

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG THPT LÊ TRỌNG TẤN
ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi có 06 trang)**

**KỲ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2026
MÔN THI TỰ CHỌN THỨ HAI**

Môn thi: SINH HỌC

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ và tên thí sinh:

Mã đề thi 0425

Số báo danh:

PHẦN I (4,5 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Ở người, gene ABO (gồm ba allele I^A , I^B và I^O , nằm trên nhiễm sắc thể số 9) và gene H (gồm hai allele H và h, nằm trên nhiễm sắc thể số 19) cùng quy định nhóm máu. Allele H quy định tổng hợp kháng nguyên H trên bề mặt hồng cầu. Khi kiểu gene có mặt allele I^A , phần lớn kháng nguyên H được chuyển hóa thành kháng nguyên A hình thành nhóm máu A. Khi kiểu gene có mặt allele I^B , phần lớn kháng nguyên H được chuyển hóa thành kháng nguyên B hình thành nhóm máu.

A. Một người có kiểu gene $hhI^A I^B$ sẽ có kiểu hình là nhóm máu AB.

B. Các cá thể có nhóm máu O đều không có allele H.

C. Kiểu hình nhóm máu O có nhiều kiểu gene nhất.

D. Bố mẹ đều có nhóm máu AB, con không thể xuất hiện nhóm máu O.

Câu 2. Khi nói về vai trò của các nhân tố tiến hoá theo quan niệm hiện đại, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Dòng gene làm thay đổi tần số allele và thành phần kiểu gene của quần thể theo một hướng xác định.

B. Chọn lọc tự nhiên và phiêu bạt di truyền có thể làm giảm sự đa dạng di truyền của quần thể.

C. Chọn lọc tự nhiên dễ dàng loại bỏ hoàn toàn một allele nào đó khỏi quần thể dù allele đó có lợi.

D. Giao phối không ngẫu nhiên không làm thay đổi tần số allele và thành phần kiểu gene của quần thể.

Câu 3. Theo quan niệm hiện đại, nhân tố nào sau đây có vai trò quy định chiều hướng tiến hoá?

A. Đột biến.

B. Phiêu bạt di truyền.

C. Dòng gene.

D. Chọn lọc tự nhiên.

Câu 4. Khi nói về biện pháp đấu tranh sinh học bằng cách sử dụng các loài thiên địch để kiểm soát sinh vật gây hại, có bao nhiêu phát biểu sau đây là đúng?

(1) Giúp duy trì sự cân bằng sinh thái trong quần xã.

(2) Có thể tiêu diệt hoàn toàn và triệt để các loài sinh vật gây hại.

(3) Hiệu quả thường chậm hơn so với việc sử dụng thuốc trừ sâu hóa học.

(4) Không gây ra hiện tượng kháng thuốc ở sinh vật gây hại.

A. 3.

B. 1.

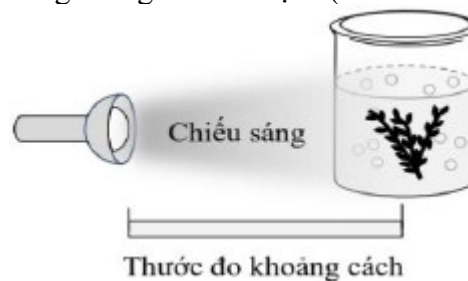
C. 2.

D. 4.

Câu 5. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến tốc độ quang hợp như sau:

• Bước 1: Sử dụng cành rong tươi, đặt vào một cốc nước và một lượng nhỏ dung dịch baking soda (NaHCO_3) để cung cấp nguyên liệu cho quá trình quang hợp.

• Bước 2: Đặt đèn sợi đốt cách ống nghiệm với các khoảng cách khác nhau, mỗi lần bật đèn và đếm số bọt khí thoát ra từ cành rong trong một khoảng thời gian nhất định (như nhau ở các khoảng cách).



Kết quả thí nghiệm được ghi lại theo từng khoảng cách. Nhận định nào sau đây là sai khi nói về thí nghiệm này?

A. Nguyên liệu được cung cấp cho quá trình quang hợp từ baking soda là CO_2 .

B. Có thể thay thế đèn sợi đốt bằng đèn LED để sử dụng trong thí nghiệm này.

C. Bọt khí thoát ra trong thí nghiệm này là O_2 .

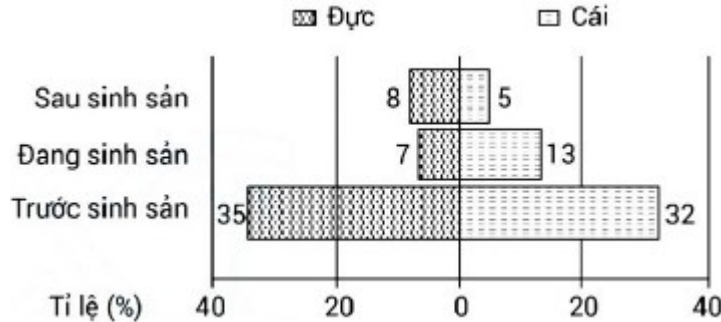
D. Nhiệt độ nước khác nhau không ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm.

Câu 6. Các nghiên cứu cho thấy tất cả các loài sinh vật hiện nay đều sử dụng chung một bảng mã di truyền và có cùng 20 loại amino acid để cấu tạo nên protein. Đây là minh chứng cho thấy các loài đều tiến hóa từ một tổ tiên chung, thuộc loại bằng chứng tiến hóa nào sau đây?

- A. Bảng chứng tế bào học.
C. Bảng chứng hóa thạch.

- B. Bảng chứng sinh học phân tử.
D. Bảng chứng giải phẫu so sánh.

