

Họ 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: Điền vào chỗ trống để hoàn thành nhận định sau: “Hệ gene (genome) là toàn bộ trình tự các nucleotide trên.(1). có trong.(2). của cơ thể sinh vật”. (1) và (2) lần lượt là

- A. RNA, tế bào. B. DNA, tế bào soma.
C. RNA, tế bào soma. D. DNA, tế bào.

Câu 2: Có bao nhiêu ví dụ sau đây thể hiện ý nghĩa của sự điều hòa biểu hiện gene?

- (1). Khi vi khuẩn ở môi trường nhiệt độ cao, protein sốc nhiệt được tổng hợp, nhờ đó vi khuẩn chống chịu được điều kiện nhiệt độ cao.
(2). Khi tế bào chịu tác động của bức xạ UV làm thay đổi cấu trúc DNA, các gene mã hóa protein sửa chữa DNA được cảm ứng biểu hiện giúp tế bào sống sót.
(3). Ở người bình thường, gene mã hóa epsilon – 2 globin chỉ biểu hiện ở giai đoạn phôi, gene mã hóa protein beta – globin chỉ biểu hiện ở giai đoạn trưởng thành.
(4). Ở người, gene quy định tổng hợp sắc tố melanine ở người bị bệnh bạch tạng không tổng hợp được melenine nên tóc và da của họ có màu trắng.

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

Câu 3: Một phân tử DNA ở vùng nhân của vi khuẩn *E. coli* chỉ chứa N^{15} phóng xạ. Nếu chuyển vi khuẩn *E. coli* này sang môi trường chỉ có N^{14} thì tế bào vi khuẩn *E. coli* này sau 5 lần nhân đôi sẽ tạo ra bao nhiêu phân tử DNA ở vùng nhân có chứa N^{15} ?

- A. 1. B. 30. C. 32. D. 2.

Câu 4: Một bộ ba nucleotide trên mạch DNA mã hoá là AAA. Anticodon trên tRNA liên kết với codon trên mRNA là

- A. AAA. B. UUU. C. TTT. D. UUA.

Câu 5: Khi nói về mã di truyền, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Với ba loại nucleotide A, U, G có thể tạo ra 24 loại codon mã hóa các amimo acid.
B. Tính thoái hóa của mã di truyền có nghĩa là mỗi codon có thể mã hóa cho nhiều loại amino acid.
C. Codon 3'UAA5' quy định tín hiệu kết thúc quá trình dịch mã.
D. Ở sinh vật nhân thực, codon 3'AUG5' có chức năng khởi đầu dịch mã và mã hóa amimo acid methyonine.

Câu 6: Đơn vị cấu tạo nên nhiễm sắc thể ở sinh vật nhân thực là

- A. protein. B. nucleosome. C. amino acid. D. nucleotide.

Câu 7: Nucleotide là đơn phân cấu tạo nên

- A. gene. B. DNA polymerase. C. RNA polymerase. D. hormone insulin.

Câu 8: Cho một gene có trình tự nucleotide trên mạch bổ sung là 5'...ATAGTGCTGTAGCAT...3'. Phân tử DNA trên tham gia phiên mã tạo ra một phân tử mRNA có trình tự các nucleotide là

- A. 5'...UTUCTCGTCTUCGUT...5'. B. 3'...TATCACGACATCGTA...5'.
C. 5'...AUAGUGCUGUAGCAU...3'. D. 3'...AUAGUGCUGUAGCAU...5'.

Câu 9: Cho một đoạn phân tử DNA có mạch bổ sung 5'...ATGGTAGGGTTTAGG...3'. Mạch gốc của phân tử DNA này có trình tự các nucleotide là

- A. 3'...TUCCUTCCCUUUTCC...5'. B. 5'...TUCCUTCCCUUUTCC...3'.
C. 3'...TACCATCCCAAATCC...5'. D. 5'...TACCATCCCAAATCC...3'.

Câu 10: Trong các ứng dụng sau, đâu là ứng dụng của giải mã hệ gene người trong y học?

- A. Phân tích và so sánh các trình tự STR trong xác định danh tính của nạn nhân trong các vụ tai nạn, truy tìm được thủ phạm trong các vụ án hình sự.
B. Sử dụng trình tự DNA ti thể từ các mẫu xương, răng, máu phục vụ cho việc giám định mối quan hệ huyết thống giữa các liệt sĩ với thân nhân.

C. Chế tạo và sử dụng các loại thuốc đặc trị để ức chế các loại protein đặc trưng ở tế bào ung thư có thể làm chậm sự phát triển của tế bào ung thư.

