

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THPT CẤP TỈNH
NĂM HỌC 2024 – 2025**

Ngày thi: 26 tháng 9 năm 2024 (Buổi thi thứ hai)

Môn thi: SINH HỌC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm có 5 trang, thí sinh không phải chép đề vào giấy thi)

Câu 1: (2,0 điểm)

1.1. Hãy cho biết mỗi phát biểu sau đây đúng hay sai? Giải thích.

A. Ở sinh vật nhân thực, một phân tử mRNA làm khuôn tổng hợp một chuỗi polypeptide hoàn chỉnh chứa 598 amino acid. Theo lý thuyết, chiều dài của gene tổng hợp phân tử mRNA đó là 612 nm.

B. Một cá thể ruồi giấm có kiểu gene $\frac{ABD}{abd} \frac{Mn}{mN}$ Ee XY. Theo lý thuyết, khi cá thể này giảm phân, nếu không có đột biến xảy ra thì có thể cho tối đa 128 loại giao tử.

1.2. Một vùng DNA sợi kép của vi khuẩn *E.coli* có chứa bộ ba mở đầu với trình tự nucleotide như sau:

3' ... GAC TGT ACA GTC GAA GTA ...5'

5' ... CTG ACA TGT CAG CTT CAT ...3'

A. Xác định trình tự các amino acid khi đoạn phân tử mRNA tương ứng với đoạn gene trên tiến hành dịch mã.

B. Một đột biến điểm làm thay thế một cặp nucleotide G - C (được in đậm ở trên) thành cặp A - T thì số amino acid do đoạn DNA đột biến quy định tổng hợp bằng bao nhiêu (nếu tính cả amino acid mở đầu)?

(Cho biết các codon mã hoá amino acid là: AAG: Lys, AUG: Met, CAG: Gln, ACA: Thr, CUG: Leu, UGU: Cys).

Câu 2: (2,0 điểm)

Khi xem xét quá trình tổng hợp threonine, người ta nhận thấy có 5 cơ chất tham gia vào quá trình này. Để nghiên cứu các gene mã hoá cho các protein (đóng vai trò là enzyme) tham gia chuỗi phản ứng tổng hợp threonine của tế bào nấm men, người ta tiến hành gây đột biến và chọn lọc được 4 dòng tế bào đột biến. Cả 4 dòng đều cần bổ sung threonine cho quá trình sinh trưởng và phát triển của nấm men. Khi nuôi cấy cả 4 dòng đột biến trên trong các môi trường được bổ sung các cơ chất khác nhau kết quả được ghi nhận ở **Bảng 1**.

Xác định trật tự chuyển hoá của các chất A, B, C, D, E và cho biết các đột biến 1, 2, 3, 4 tương ứng với đột biến ở enzyme xúc tác cho phản ứng chuyển hoá cơ chất nào trong chuỗi. Giải thích và vẽ sơ đồ chuyển hoá.

Bảng 1

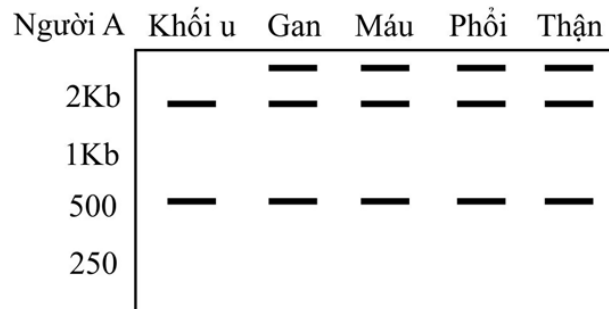
Dòng đột biến	Các chất được thêm vào môi trường					
	Cơ chất A	Cơ chất B	Cơ chất C	Cơ chất D	Cơ chất E	Threonine
1	-	+	+	+	+	+
2	-	-	-	-	-	+
3	-	+	-	-	+	+
4	-	+	+	-	+	+

Chú thích: (+) có sinh trưởng; (-) không sinh trưởng.

Câu 3: (2,0 điểm)

Một người nam (người A) được chuẩn đoán mắc bệnh đa polyp tuyến – một dạng ung thư đại tràng có tính di truyền.