Câu 7. Khi nghiên cứu một số đặc trưng cơ bản của một quần thể, người ta xây dựng được biểu đồ như hình bên. Phân tích biểu đồ về các đặc trưng cơ bản của quần thể bên dưới, nhận định nào sau đây là sai?



- A. Tổng tỉ lệ cá thể đực trong quần thể chiếm khoảng 50%.
B. Ở nhóm tuổi đang sinh sản, số lượng cá thể cái nhiều hơn số lượng cá thể đực.
C. Quần thể đang ở trạng thái suy giảm số lượng cá thể do tỉ lệ tử vong cao.
D. Quần thể đang có tỉ lệ nhóm tuổi trước sinh sản cao nhất (chiếm 67%).

Câu 8. Các loài phong lan sống bám trên thân cây gỗ lớn để lấy ánh sáng và không gian sống nhưng không gây hại hay có lợi gì cho cây gỗ. Đây là ví dụ về mối quan hệ

- A. hội sinh. B. kí sinh. C. hợp tác. D. cộng sinh.

Câu 9. Ở thực vật, pha tối của quang hợp diễn ra ở

- A. nhân tế bào. B. thylakoid. C. tế bào chất. D. chất nền (stroma).

Câu 10. Trong một quần xã sinh vật, loài đóng vai trò quan trọng do có số lượng cá thể nhiều, sinh khối lớn và có hoạt động mạnh mẽ, ảnh hưởng lớn đến môi trường xung quanh được gọi là

- A. loài ưu thế. B. loài ngẫu nhiên. C. loài chủ chốt. D. loài đặc trưng.

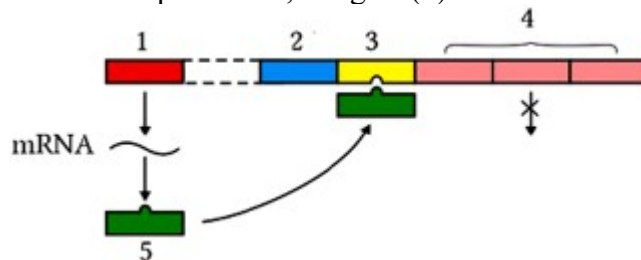
Câu 11. Trong chọn, tạo giống vật nuôi và cây trồng, phương pháp lai hữu tính có ưu điểm nổi bật nào sau đây?

- A. Tạo ra các cá thể con có kiểu gene hoàn toàn giống mẹ.
B. Tạo ra các allele mới chưa từng có trong quần thể.
C. Tạo ra nguồn biến dị tổ hợp phong phú.
D. Tạo ra đột biến theo hướng mong muốn.

Câu 12. Trong chu trình Nitrogen, vi khuẩn nitrata hóa có vai trò

- A. chuyển hóa NO_3^- thành N_2 . B. chuyển hóa NO_3^- thành NH_4^+ .
C. chuyển hóa NH_4^+ thành NO_3^- . D. chuyển hóa N_2 thành NH_4^+ .

Câu 13. Hình bên mô tả cấu trúc của Operon *Lac*, vùng số (3) là nơi

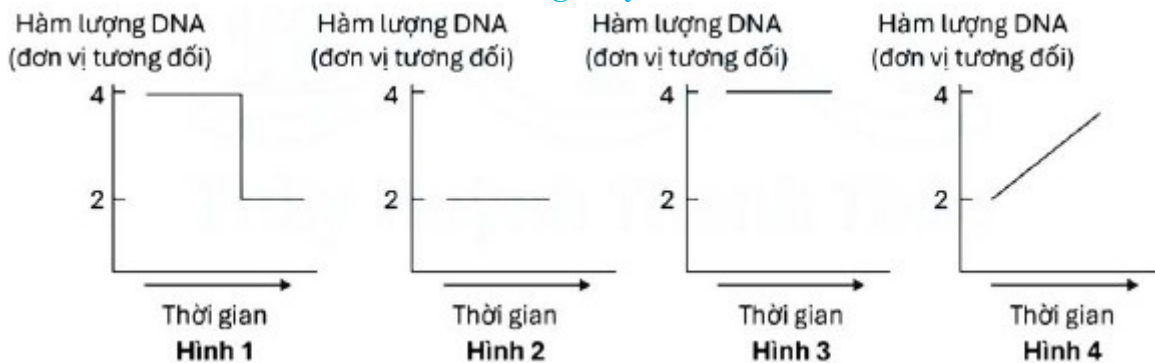


- A. RNA polymerase bám vào và khởi đầu phiên mã.
B. mang thông tin quy định cấu trúc protein điều hòa.
C. mang thông tin quy định cấu trúc các enzyme tham gia phân giải đường lactose.
D. protein điều hòa có thể liên kết vào để ngăn cản quá trình phiên mã.

Câu 14. Lông hút của rễ do tế bào nào phát triển thành?

- A. Tế bào biểu bì. B. Tế bào nội bì. C. Tế bào mạch gỗ. D. Tế bào vỏ rễ.

Câu 15. Các hình dưới đây mô tả sự thay đổi hàm lượng DNA trong tế bào của một cơ thể động vật lưỡng bội ở các pha khác nhau của chu kì tế bào. Hình nào thể hiện pha S?



A. Hình 4.

B. Hình 1.

C. Hình 3.

D. Hình 2.

Câu 16. Ở một loài động vật ngẫu phối, xét một gene có hai allele, allele A trội hoàn toàn so với allele a. Có bốn quần thể thuộc loài này đều đang ở trạng thái cân bằng di truyền về gene trên và có tỉ lệ kiểu hình lặn như sau:

Quần thể	Quần thể 1	Quần thể 2	Quần thể 3	Quần thể 4
Tỉ lệ kiểu hình lặn	64%	6,25%	9%	25%

Trong các quần thể trên, quần thể nào có tần số kiểu gene đồng hợp trội cao nhất?