D. Thiết kế các chip DNA, "Lab-on-a-chip" dựa trên trình tự nucleotide đã biết của hệ gene người giúp phân tích được sự biểu hiện của nhiều gene ở người.

Câu 11: Khi nói về quá trình tái bản DNA ở tế bào nhân thực, phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

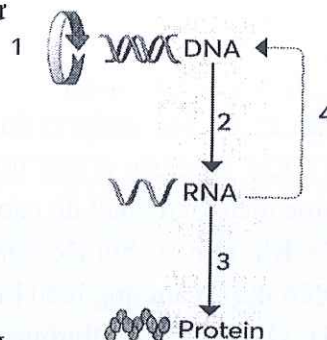
A. Sự tái bản DNA xảy ra ở nhiều khởi điểm trong mỗi phân tử DNA tạo ra nhiều đơn vị tái bản.

B. Trong quá trình tái bản DNA, enzyme nối ligase chỉ tác động lên một trong hai mạch đơn mới được tổng hợp từ một phân tử DNA mẹ.

C. Trong quá trình tái bản DNA, có sự liên kết bổ sung giữa A với T, G với C và ngược lại.

D. Trong quá trình tái bản DNA, enzyme DNA polymerase không tham gia tháo xoắn phân tử DNA.

Câu 12: Quá trình truyền đạt thông tin di truyền cấp phân tử được minh họa như hình bên. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về các quá trình trong hình?



(1) Ở sinh vật nhân thực, quá trình 1 chỉ diễn ra ở trong nhân tế bào.

(2) Quá trình 2 xảy ra dưới sự xúc tác của enzyme RNA polymerase.

(3) Mô hình polyribosome giúp tăng hiệu suất của quá trình 3.

(4) Quá trình 4 xảy ra hầu hết ở các sinh vật.

A. (2), (3). B. (1), (3). C. (1), (2). D. (2), (4).

Câu 13: Liên kết giữa các nucleotide trên một mạch đơn đảm bảo tính bền vững về cấu trúc để thực hiện chức năng bảo quản thông tin di truyền cho phân tử DNA là

A. liên kết van-de-van.

B. liên kết phosphodiester.

C. liên kết hydrogen.

D. liên kết peptide.

Câu 14: Căn cứ vào chức năng, gene được phân loại thành

A. gene cấu trúc và gene điều hoà.

B. gene phân mảnh và gene không phân mảnh.

C. gene điều hoà và gene phân mảnh.

D. gene cấu trúc và gene không phân mảnh.

Câu 15: Phân tử nào sau đây **không** có liên kết hydrogen trong cấu trúc?

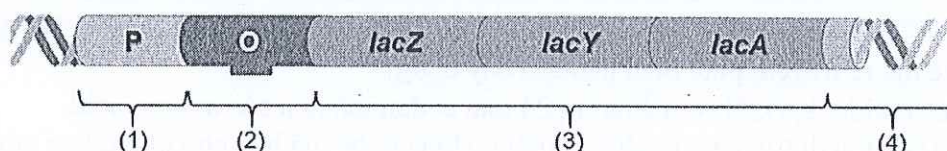
A. rRNA.

B. mRNA.

C. DNA.

D. tRNA.

Câu 16: Hình bên dưới mô tả cấu trúc của operon Lac ở vi khuẩn *E. coli*. Cấu trúc số mấy là nơi tương tác với protein điều hoà để ngăn cản quá trình phiên mã các gene cấu trúc lacZ, lacY, lacA?



A. (4).

B. (2).

C. (1).

D. (3).

Câu 17: Cơ chế điều hoà biểu hiện gene của operon Lac được phát hiện ở loài sinh vật nào sau đây?

A. Nấm hương.

B. Trùng roi.

C. Vi khuẩn *E. coli*.

D. Nấm men.

Câu 18: Một quần thể sinh vật có allele D bị đột biến thành allele d, allele E bị đột biến thành allele e. Biết các cặp gene tác động riêng rẽ và allele trội là trội hoàn toàn. Các kiểu gene nào sau đây là của thể đột biến?

