng?

- A. Nếu nhiệt độ vùng rễ tăng trên 20°C thì khả năng hấp thụ khoáng của cây dưa chuột sẽ tăng không giới hạn.
 B. Khi nhiệt độ môi trường xuống thấp, người trồng dưa chuột nên ủ ấm gốc cây bằng rơm rạ để giúp cây hấp thụ khoáng tốt hơn.
 C. Nhiệt độ vùng rễ không ảnh hưởng đến khả năng hấp thụ khoáng của cây dưa chuột.
 D. Ở nhiệt độ vùng rễ 20 °C, cây dưa chuột hấp thụ potassium nhiều hơn nitrogen.

Câu 8. Oxygen được tạo ra trong quá trình quang hợp ở thực vật có nguồn gốc từ phân tử nào sau đây?

- A. $C_5H_{10}O_5$. B. $C_6H_{12}O_6$. C. CO_2 . D. H_2O .

Câu 9. Nucleotide là đơn phân của phân tử sinh học nào sau đây?

- A. Lipid. B. Protein. C. Polysaccharide. D. Ribonucleic acid.

Câu 10. Thành phần nào sau đây không thuộc cấu trúc của operon *lac* ở vi khuẩn *E. coli*?

- A. Các gene cấu trúc (*lacZ*, *lacY*, *lacA*). B. Operator. C. Promoter. D. Gene *LacI*.

Câu 11. Theo quan niệm của Charles Darwin, hiện tượng các cá thể con sinh ra có những đặc điểm khác biệt với nhau và khác với bố mẹ được gọi là

- A. biến dị tổ hợp. B. đột biến. C. thường biến. D. biến dị cá thể.

Câu 12. Trong quá trình phát sinh sự sống trên Trái Đất, kết quả của giai đoạn tiến hóa tiền sinh học là hình thành nên

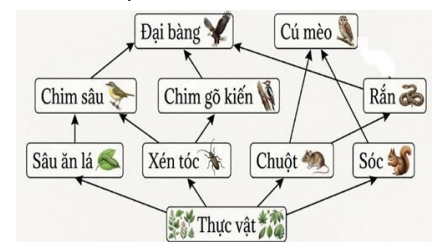
- A. đại phân tử hữu cơ. B. tế bào nhân sơ. C. sinh vật đa bào. D. tế bào sơ khai.

Câu 13. Theo vĩ độ rừng nhiệt đới là khu sinh học phân bố ở vùng nào sau đây?

- A. Bắc Cực. B. Cận Bắc Cực. C. Ôn đới. D. Nhiệt đới.

Câu 14. Hình bên thể hiện lưới thức ăn trong hệ sinh thái trên cạn. Khi nói về lưới thức ăn này, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Cú mèo là sinh vật tiêu thụ bậc 3.
 B. Có tối đa 4 loài sinh vật thuộc bậc dinh dưỡng cấp 3.
 C. Thực vật là sinh vật sản xuất.
 D. Quan hệ giữa đại bàng và rắn là quan hệ đối kháng.



Câu 15. Voọc mông trắng (*Trachypithecus delacouri*) là loài linh trưởng quý hiếm của Việt Nam, hiện phân bố chủ yếu tại Khu bảo tồn thiên nhiên đất ngập nước Vân Long (Ninh Bình). Trong quần xã này, voọc mông trắng được gọi là

- A. loài chủ chốt. B. loài ưu thế. C. loài ngoại lai. D. loài đặc trưng.

Câu 16. Trong quần xã sinh vật, quan hệ nào sau đây thuộc quan hệ hỗ trợ?

- A. Ưc chế. B. Cạnh tranh. C. Kí sinh. D. Hội sinh.