A. Quần thể 2.

B. Quần thể 1.

C. Quần thể 3.

D. Quần thể 4.

Câu 17. Nhận định nào dưới đây là đúng khi nói về hiện tượng nhội sinh học ở sinh vật?

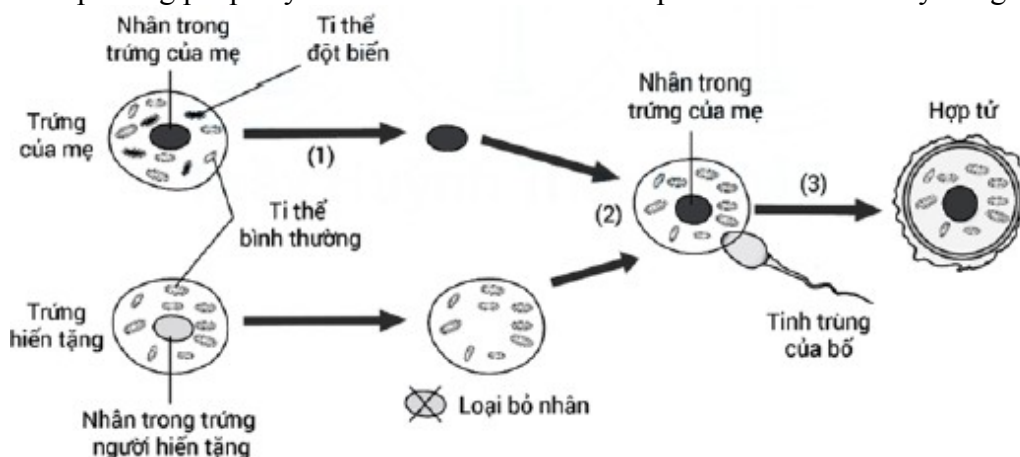
A. Nhội sinh học chỉ chịu sự điều khiển của các nhân tố môi trường mà không có tính di truyền.

B. Mọi phản ứng của sinh vật trước kích thích từ môi trường đều được gọi là nhội sinh học.

C. Hiện tượng rễ cây luôn mọc hướng về phía nguồn nước là một ví dụ về nhội sinh học.

D. Nhội sinh học là những biến đổi trong hoạt động sống của sinh vật diễn ra lặp đi lặp lại theo chu kì thời gian.

Câu 18. Bệnh tiểu đường ti thể là một loại bệnh tiểu đường đặc biệt do đột biến DNA ti thể gây ra (ti thể lỗi). Trong những năm gần đây, một phương pháp IVF thông qua thay thế nhân đã được đề xuất. Hình bên mô tả tóm tắt phương pháp này. Phân tích hình và cho biết phát biểu nào sau đây đúng?



A. Sau bước (3), hợp tử mang các đặc điểm di truyền ở tế bào chất giống hoàn toàn với người mẹ.

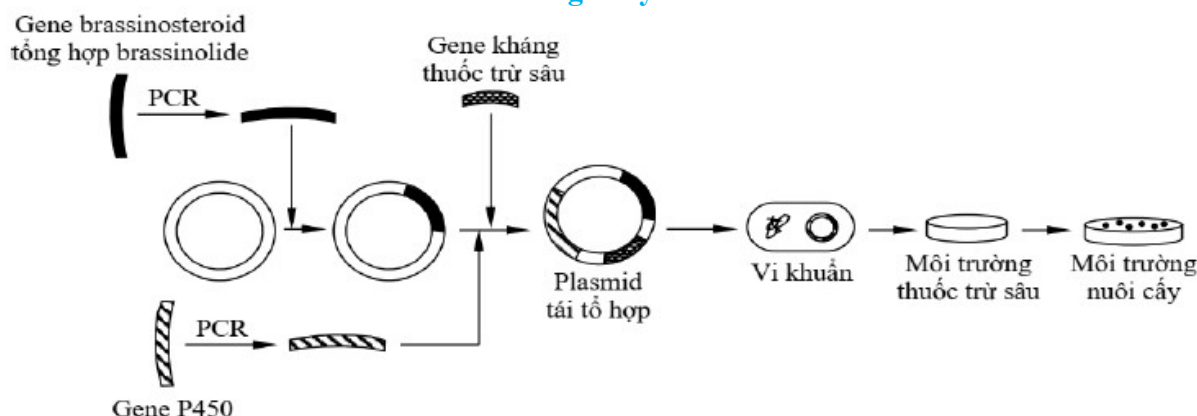
B. Nếu người bố có ti thể bị lỗi nhưng người mẹ bình thường thì cần phải tiến hành phương pháp này.