Sau khi đã thực hiện nhiều thí nghiệm khác nhau trong thời gian dài, nhà nghiên cứu đã xác định được nguyên nhân gây bệnh là do một đột biến ở gene APC. Thực hiện phản ứng PCR để khuếch đại gene APC của người A thì phát hiện thấy gene APC ở người này có mang đột biến vô nghĩa. Đột biến này tạo ra vị trí cắt giới hạn duy nhất của enzyme *HpaI* ở trong gene APC. Nhà nghiên cứu tiến hành thu thập mẫu DNA từ gan, thận, máu, phổi và khối u của người A, sau đó xử lý DNA với enzyme *HpaI* và đem sản phẩm đi điện di trên gel agarose. Kết quả được thể hiện trong **Hình 1**.

**Hình 1**

3.1. Cho biết gene APC nằm trên nhiễm sắc thể thường hay nhiễm sắc thể giới tính? Giải thích.
 3.2. Quy ước allele kiểu dại của gene APC là B, allele đột biến là b. Cho biết kiểu gene của tế bào khối u và các tế bào sinh dưỡng của người A.
 3.3. Nêu vai trò của gene APC trong tế bào sinh dưỡng?
 3.4. Từ kết quả trên cho thấy người A khi sinh ra có kiểu gene là Bb nhưng tại sao lại xuất hiện tế bào khối u.

Câu 4: (2,0 điểm)

Các thí nghiệm nhằm kiểm tra các giả thích về mặt sinh hóa có thể có đối với các biến thể của tỉ lệ kiểu hình theo quy luật của Mendel. Biết rằng các hợp chất 1, 2, 3, 4 cũng như hỗn hợp của các hợp chất này có màu sắc khác nhau. Các allele A và B lần lượt quy định các enzyme chức năng A và B xúc tác các bước của con đường sinh hóa, các allele này trội hoàn toàn so với allele lặn tương ứng là a và b không tạo enzyme thực hiện chức năng. Khi có enzyme thực hiện chức năng thì hợp chất bên trái mũi tên sẽ biến đổi hoàn toàn thành hợp chất bên phải mũi tên. Xét 4 trường hợp:

Trường hợp 1: Con đường song song

Hợp chất 1 $\xrightarrow{\text{Enzyme A}}$ Hợp chất 2

Hợp chất 3 $\xrightarrow{\text{Enzyme B}}$ Hợp chất 4

Trường hợp 2: Con đường dư thừa

Hợp chất 1 $\xrightarrow{\text{Enzyme A}}$ Hợp chất 2
 $\xrightarrow{\text{Enzyme B}}$

Trường hợp 3: Con đường tuần tự

Hợp chất 1 $\xrightarrow{\text{Enzyme A}}$ Hợp chất 2 $\xrightarrow{\text{Enzyme B}}$ Hợp chất 3

Trường hợp 4: Enzyme A và B đều cần thiết để xúc tác cho một phản ứng nhất định

Hợp chất 1 $\xrightarrow{\text{Enzyme A+Enzyme B}}$ Hợp chất 2

Đối với mỗi trường hợp, theo lý thuyết, tỉ lệ kiểu hình nào được mong đợi trong số các con lai của phép lai giữa 2 cá thể có kiểu gene AaBb và Aabb? Giải thích.

Câu 5: (2,0 điểm)

5.1. Một quần thể xuất phát ở trạng thái cân bằng di truyền có tần số allele A là 0,6. Sau đó do điều kiện môi trường thay đổi, các cá thể chỉ bị tác động của chọn lọc dẫn đến hình thành một quần thể mới có thành phần kiểu gene là 0,44AA : 0,46Aa : 0,10aa. Hãy xác định hệ số chọn lọc đối với mỗi kiểu gene ở quần thể xuất phát?

5.2. Nghiên cứu sự thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể qua 5 thế hệ liên tiếp thu được kết quả như **Bảng 2**.