Câu 17. Trong quá trình giảm phân bình thường, sự tiếp hợp và trao đổi chéo của nhiễm sắc thể chỉ xảy ra ở

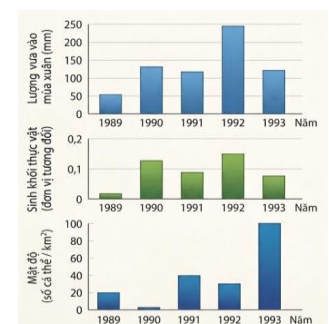
- A. kì đầu I. B. kì giữa II. C. kì đầu II. D. kì giữa I.

Câu 18. Loài sinh vật nào sau đây có kiểu nhiễm sắc thể giới tính XX - XO?

- A. Châu chấu. B. Tinh tinh. C. Gà. D. Ruồi giấm.

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 biến động của lượng mưa, sinh khối thực vật và mật độ chuột hươu (*Peromyscus maniculatus*) trong giai đoạn 1989–1993 tại Tây Nam Hoa Kỳ. Chuột hươu là vật chủ tự nhiên mang Hantavirus – tác nhân gây hội chứng phổi do Hantavirus ở người, với sự bùng phát dịch được ghi nhận vào năm 1993.



a) Sinh khối thực vật tăng góp phần làm tăng mật độ chuột hươu.

b) Nếu giảm số lượng chuột trong khu vực thì sẽ không còn nguy cơ bùng phát dịch Hantavirus.

c) Sự gia tăng số lượng chuột hươu có thể làm tăng nguy cơ lây nhiễm Hantavirus sang người.

d) Lượng mưa tăng có thể làm tăng sinh khối thực vật trong hệ sinh thái.

Câu 2. Ở người, bệnh Huntington do 1 gene có 2 allele (trội hoàn toàn) quy định. Hệ nhóm máu ABO do gene *I* gồm 3 allele quy định; 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 này nằm trên hai nhiễm sắc thể thường khác nhau.

Hai bạn trẻ là Tuấn và Mai chuẩn bị kết hôn và đến một trung tâm tư vấn di truyền. Họ cung cấp thông tin về tình trạng bệnh Huntington và hệ nhóm máu ABO của các thành viên trong gia đình được thể hiện ở bảng 1, 2. Biết rằng, quá trình giảm phân diễn ra bình thường.

Bảng 1. Gia đình của Tuấn				Bảng 2. Gia đình của Mai			
Thứ tự	Thành viên	Biểu hiện bệnh huntington	Nhóm máu	Thứ tự	Thành viên	Biểu hiện bệnh huntington	Nhóm máu
1	Ông nội	+	AB	1	Ông ngoại	-	B
2	Bà nội	-	A	2	Bà ngoại	+	AB
3	Bố	+	A	3	Mẹ	-	B
4	Mẹ	+	B	4	Bố	+	A
5	Anh trai của Tuấn	-	B	5	Em trai của Mai	-	A
6	Chị gái của Tuấn	-	O	6	Mai	-	A
7	Em gái của Tuấn	+	B				
8	Tuấn	-	B				

Ghi chú: (+) mắc bệnh Huntington; (-) không mắc bệnh Huntington

- Tuấn và Mai kết hôn, xác suất họ sinh con gái không bị bệnh huntington và nhóm máu O là 0,125.
- Có 12 người xác định chính xác kiểu gene về bệnh huntington và nhóm máu.
- Bệnh Huntington do allele trội quy định, allele lặn quy định kiểu hình bình thường.
- Anh trai của Tuấn kết hôn với một người có kiểu gene giống mẹ của Mai. Xác suất họ sinh ra con đầu lòng không bị bệnh Huntington và nhóm máu B là 75%.