C. Vật chất di truyền của người con có nguồn gốc từ cả người bố, người mẹ và người hiến tặng trứng.

D. Người con sinh ra sẽ mang toàn bộ đặc điểm di truyền ở cả nhân và tế bào chất của người mẹ.

PHẦN II (4,0 điểm). Thí sinh trả lời câu hỏi từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Các nhà khoa học đã phát hiện ra rằng, một loại hormone thực vật – brassinolide – có thể thúc đẩy quá trình phân hủy và chuyển hóa thuốc trừ sâu trong cây. Các nhà nghiên cứu nhận thấy rằng, sau khi xử lý bằng brassinolide, biểu hiện của nhiều gene tham gia vào quá trình phân hủy thuốc trừ sâu (như P450) và hoạt tính enzyme đều được cải thiện. Dưới sự điều hòa của các gene này, các enzyme protease được tổng hợp có khả năng chuyển đổi dần thuốc trừ sâu thành các chất hòa tan trong nước hoặc các chất có độc tính thấp, thậm chí không độc, và một số được bài tiết trực tiếp ra ngoài. Một nhóm nghiên cứu cụ thể đã tiến hành các thao tác thí nghiệm như hình dưới đây:



- a) Enzyme restrictase được sử dụng trong thí nghiệm để cắt mở vòng plasmid và cắt các gene cần chèn tại những trình tự nucleotide xác định.
- b) Sản phẩm cuối cùng của quá trình biểu hiện gene P450 là các enzyme có khả năng phân hủy trực tiếp thuốc trừ sâu thành chất không độc.
- c) Kỹ thuật PCR được sử dụng nhằm mục đích sàng lọc và loại bỏ các vi khuẩn không mang plasmid tái tổ hợp.
- d) Trong quy trình trên, vi khuẩn đóng vai trò là vector (thể truyền) để đưa các gene mục tiêu vào trong tế bào cây trồng.

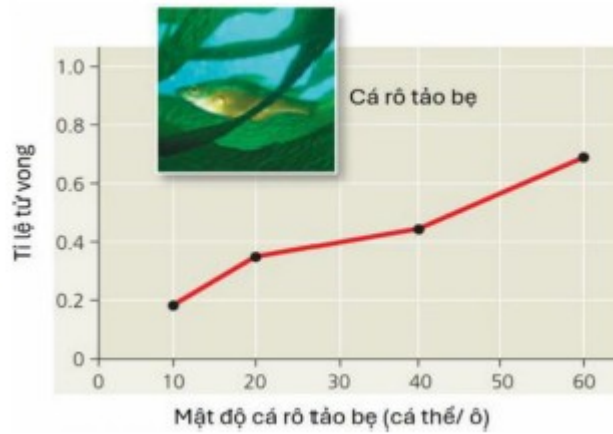
Câu 2. Bảng dưới đây cho biết khả năng làm việc của tim ở người bình thường và người luyện tập thể thao lâu năm:

Các chỉ số	Trạng thái	Người bình thường	Người luyện tập thể thao
Nhịp tim - f (số lần/phút)	Lúc nghỉ ngơi	75	60
Nhịp tim - f (số lần/phút)	Lúc lao động nặng	100	65
Lượng máu tâm thất bơm được - Qs (ml/lần)	Lúc nghỉ ngơi	60	75
Lượng máu tâm thất bơm được - Qs (ml/lần)	Lúc lao động nặng	75	190

Để so sánh hiệu quả làm việc của tim, người ta dựa trên một chỉ số gọi là cung lượng tim (Q), chỉ số này được tính bằng công thức: $Q = f \cdot Q_s$

- a) Ở người luyện tập thể thao, cung lượng tim khi lao động nặng tăng vọt chủ yếu là do sự gia tăng mạnh mẽ của nhịp tim (f).
- b) Khi lao động nặng, tim của người luyện tập thể dục thể thao lâu năm làm việc hiệu quả hơn so với tim người bình thường khoảng 64,7%.
- c) Ở trạng thái nghỉ ngơi, cung lượng tim (Q) của người bình thường và người luyện tập thể thao là bằng nhau.
- d) Khi lao động nặng, tim người bình thường đập nhanh hơn (100 lần/phút) nên cung lượng tim (Q) lớn hơn so với người luyện tập thể thao.

Câu 3. Cá rô tảo bẹ (*Brachyistius frenatus*) phân bố ở đồng Thái Bình Dương, được tìm thấy giữa tảo bẹ khổng lồ, thường ở trên tán tảo bẹ. Chúng ăn các loài giáp xác nhỏ, đặc biệt là những loài sống trên tảo bẹ và chúng cũng là thức ăn cho các loài động vật ăn thịt khác. Biểu đồ bên thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ tử vong với mật độ của cá rô tảo bẹ.



- a) Khi mật độ quần thể tăng từ 10 lên 20 cá thể/ô, tỉ lệ tử vong tăng nhanh hơn so với khi mật độ tăng từ 20 lên 40 cá thể/ô.
- b) Khi mật độ cá rô tăng cao, các loài động vật ăn thịt cá rô tảo bẹ có xu hướng tập trung đến khu vực này nhiều hơn, góp phần làm tăng tỉ lệ tử vong của quần thể.
- c) Để thu hoạch được sản lượng cá rô tảo bẹ lớn nhất mà không làm suy giảm quần thể, nên cho phép khai thác cho đến khi mật độ chạm ngưỡng 60 cá thể/ô vì đây là điểm quần thể có kích thước lớn nhất.
- d) Mật độ cá rô tảo bẹ tăng dẫn đến tỉ lệ tử vong tăng chủ yếu là do sự tác động của các nhân tố không phụ thuộc mật độ như nhiệt độ hay độ mặn của nước biển.

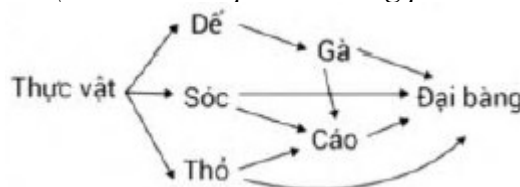
Câu 4. Ở chuột, tính trạng hình dạng đuôi do một cặp gene gồm hai allele A và a nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định. Các nhà khoa học nghiên cứu một quần thể chuột (P) cân bằng Hardy – Weinberg gồm 500 con chuột đực và 500 con chuột cái. Khảo sát cho thấy chuột đuôi thẳng có thể được sinh ra từ cặp bố mẹ đều đuôi cong, tần số các allele của quần thể này là $p_A = 0,8$ và $q_a = 0,2$.