Bảng 2

Thế hệ	Kiểu gene AA	Kiểu gene Aa	Kiểu gene aa
F ₁	0,49	0,42	0,09
F ₂	0,49	0,42	0,09
F ₃	0,4	0,2	0,4
F ₄	0,25	0,5	0,25
F ₅	0,25	0,5	0,25

Xác định tần số từng loại allele qua các thế hệ. Quần thể đang chịu tác động của nhân tố tiến hóa nào? Giải thích.

Câu 6: (2,0 điểm)

6.1. Trên quan điểm di truyền và tiến hóa, hãy giải thích tại sao số lượng và chức năng của các gene ở người và tinh tinh rất giống nhau nhưng hai loài lại khác nhau nhiều về đặc điểm hình thái và các đặc điểm sinh học khác?

6.2. Phân tích tỉ lệ phần trăm các amino acid sai khác nhau trong chuỗi polypeptide α của phân tử Hb ở một số loài động vật có xương sống, người ta thu được kết quả ở **Bảng 3**.

Bảng 3

	Cá mập	Cá chép	Sa giông	Chó	Người
Cá mập	0	59,4	61,4	56,8	53,2
Cá chép		0	53,2	47,9	48,6
Sa giông			0	46,1	44,0
Chó				0	16,3
Người					0

Vẽ sơ đồ cây phát sinh phản ánh mối quan hệ nguồn gốc giữa các loài nói trên?

6.3. Một nhóm cá thể của quần thể A sống trong đất liền, di cư đến một hòn đảo (chưa bao giờ có loài này sinh sống) cách li hoàn toàn với quần thể ban đầu, hình thành nên một quần thể mới gọi là quần thể B. Sau một thời gian sinh trưởng, kích thước của quần thể B tương đương với quần thể A nhưng tần số allele X của quần thể B lại rất khác với tần số allele X ở quần thể A. Nêu các nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về tần số allele X giữa hai quần thể A và B. Giải thích.

Câu 7: (2,0 điểm)

Đồ thị **Hình 2** cho biết số lượng trứng trung bình được đẻ ra trong thời gian 10 ngày bởi 2 loài: vịt và chim đen ở các môi trường có vĩ độ khác nhau.

Mỗi nhận định sau đây là đúng hay sai? Giải thích.

A. Khi kích thước của quần thể giảm xuống dưới kích thước tối đa, số lượng trứng được sinh ra sẽ nhiều hơn.

B. Vào mùa hè, ở các khu vực có vĩ độ cao, thời gian chiếu sáng ban ngày kéo dài giúp làm tăng hiệu quả sinh sản.

C. Sự gia tăng về tỉ lệ tử vong vào mùa đông gián tiếp làm tăng lượng thức ăn cung cấp cho các cá thể còn sống sót vào mùa hè.

D. Ở các khu vực có vĩ độ cao, thời gian chiếu sáng ban ngày và nguồn tài nguyên môi trường đều bị hạn chế. Do đó vịt và chim đen thích nghi bằng cách đẻ nhiều trứng hơn.

Câu 8: (2,0 điểm)

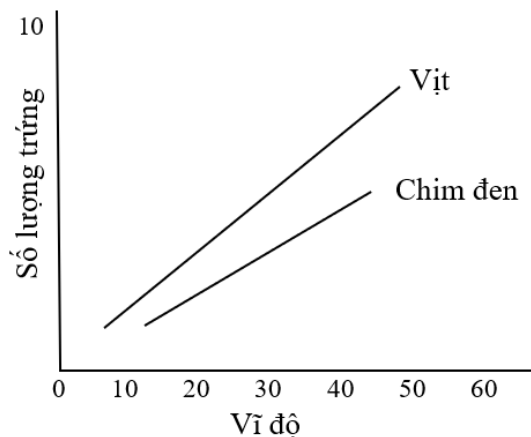
8.1. Biểu đồ trong **Hình 3** minh họa sự thay đổi nhiệt độ không khí trong một ngày tại hai địa điểm: dưới tán rừng và ở vùng trống trong rừng.

8.1.1. Quan sát biểu đồ và rút ra nhận xét về sự thay đổi của hai nhân tố sinh thái ánh sáng và độ ẩm không khí diễn ra ở mỗi thời điểm trong ngày.