A. DdEe và DDEE.

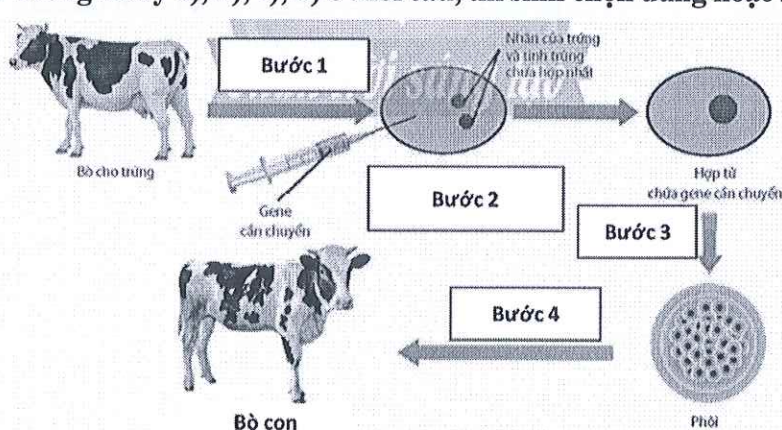
B. DDEE và DDEe.

C. ddEE và DDee.

D. DDEe và DdEe.

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

Câu 1: Cho nguyên lí tạo động vật biến đổi gene ở bò như hình dưới đây. Theo lý thuyết, các nhận định về quá trình chuyển gene sau đây đúng hay sai?



a) Quá trình này dựa trên nguyên lí chính là tái tổ hợp DNA và tái bản gene tạo ra sản phẩm là DNA tái tổ hợp và protein tái tổ hợp với số lượng lớn phục vụ cho đời sống con người.

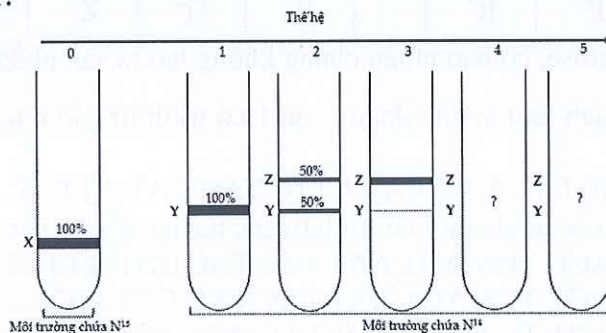
b) Gene cần chuyển được tiêm vào hợp tử ở giai đoạn nhân non trước khi nhân tinh trùng gặp nhân của trứng.

- c) Ở bước 4 cần tiến hành thêm kĩ thuật thụ tinh nhân tạo ở động vật để tạo được bò con mang gene ngoại lai.
d) Bò con được tạo ra có đặc điểm khác với bò mẹ vì mang gene ngoại lai từ sinh vật cho gene.

Câu 2: Bệnh Down được mô tả lần đầu tiên vào năm 1866 do John Langdon Down, một bác sĩ đến từ Cornwall nước Anh. Cứ 800 trẻ sinh ra trên toàn thế giới thì có một trẻ bị Down. Tại Mỹ, trẻ bị Down chiếm 500 ca trên số trẻ sinh hàng năm và có khoảng hơn 200.000 trẻ em và người lớn được chẩn đoán mắc hội chứng Down. Bệnh Down là một hội chứng do đột biến số lượng nhiễm sắc thể (NST), cụ thể thể là cặp NST số 21 thừa một chiếc gọi là trisomy 21. Sự thay đổi số lượng NST này làm ảnh hưởng đến sự phát triển, tinh thần, trí tuệ và thể chất của trẻ. Bộ nhiễm NST ở người gồm 46 chiếc được chia thành 23 cặp trong đó có 22 cặp NST thường và một cặp NST giới tính. Mỗi cặp NST thường gồm 2 chiếc giống hệt nhau, trong đó có một chiếc được nhận từ bố và một chiếc nhận từ mẹ. Ở trẻ bị Down khi cặp NST số 21 có 3 chiếc. Rối loạn NST này được hình thành trong quá trình phân ly, tổ hợp NST khi tạo giao tử. NST số 21 có kích thước rất nhỏ nên sự mất cân bằng gene do thừa NST số 21 không gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới cơ thể và trẻ đa số vẫn có thể được sinh ra và sống được. (<https://medlatec.vn/tu-dien-benh-ly/hoi-chung-down-smqxe>). Từ đoạn thông tin trên, em hãy xác định tính đúng sai của các nhận định sau:

- a) Bộ nhiễm sắc thể của trẻ bị bệnh Down có thể kí hiệu dạng thể ba là $2n+1$ và có số lượng nhiễm sắc thể là 47.
b) Bệnh Down là hội chứng bệnh thuộc dạng đột biến số lượng nhiễm sắc thể.
c) Trong bộ nhiễm sắc thể đứa trẻ bị bệnh đã nhận một nhiễm sắc thể trong cặp 21 từ bố và một nhiễm sắc thể trong cặp 21 từ mẹ.
d) Để xuất hiện đứa trẻ bị bệnh Down đã xảy ra rối loạn phân bào nguyên phân ở bố hoặc mẹ tạo ra các giao tử $n+1$. Sự thụ tinh giữa giao tử $n+1$ và giao tử n bình thường tạo nên hiện tượng trisomy 21.