- a) Tính trạng đuôi thẳng được quy định bởi allele trội A.
- b) Nếu chỉ cho các con chuột đuôi cong ở thế hệ P giao phối với nhau, tỉ lệ chuột đuôi thẳng xuất hiện ở đời con là $1/36$.
- c) Nếu chỉ xét riêng trong số các con chuột cái ở thế hệ P, tỉ lệ chuột đuôi thẳng chiếm 64%.
- d) Trong 500 con chuột đực ở thế hệ P, có 320 con mang kiểu gene đồng hợp trội.

PHẦN III (1,5 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một dạng bệnh thấp lùn hiếm gặp được phát hiện, với đặc điểm chân tay ngắn, thừa ngón, môi và răng bất thường. Quần thể ban đầu ở Châu Âu đang ở trạng thái cân bằng di truyền (khoảng 100 000 người) có tỷ lệ bị mắc bệnh thấp lùn này là 0,16%. Nghiên cứu cho thấy những người nữ mắc bệnh có bố, mẹ không bị bệnh này. Tần số allele gây bệnh trong quần thể là bao nhiêu? (tính làm tròn đến hàng phần trăm)

Câu 2. Hình bên mô tả lưới thức ăn của một hệ sinh thái. Cho biết sản lượng của thực vật là 2100 kcal/m²/năm và hiệu suất sinh thái giữa các bậc dinh dưỡng liên kế đều là 10%. Năng lượng của cáo tích lũy được là bao nhiêu kcal/m²/năm? (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)

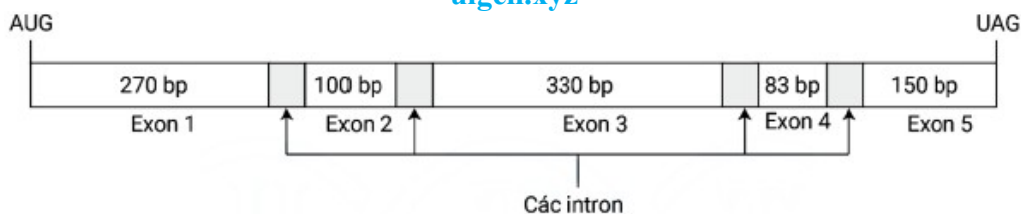


Câu 3. Việc sử dụng thuốc kháng sinh lâu dài dễ dẫn đến sự hình thành quần thể vi khuẩn gây bệnh trở nên kháng thuốc làm cho việc điều trị bệnh trở nên khó khăn và mất nhiều thời gian hơn. Cho các sự kiện sau:

1. Phát sinh đột biến gene kháng thuốc trong quần thể vi khuẩn một cách ngẫu nhiên.
2. Hầu hết vi khuẩn trong quần thể vi khuẩn mang gene kháng thuốc.
3. Thuốc kháng sinh là yếu tố chọn lọc tự nhiên làm tăng khả năng sống sót của các vi khuẩn mang gene kháng thuốc.
4. Các vi khuẩn mang gene kháng thuốc sống sót trong môi trường có thuốc kháng sinh, sinh sản tạo ra các vi khuẩn kháng thuốc mới.

Hãy viết liên các số tương ứng với bốn sự kiện theo quá trình hình thành quần thể vi khuẩn thích nghi.

Câu 4. Một bản sao sơ cấp của mRNA được phiên mã từ một gene phân mảnh với số nucleotide được mô tả như hình bên dưới. Biết rằng 1 bp = 1 cặp nucleotide:



Sau khi cắt bỏ các intron và nối các exon lại với nhau để tạo thành mRNA có hoạt tính sinh học bình thường trưởng thành chỉ gồm ba exon. Cho biết tổng số nucleotide tối đa mà mRNA đó có thể có là bao nhiêu?

Câu 5. Ở ruồi giấm, tính trạng màu mắt do một gene có hai allele nằm trên vùng không tương đồng của nhiễm sắc thể giới tính X quy định, allele A quy định mắt đỏ trội hoàn toàn so với allele a quy định mắt trắng. Cho các con đực mắt đỏ lai với các con cái mắt đỏ (P), thu được kết quả như sau:

Phép lai	Kết quả
P: Các con đực mắt đỏ x Các con cái mắt đỏ	F ₁ : 11 mắt đỏ: 1 mắt trắng
F ₁ : giao phối ngẫu nhiên	F ₂ : ?

Biết không có đột biến xảy ra, các cá thể sinh ra có sức sống như nhau. Theo lý thuyết, nếu đời F₂ thu được 720 cá thể thì số ruồi mắt đỏ ở F₂ là bao nhiêu?

Câu 6. Hình bên mô tả một tế bào sinh dưỡng bình thường của một loài sinh vật lưỡng bội đang phân bào.



Biết quá trình phân bào diễn ra bình thường, hãy cho biết bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n) của loài này là bao nhiêu?

-----HẾT-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN THAM KHẢO

Phần I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	C	B	D	A	D	B	C	A	D
Câu	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Đáp án	A	C	C	D	A	A	A	D	C

Phần II

Câu	a	b	c	d
1	Đ	Đ	S	S
2	S	Đ	Đ	S
3	Đ	Đ	S	S
4	S	Đ	S	Đ

Phần III

Câu	Đáp án
1	0,04 hoặc 4%
2	44,1
3	1342

Câu	Đáp án
4	750
5	685
6	2

LỜI GIẢI THAM KHẢO

PHẦN I

Câu 1. Chọn C.