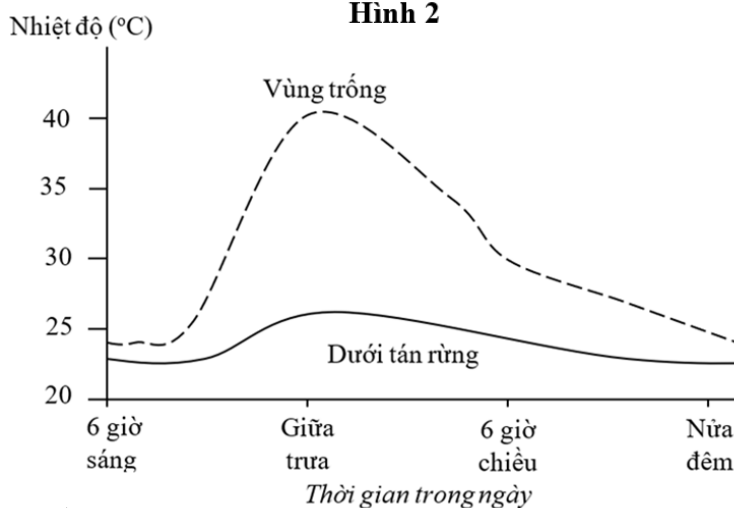
8.1.2. Phân biệt đặc điểm thích nghi về hình thái lá và giải phẫu nổi bật giữa hai nhóm thực vật thường phân bố tương ứng ở hai địa điểm nêu trên.

8.2. Một nghiên cứu đã khảo sát sự biến động số lượng cá thể của hai quần thể thuộc hai loài động vật tiêu thụ bậc 1 (loài A và loài B) trong cùng một khu

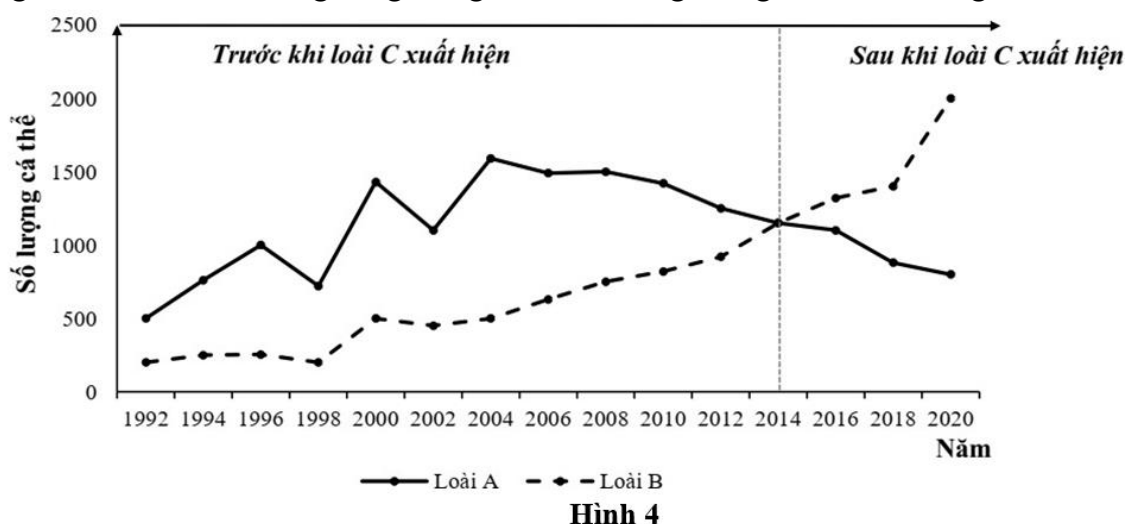
vực sinh sống từ năm 1992 đến năm 2020. **Hình 4** mô tả sự thay đổi số lượng cá thể của hai quần thể thuộc 2 loài A, B ở thời điểm trước và sau khi loài động vật săn mồi C xuất hiện trong khu vực. Biết rằng điều kiện môi trường sống trong toàn bộ thời gian nghiên cứu không có biến động lớn.