Câu 3: Một nhóm nghiên cứu thực hiện thí nghiệm để kiểm chứng mô hình tái bản DNA ở vùng nhân của tế bào nhân sơ. Họ đã nuôi một số vi khuẩn *E.coli* trong môi trường chỉ có nitrogen đồng vị nặng (^{15}N). Sau đó họ chuyển vi khuẩn sang nuôi tiếp năm thế hệ ở môi trường chỉ có nitrogen đồng vị nhẹ (^{14}N). Biết số lần tái bản của vi khuẩn *E.coli* trong các ống nghiệm là như nhau. Tách DNA sau mỗi thế hệ và thu được kết quả như hình dưới đây. Cho biết X là vị trí của DNA chứa cả hai mạch ^{15}N ; Y là vị trí của DNA chứa cả mạch ^{14}N và mạch ^{15}N ; Z là vị trí của DNA chứa cả hai mạch ^{14}N . Từ những thông tin trên, em hãy cho biết các phát biểu sau đây đúng hay sai?



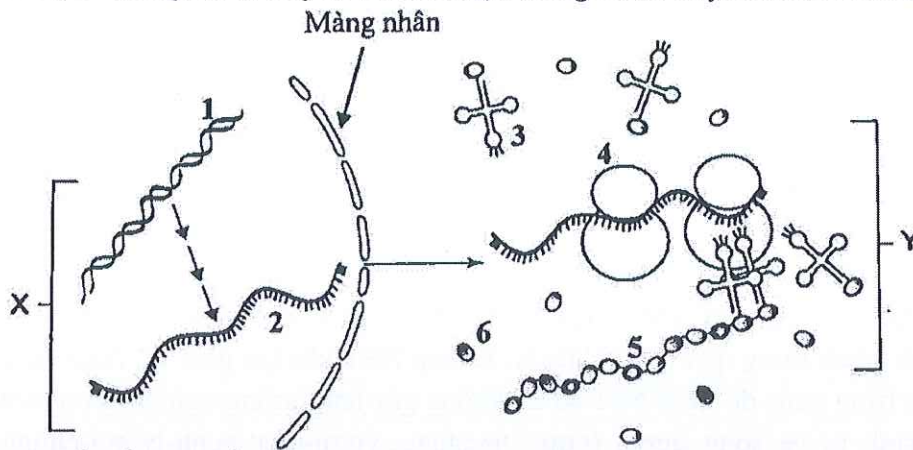
- a) Nếu một vi khuẩn *E. coli* được nuôi với các điều kiện thí nghiệm như trên thì luôn có hai phân tử DNA có chứa ^{15}N trong phân tử ở mỗi thế hệ.
b) Thí nghiệm trên đã kiểm chứng quá trình tái bản DNA theo nguyên tắc bổ sung.
c) Ở thế hệ thứ 3, tỉ lệ DNA ở vị trí Y không thay đổi so với thế hệ thứ 2.
d) Ở thế hệ thứ 5, tỉ lệ DNA ở vị trí Y so với DNA ở vị trí Z là 1/15.

Câu 4: Ở vi khuẩn, mạch mã gốc của một đoạn gene có trình tự nucleotide là 3'...ATGGGACGCATC...5' được phiên mã. Biết không xảy ra đột biến, mỗi nhận định sau đây đúng hay sai về quá trình phiên mã này?

- a) Enzyme xúc tác cho quá trình phiên mã đoạn gene này là RNA polymerase.
b) Đoạn phân tử mRNA được phiên mã từ đoạn gene này có trình tự nucleotide là 5'...UACCCUGCGUAG...3'.
c) Quá trình phiên mã đoạn gene này đã có sự tham gia của ribosome.
d) Enzyme RNA polymerase di chuyển trên gene theo chiều 3' → 5'.

Phần III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Thí sinh điền kết quả mỗi câu vào mỗi ô trả lời tương ứng theo hướng dẫn của phiếu trả lời.

Câu 1: Cho cơ chế truyền thông tin di truyền và biểu hiện thông tin di truyền như hình bên



Quan sát hình và cho biết cấu trúc số mấy là bào quan tham gia dịch mã để tổng hợp protein cho tế bào và cơ thể?