Người có kiểu gene hh không tạo được kháng nguyên H nên dù có kiểu gene ABO nào cũng biểu hiện nhóm máu O kiểu Bombay. Vì vậy nhóm máu O có nhiều kiểu gene nhất: gồm nhóm O thông thường và các kiểu hh mang nhiều tổ hợp allele ABO khác nhau.

A sai vì người nhóm máu O thông thường vẫn có thể có allele H.

B sai vì hhI^AI^B vẫn biểu hiện nhóm máu O Bombay, không phải AB.

D sai vì bố mẹ nhóm máu AB nếu đều mang Hh thì vẫn có thể sinh con hh, biểu hiện nhóm máu O Bombay.

Câu 2. Chọn B.

Chọn lọc tự nhiên có thể làm giảm đa dạng di truyền vì loại bỏ các kiểu gene kém thích nghi. Phiêu bạt di truyền cũng có thể làm mất allele ngẫu nhiên, đặc biệt trong quần thể nhỏ.

A sai vì dòng gene không làm thay đổi theo một hướng xác định.

C sai vì allele có lợi thường được chọn lọc giữ lại, không dễ bị loại bỏ bởi chọn lọc tự nhiên.

D sai vì giao phối không ngẫu nhiên làm thay đổi thành phần kiểu gene, dù thường không làm đổi tần số allele.

Câu 3. Chọn D.

Chọn lọc tự nhiên là nhân tố quy định chiều hướng tiến hóa vì nó giữ lại các biến dị có lợi và đào thải các biến dị bất lợi trong điều kiện môi trường nhất định.

Câu 4. Chọn A.

Xét các phát biểu:

(1) Đúng, thiên địch giúp duy trì cân bằng sinh thái.

(2) Sai, đấu tranh sinh học thường không tiêu diệt triệt để sinh vật gây hại.

(3) Đúng, hiệu quả thường chậm hơn thuốc hóa học.

(4) Đúng, không dùng thuốc hóa học nên không gây hiện tượng kháng thuốc.

Vậy có 3 phát biểu đúng.

Câu 5. Chọn D.

Nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ quang hợp vì enzyme quang hợp hoạt động phụ thuộc nhiệt độ. Do đó nói “nhiệt độ nước khác nhau không ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm” là sai.

NaHCO₃ cung cấp CO₂, bọt khí thoát ra là O₂, và có thể dùng đèn LED làm nguồn sáng.

Câu 6. Chọn B.

Các loài sinh vật cùng sử dụng chung bảng mã di truyền và cùng 20 loại amino acid để tạo protein. Đây là bằng chứng ở cấp độ phân tử, nên thuộc bằng chứng sinh học phân tử.

Câu 7. Chọn C.

Từ biểu đồ:

Tỉ lệ cá thể đực = 35% + 7% + 8% = 50%.

Nhóm đang sinh sản: cái 13% > đực 7%.

Nhóm trước sinh sản = 35% + 32% = 67%, là nhóm cao nhất.

Vì nhóm trước sinh sản chiếm tỉ lệ rất lớn nên quần thể có xu hướng phát triển, không phải suy giảm. Vậy C sai.

Câu 8. Chọn A.

Phong lan sống bám trên cây gỗ để lấy ánh sáng và không gian sống, còn cây gỗ không có lợi cũng không bị hại. Đây là quan hệ hội sinh.

Câu 9. Chọn D.

Pha tối của quang hợp, tức chu trình Calvin, diễn ra ở chất nền lục lạp, còn gọi là stroma.

Câu 10. Chọn A.

Loài có số lượng cá thể nhiều, sinh khối lớn, hoạt động mạnh và ảnh hưởng lớn đến môi trường sống được gọi là loài ưu thế.

Câu 11. Chọn C.

Lai hữu tính tạo ra nhiều tổ hợp gene mới từ các allele đã có sẵn, vì vậy ưu điểm nổi bật là tạo nguồn biến dị tổ hợp phong phú.

Câu 12. Chọn C.

Vi khuẩn nitrate hóa chuyển hóa NH_4^+ thành NO_3^- . Đây là một khâu quan trọng trong chu trình nitrogen.

Câu 13. Chọn D.

Trong Operon Lac, vùng số (3) là vùng vận hành, nơi protein điều hòa có thể liên kết vào để ngăn cản quá trình phiên mã.

Câu 14. Chọn A.

Lông hút của rễ do tế bào biểu bì kéo dài ra tạo thành. Lông hút giúp tăng diện tích tiếp xúc để hấp thụ nước và ion khoáng.

Câu 15. Chọn A.

Ở pha S, hàm lượng DNA tăng dần do DNA đang được nhân đôi. Trong các hình, Hình 4 thể hiện hàm lượng DNA tăng từ mức thấp lên mức cao, nên chọn A.

Câu 16. Chọn A.

Ở trạng thái cân bằng Hardy – Weinberg, tỉ lệ kiểu hình lặn là q^2 .

Quần thể	q^2	q	p	p^2
1	64%	0,8	0,2	0,04
2	6,25%	0,25	0,75	0,5625
3	9%	0,3	0,7	0,49
4	25%	0,5	0,5	0,25

Tần số kiểu gene đồng hợp trội p^2 cao nhất là quần thể 2.

Câu 17. Chọn D.

Nhịp sinh học là những biến đổi trong hoạt động sống của sinh vật diễn ra lặp đi lặp lại theo chu kì thời gian, ví dụ chu kì ngày đêm, mùa, nhịp ngủ – thức.

Câu 18. Chọn C.