Câu 3. Biểu đồ 1 mô tả về áp lực tâm thu trong các ngăn tim, biểu đồ 2 mô tả về phân áp O_2 trong máu ở các ngăn tim (A, B, C, D) của người trưởng thành bình thường. Biết rằng, phân áp O_2 càng cao thể hiện lượng O_2 hoà tan trong máu tại ngăn tim càng nhiều.

a) Nếu một người bị hẹp van động mạch phổi thì chỉ số áp lực tâm thu đo được tại ngăn tim B sẽ cao hơn so với người bình thường.

b) Ở một người trưởng thành khác, áp lực tâm thu trong ngăn tim C tăng lên 160 mmHg, nhưng lượng máu tổng vào động mạch chủ trong mỗi lần tim đập lại thấp hơn so với người bình thường. Người này có thể bị hở van 2 lá.

c) Máu từ ngăn tim A được bơm trực tiếp vào ngăn tim B.

d) Ngăn tim C và D lần lượt là tâm thất trái và tâm thất phải.

Câu 4. Các nhà khoa học đã tổng hợp được các phân tử mRNA nhân tạo chỉ chứa duy nhất một loại nucleotide, ví dụ mRNA polyA chỉ gồm các nucleotide loại A liên tiếp, mRNA polyC chỉ gồm các nucleotide loại C liên tiếp. Một thí nghiệm được tóm tắt như sau:

- **Bước 1:** Chuẩn bị dịch chiết từ tế bào vi khuẩn *Escherichia coli*. Dịch chiết này chứa đầy đủ các thành phần cần thiết cho quá trình dịch mã, nhưng đã được loại bỏ hoàn toàn DNA, mRNA tế bào. Chia đều dịch chiết vào hai ống nghiệm số 1 và số 2.

- **Bước 2:**

+ **Ống nghiệm 1 (thí nghiệm):** thêm mRNA polyA, amino acid lysine được đánh dấu phóng xạ.

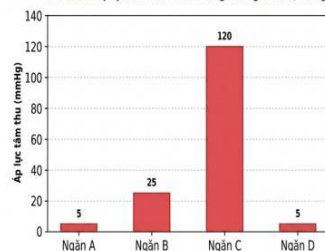
+ **Ống nghiệm 2 (đối chứng):** thêm cùng lượng amino acid lysine được đánh dấu phóng xạ và nước cất.

- **Bước 3.** Ủ hai ống nghiệm ở nhiệt độ thích hợp để quá trình dịch mã diễn ra. Sau các khoảng thời gian xác định, thu lấy protein được tổng hợp trong mỗi ống nghiệm.

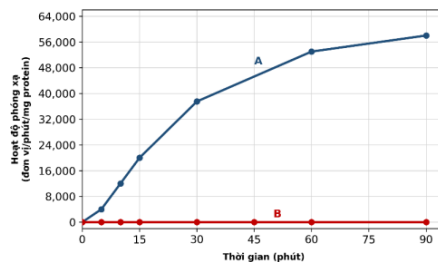
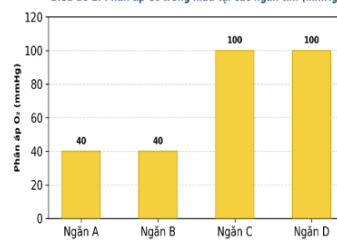
- **Bước 4.** Đo hoạt độ phóng xạ của protein thu được ở mỗi ống nghiệm.

Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở hình bên. Biết rằng, codon AAA mã hóa amino acid lysine, codon CCC mã hóa amino acid proline.

Biểu đồ 1: Áp lực tâm thu tối đa trong các ngăn tim (mmHg)



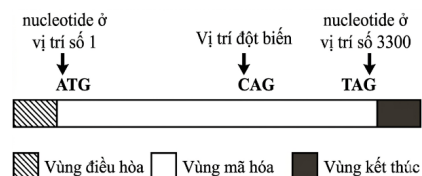
Biểu đồ 2: Phân áp O_2 trong máu tại các ngăn tim (mmHg)