Hình 2



Hình 3



Hình 4

8.2.1. Dựa vào thông tin trên, cho biết loài A và loài B có mối quan hệ sinh thái nào sau đây: vật ăn thịt - con mồi; cạnh tranh; ức chế cảm nhiễm, hỗ trợ? Giải thích.

8.2.2. Loài C có ảnh hưởng như thế nào đến biến động số lượng của loài A và B? Giải thích.

Câu 9: (2,0 điểm)

Từ năm 2000 đến 2010, một nhóm nghiên cứu tiến hành xác định sự biến động số lượng cá thể của quần thể chim trĩ ở rừng quốc gia U Minh Hạ bằng phương pháp bắt, đánh dấu – thả - bắt lại. Kết quả thu được như **Bảng 4**.

Bảng 4

Thời điểm lấy mẫu	Lần 1 (đầu tháng 4)	Lần 2 (cuối tháng 4)	Số cá thể xuất hiện ở cả 2 lần bắt
	Số cá thể bắt lần 1	Số cá thể bắt lại	
Năm 2000	60	200	4
Năm 2002	150	200	10
Năm 2004	100	120	15
Năm 2005	50	50	5
Năm 2008	50	20	5
Năm 2010	20	30	6

Biết rằng chim trĩ không sinh sản vào tháng 4, phương pháp bắt và đánh dấu không ảnh hưởng đến sức sống, khả năng sinh sản của cá thể.

9.1. Xác định số lượng cá thể của quần thể chim trĩ ở mỗi năm nói trên.

Biết rằng kích thước tương đối của quần thể được tính theo công thức: $C = \frac{x_1 \cdot x_2}{m}$.

Trong đó C: kích thước tương đối; x_1 , x_2 là số cá thể bắt được ở lần 1 và lần 2; m: số cá thể có đánh dấu bắt được ở lần 2.

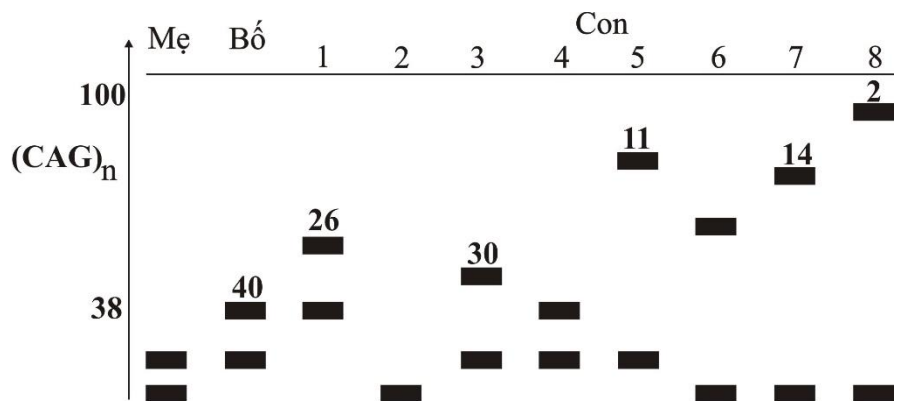
9.2. Hãy đưa ra dự đoán xu hướng biến động số lượng cá thể của quần thể chim trĩ nói trên ở những năm tiếp theo.

9.3. Hãy nêu 2 biện pháp sinh thái học để bảo vệ loài động vật có nguy cơ tuyệt chủng?

Câu 10: (2,0 điểm)

Bệnh Huntington (HD) là một rối loạn di truyền dẫn đến cái chết của các tế bào não. Căn bệnh này được gây ra bởi một tính trạng trội đột biến ở một trong hai bản sao của một gene được gọi là Huntingtin.

Hình 5 là kết quả điện di khi phân tích gene Huntingtin của gia đình có bố bị bệnh Huntington, mẹ bình thường. Các con số trên ghi tiêu bản điện di thể hiện tuổi khởi phát bệnh.



Hình 5

10.1. Nhận xét mối quan hệ giữa sự hình thành các đoạn lặp CAG trên gene và bệnh Huntington?

10.2. Hãy cho biết khả năng và độ tuổi khởi phát bệnh (nếu có) của những người con số 2, 4, 6?

---HẾT---