Phương pháp thay thế nhân trong IVF: nhân từ trứng của mẹ được chuyển vào trứng người hiến tặng đã loại bỏ nhân, sau đó thụ tinh với tinh trùng của bố. Vì vậy con nhận DNA nhân từ bố và mẹ, còn DNA ti thể/tế bào chất chủ yếu từ người hiến trứng. Do đó vật chất di truyền có nguồn gốc từ cả ba người.

PHẦN II**Câu 1****a) Đúng.**

Enzyme restrictase có chức năng cắt DNA tại các trình tự nucleotide đặc hiệu. Vì vậy nó được dùng để cắt mở plasmid và cắt gene cần chèn.

b) Đúng.

Gene P450 khi biểu hiện tạo ra enzyme tham gia chuyển hóa, phân hủy hoặc khử độc thuốc trừ sâu, giúp biến đổi thuốc trừ sâu thành chất ít độc hoặc không độc.

c) Sai.

PCR chủ yếu dùng để khuếch đại đoạn gene cần thiết, không phải là phương pháp chính để sàng lọc và loại bỏ vi khuẩn không mang plasmid tái tổ hợp.

d) Sai.

Trong quy trình này, plasmid mới là vector, tức thể truyền. Vi khuẩn là tế bào nhận hoặc tế bào trung gian mang plasmid tái tổ hợp.

Vậy đáp án: **ĐDSS**.

Câu 2

Công thức cung lượng tim: $Q = f \cdot Q_s$.

Tính từng trường hợp:

- Người bình thường lúc nghỉ: $Q = 75 \cdot 60 = 4500$ ml/phút.
- Người luyện tập lúc nghỉ: $Q = 60 \cdot 75 = 4500$ ml/phút.
- Người bình thường khi lao động nặng: $Q = 100 \cdot 75 = 7500$ ml/phút.
- Người luyện tập khi lao động nặng: $Q = 65 \cdot 190 = 12350$ ml/phút.

a) Sai.

Ở người luyện tập, khi lao động nặng, cung lượng tim tăng mạnh chủ yếu do lượng máu tâm thất bơm được mỗi lần tăng mạnh, từ 75 lên 190 ml/lần. Nhịp tim chỉ tăng từ 60 lên 65 lần/phút.

b) Đúng.

Mức tăng hiệu quả so với người bình thường khi lao động nặng là:
 $(12350 - 7500) : 7500 \cdot 100\% \approx 64,7\%$.

c) Đúng.

Lúc nghỉ ngơi, cung lượng tim của hai người đều bằng 4500 ml/phút.

d) Sai.

Người bình thường có nhịp tim cao hơn nhưng lượng máu mỗi lần bơm thấp hơn nhiều. Vì vậy cung lượng tim khi lao động nặng của người bình thường là 7500 ml/phút, nhỏ hơn người luyện tập là 12350 ml/phút.

Vậy đáp án: **SĐDS**.

Câu 3

Biểu đồ cho thấy khi mật độ cá rô tảo bẹ tăng thì tỉ lệ tử vong cũng tăng.

a) Đúng.

Từ mật độ 10 lên 20 cá thể/ô, tỉ lệ tử vong tăng khá nhanh. Từ 20 lên 40 cá thể/ô, mức tăng chậm hơn.

b) Đúng.

Khi cá rô tập trung với mật độ cao, động vật ăn thịt dễ tìm mồi hơn và có thể tập trung nhiều hơn ở khu vực đó, làm tỉ lệ tử vong tăng.

c) Sai.

Mật độ 60 cá thể/ô có tỉ lệ tử vong cao. Không thể kết luận nên khai thác đến ngưỡng này để đạt sản lượng lớn nhất mà không làm suy giảm quần thể.

d) Sai.

Tỉ lệ tử vong tăng theo mật độ là biểu hiện của nhân tố phụ thuộc mật độ, ví dụ cạnh tranh, dịch bệnh, vật ăn thịt. Nhiệt độ hay độ mặn là nhân tố không phụ thuộc mật độ.

Vậy đáp án: **ĐDSS**.

Câu 4

Chuột đuôi thẳng có thể sinh ra từ bố mẹ đều đuôi cong. Điều này chứng tỏ đuôi thẳng là tính trạng lặn, còn đuôi cong là tính trạng trội.

Quần thể cân bằng Hardy – Weinberg có:

$$pA = 0,8; qa = 0,2.$$

Tỉ lệ kiểu gene:

$$AA = 0,8^2 = 0,64.$$

$$Aa = 2 \cdot 0,8 \cdot 0,2 = 0,32.$$

$$aa = 0,2^2 = 0,04.$$

a) Sai.

Đuôi thẳng là tính trạng lặn, không phải tính trạng trội.

b) Đúng.

Trong nhóm chuột đuôi cong, gồm AA và Aa:

$$AA = 0,64; Aa = 0,32.$$

$$\text{Tổng nhóm đuôi cong} = 0,96.$$

$$\text{Tỉ lệ Aa trong nhóm đuôi cong là } 0,32 : 0,96 = 1/3.$$

$$\text{Tỉ lệ allele a trong nhóm đuôi cong là } 1/3 \cdot 1/2 = 1/6.$$

Nếu chỉ cho chuột đuôi cong giao phối, đời con đuôi thẳng aa chiếm:

$$1/6 \cdot 1/6 = 1/36.$$

c) Sai.

Vì gene nằm trên nhiễm sắc thể thường nên tỉ lệ kiểu hình ở chuột cái giống quần thể chung. Tỉ lệ đuôi thẳng $aa = 0,04 = 4\%$, không phải 64%.

d) Đúng.

Trong 500 chuột đực, số con AA là:

$$500 \cdot 0,64 = 320 \text{ con.}$$

Vậy đáp án: **SĐSD**.