Câu 2: Cho biết các codon mã hóa các amino acid tương ứng như sau: GGG – Gly; CCC – Pro; GCU – Ala; CGA – Arg; UCG – Ser; AGC – Ser. Một đoạn mạch gốc của một gene ở vi khuẩn có trình tự các nucleotide là 3'...GGGCCCAGCCGA...5'. Nếu đoạn mạch gốc này mang thông tin mã hóa cho đoạn polypeptide có 4 amino acid là Ser (1), Ala (2), Gly (3), Pro (4) thì trình tự các amino acid như thế nào?

Câu 3: Hoạt động của operon Lac có thể sai sót khi các vùng, các gene bị đột biến không biểu hiện được như bình thường. Các vùng, các gene khi bị đột biến thường được kí hiệu bằng dấu (-) trên đầu các chữ cái (R⁻, P⁻, O⁻, Z⁻), còn các gene biểu hiện bình thường được kí hiệu bằng dấu (+). Cho các chủng vi khuẩn sau:

Chủng 1	P ⁺	R ⁺		P ⁻	O ⁺	Z ⁺	Y ⁺	A ⁺
Chủng 2	P ⁺	R ⁻		P ⁺	O ⁺	Z ⁺	Y ⁺	A ⁺
Chủng 3	P ⁺	R ⁺		P ⁻	O ⁺	Z ⁻	Y ⁺	A ⁺
Chủng 4	P ⁺	R ⁺		P ⁻	O ⁻	Z ⁺	Y ⁺	A ⁺

Trong môi trường có đường lactose, có bao nhiêu chủng không tạo ra sản phẩm protein do gene Z mã hoá?

Câu 4: Ở sinh vật nhân sơ, mạch khuôn của đoạn gene 1 có trình tự các nucleotide trong vùng mã hoá như sau:

Gene 1: 3'...TAC ATG ACC AGT TCA AGT AAT TTC TAG CAT ATT...5'.

Do đột biến điểm làm xuất hiện ba allele mới có trình tự các nucleotide tương ứng là:

Allele 2: 3'...TAC ATG ACC AGC TCA AGT AAT TTC TAG CAT ATT...5'.

Allele 3: 3'...TAC ATG ACC AGT TCA AGT AAT TAC TAG CAT ATT...5'.

Allele 4: 3'...TAC ATG ACC AGT TCA AGT ACT TAC TAG CAT ATT...5'.

Hỏi mRNA được tạo ra từ allele đột biến số mấy khi dịch mã cần môi trường cung cấp 2 amino acid formylmethionine?

Câu 5: Ở một loài động vật giao phối, xét phép lai ♂AaBb × ♀AaBb. Giả sử trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, ở một số tế bào, cặp nhiễm sắc thể mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, các sự kiện khác diễn ra bình thường; cơ thể cái giảm phân bình thường. Theo lí thuyết, sự kết hợp ngẫu nhiên giữa các loại giao tử đực và cái trong thụ tinh có thể tạo ra tối đa bao nhiêu loại hợp tử lệch bội?

Câu 6: Ở một loài thực vật lưỡng bội (2n = 8), các cặp nhiễm sắc thể tương đồng được kí hiệu là Aa, Bb, Dd và Ee. Do đột biến lệch bội đã làm xuất hiện một kiểu gene dạng thể một. Cho các kiểu gene khác nhau trong loài này lần lượt là AaaaBbDdEe (1), AaBbEe (2), AaBbDEe (3), AaaBbDdEe (4). Hỏi kiểu gene số mấy trong 4 kiểu đã cho là thể một?

----- HẾT -----

Phần	I	II	III	
Số câu	18	4	6	
Câu\Mã đề	143	285	300	408
1	B	A	D	D
2	C	C	B	D
3	B	D	D	D
4	A	B	A	C
5	C	A	A	B
6	C	A	B	C
7	C	B	A	B
8	D	B	C	D
9	B	B	C	C
10	D	B	C	C
11	C	B	B	D
12	A	C	A	B
13	D	B	B	B
14	C	C	A	C
15	A	A	B	D
16	B	C	B	B
17	B	B	C	B
18	D	C	C	B
1	SDSD	SDDD	SDSD	DDDS
2	DSDD	SDSD	DDSS	DDSS
3	DSDS	SSDD	DSSD	DSDS
4	DSSD	DSDS	DDSD	DDSS
1	4312	3	4	3
2	3	3	4312	3
3	3	12	3	4
4	12	3	3	4312
5	3	4	12	12
6	4	4312	3	3