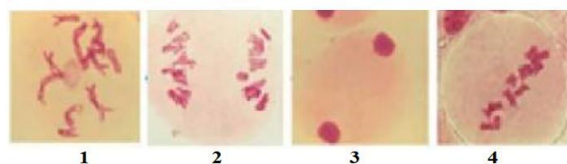
- a) Đường A trên hình biểu diễn kết quả của ống nghiệm 1.
b) Mục đích thí nghiệm là kiểm tra vai trò của mRNA trong quá trình dịch mã.
c) Nếu ở bước 2 thay mRNA polyA ở ống nghiệm 1 bằng mRNA polyC thì hoạt độ phóng xạ của protein thu được ở ống nghiệm 1 giống với đường A trên hình.
d) Quá trình tổng hợp protein đã diễn ra ở cả 2 ống nghiệm.

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

Câu 1. 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 CAG thành TAG, dẫn đến xuất hiện mã kết thúc sớm và làm số lượng amino acid của chuỗi polypeptide hoàn chỉnh bị giảm 424 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 1)?



Câu 2. Hình bên mô tả bốn kì của giảm phân I được đánh số ngẫu nhiên từ 1 đến 4. Hãy viết liền các số theo đúng trình tự diễn ra của các kì này.



Câu 3. Một hòn đảo cách biệt có quy mô dân số ổn định là 100.000 người. Xét một bệnh di truyền do một locus gene gồm 2 allele nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định,

trong đó allele lặn gây bệnh và allele trội quy định kiểu hình bình thường (trội hoàn toàn). Quần thể này đang ở trạng thái cân bằng Hardy-Weinberg. Thống kê y tế cho thấy, cứ 1600 trẻ sơ sinh thì có 1 trẻ mắc bệnh. Theo lý thuyết, số người có kiểu hình bình thường nhưng mang allele gây bệnh trên hòn đảo là bao nhiêu?

Câu 4. Tại cùng một thời điểm, người ta khảo sát 4 quần thể thuộc cùng một loài thực vật thân thảo, kí hiệu từ 1 đến 4. Số liệu về diện tích khu phân bố (m^2) và kích thước quần thể (số lượng cá thể) thể hiện ở bảng như sau:

Quần thể	1	2	3	4
Diện tích khu phân bố	3558	2486	1935	1954
Kích thước quần thể	4270	3730	3870	4885

Hãy sắp xếp các quần thể trên theo trình tự giảm dần mật độ cá thể?

Câu 5. Bảng dưới đây thể hiện sự có (+) hoặc không có (-) một số đặc điểm ở 5 loài động vật (được kí hiệu từ 2601 đến 2605). Loài nào có quan hệ họ hàng xa nhất với loài 2601?

Đặc điểm Loài	Hàm có răng	Phổi	Trứng có vỏ dai	Bộ lông
2601	-	-	-	-
2602	+	-	-	-
2603	+	+	-	-
2604	+	+	+	-
2605	+	+	+	+

Câu 6. Một loài thực vật, xét 3 cặp gene phân li độc lập. Kiểu gene AA quy định hoa màu đỏ, Aa quy định hoa màu hồng, aa quy định hoa màu trắng; allele B quy định lá bầu dục trội hoàn toàn so với allele b quy định lá thuôn hẹp; allele D quy định khả năng kháng bệnh mốc lá trội hoàn toàn so với allele d quy định bệnh mốc lá. Cho cây thuần chủng có kiểu hình trội về cả 3 tính trạng lai với cây có kiểu hình lặn về cả 3 tính trạng, thu được F₁. Cho các cây F₁ tự thụ phấn thu được F₂. Lấy các cây có kiểu hình hoa hồng, lá bầu dục, kháng bệnh ở F₂ cho chúng tự thụ phấn, thu được F₃. Biết rằng, không có đột biến phát sinh. Theo lý thuyết, tỉ lệ cây có kiểu hình hoa hồng, lá thuôn hẹp, kháng bệnh ở F₃ là bao nhiêu (làm tròn kết quả cuối cùng đến hai chữ số sau dấu phẩy)?

----- HẾT -----