PHẦN III**Câu 1**

Bệnh xuất hiện ở người nữ có bố mẹ không bị bệnh, suy ra bệnh do allele lặn quy định.

$$\text{Tỉ lệ người mắc bệnh là } q^2 = 0,16\% = 0,0016.$$

$$\text{Suy ra } q = \sqrt{0,0016} = 0,04.$$

Vậy tần số allele gây bệnh là **0,04**, tức **4%**.

Câu 2

Sản lượng của thực vật là $2100 \text{ kcal/m}^2/\text{năm}$.

Hiệu suất sinh thái giữa các bậc dinh dưỡng liền kề là 10%.

Cáo nhận năng lượng qua các chuỗi:

1. Thực vật $\rightarrow$ Sóc $\rightarrow$ Cáo:
 $2100 \cdot 10\% \cdot 10\% = 21 \text{ kcal/m}^2/\text{năm}$.
2. Thực vật $\rightarrow$ Thỏ $\rightarrow$ Cáo:
 $2100 \cdot 10\% \cdot 10\% = 21 \text{ kcal/m}^2/\text{năm}$.
3. Thực vật $\rightarrow$ Dê $\rightarrow$ Gà $\rightarrow$ Cáo:
 $2100 \cdot 10\% \cdot 10\% \cdot 10\% = 2,1 \text{ kcal/m}^2/\text{năm}$.

Tổng năng lượng cáo tích lũy được:

$$21 + 21 + 2,1 = 44,1 \text{ kcal/m}^2/\text{năm}.$$

Đáp án: **44,1**.

Câu 3

Quá trình hình thành quần thể vi khuẩn thích nghi với kháng sinh diễn ra theo trình tự:

1. Trước hết, đột biến gene kháng thuốc phát sinh ngẫu nhiên trong quần thể vi khuẩn.
2. Khi có thuốc kháng sinh, thuốc trở thành nhân tố chọn lọc tự nhiên, làm tăng khả năng sống sót của vi khuẩn mang gene kháng thuốc.
3. Các vi khuẩn kháng thuốc sống sót, sinh sản và tạo ra nhiều vi khuẩn kháng thuốc mới.
4. Sau nhiều thế hệ, hầu hết vi khuẩn trong quần thể mang gene kháng thuốc.

Đáp án viết liền: **1342**.

Câu 4

Các exon có số nucleotide lần lượt là:

- Exon 1: 270 bp.
- Exon 2: 100 bp.
- Exon 3: 330 bp.
- Exon 4: 83 bp.
- Exon 5: 150 bp.

mRNA trưởng thành bình thường chỉ gồm 3 exon. Để có tổng số nucleotide tối đa, chọn 3 exon có kích thước lớn nhất, đồng thời vẫn đảm bảo có exon đầu chứa AUG và exon cuối chứa UAG. Ba exon lớn nhất phù hợp là:

$$\text{Exon 1} + \text{Exon 3} + \text{Exon 5} = 270 + 330 + 150 = 750 \text{ nucleotide}.$$

Đáp án: **750**.

Câu 5

Gene quy định màu mắt nằm trên vùng không tương đồng của nhiễm sắc thể X.

A quy định mắt đỏ, a quy định mắt trắng.

Con đực mắt đỏ có kiểu gene X^AY .

Con cái mắt đỏ có thể là X^AX^A hoặc X^AX^a .

F_1 có tỉ lệ 11 mắt đỏ : 1 mắt trắng, tức mắt trắng chiếm $1/12$.

Vì con mắt trắng chỉ có thể là con đực X^aY nên nhóm con cái P phải có một phần dị hợp X^AX^a .

Gọi tỉ lệ con cái P dị hợp X^AX^a là x.

Phép lai $X^AY \times X^AX^a$ cho $1/4$ con mắt trắng.

$$\text{Do đó: } x \cdot 1/4 = 1/12 \rightarrow x = 1/3.$$

Vậy trong P:

- $1/3$ con cái là X^AX^a .
- $2/3$ con cái là X^AX^A .

Suy ra F_1 có thành phần:

- $X^AX^A = 5/12$.
- $X^AX^a = 1/12$.
- $X^AY = 5/12$.
- $X^aY = 1/12$.

Trong F_1 :

Ở giới cái, tỉ lệ $X^AX^A : X^AX^a = 5 : 1$.

Tần số giao tử X^a do con cái F_1 tạo ra là $1/12$.

Ở giới đực, tỉ lệ $X^AY : X^aY = 5 : 1$.

Trong tinh trùng mang X, tần số X^a là $1/6$.

Tỉ lệ ruồi mắt trắng ở F_2 gồm:

- Con đực trắng X^aY : $1/2 \cdot 1/12 = 1/24$.
- Con cái trắng X^aX^a : $1/2 \cdot 1/6 \cdot 1/12 = 1/144$.

Tổng tỉ lệ mắt trắng:

$$1/24 + 1/144 = 6/144 + 1/144 = 7/144.$$

Tỉ lệ mắt đỏ là:

$$1 - 7/144 = 137/144.$$

Nếu F_2 có 720 cá thể, số ruồi mắt đỏ là:

$$720 \cdot 137/144 = 685.$$

Đáp án: **685**.

Câu 6

Hình vẽ mô tả tế bào sinh dưỡng đang phân bào bình thường. Đây là nguyên phân.

Ở kì sau của nguyên phân, các nhiễm sắc tử chị em tách nhau và di chuyển về hai cực tế bào. Quan sát hình, mỗi cực nhận 4 nhiễm sắc thể đơn.

Vì tế bào sinh dưỡng của loài có bộ NST lưỡng bội là $2n$, nên:

$$2n = 4 \rightarrow n = 2.$$

Đáp án: **2**.