

I. Hướng dẫn chung

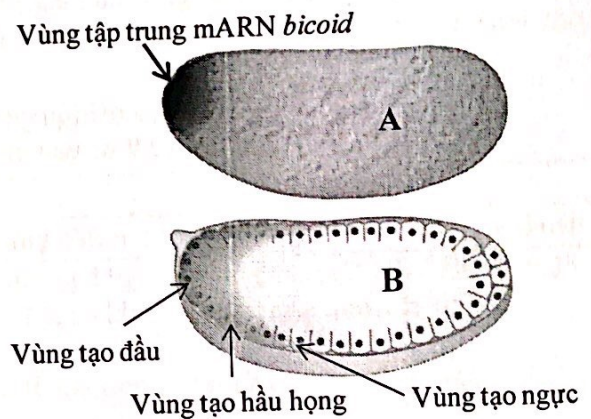
1. Cán bộ chấm thi chấm theo hướng dẫn chấm và thang điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu có câu nào, ý nào mà thí sinh có cách trả lời khác so với hướng dẫn chấm nhưng vẫn đúng thì vẫn cho điểm tối đa của câu, ý đó theo thang điểm.
3. Cán bộ chấm thi không quy tròn điểm từng câu cũng như điểm của toàn bài thi.
4. Đối với mỗi câu trắc nghiệm, nếu làm đúng 1/4 phương án thì không được điểm, nếu đúng 2/4 phương án được 0,05 điểm, nếu đúng 3/4 phương án được 0,15 điểm, nếu đúng 4/4 phương án được 0,25 điểm.

II. Hướng dẫn chấm - thang điểm

HƯỚNG DẪN CHẤM CÂU HỎI TỰ LUẬN

Câu 1 (1,0 điểm) → 1

Ở ruồi giấm, gen *bicoid* được chứng minh có vai trò quyết định tạo trục đầu đuôi. Trước khi trứng được thụ tinh, mRNA *bicoid* được vận chuyển tới tập trung ở cực đầu (như minh họa ở hình A) nhờ liên kết với một loại thụ thể nằm ở mặt trong màng tế bào. Sau khi trứng được thụ tinh và hoàn thành giảm phân, mRNA *bicoid* được dịch mã, protein khuếch tán tạo nên gradient nồng độ giữa các tế bào khi tế bào chất được chia cho các tế bào con trong quá trình phân cắt. Những tế bào có nồng độ protein *bicoid* cao nhất ở cực đầu phôi nang sẽ phát triển thành đầu, tế bào có nồng độ *bicoid* trung bình sẽ phát triển thành hầu hống và tế bào có nồng độ *bicoid* thấp sẽ phát triển thành ngực (như minh họa ở hình B). Một số thể đột biến có vùng ngực phát triển bình thường nhưng vùng hầu hống phát triển lớn hơn bình thường và thiếu đầu. Kết quả phân tích trình tự mRNA *bicoid* của thể đột biến cho thấy phân tử này không thay đổi ở vùng mã hóa nhưng ở vùng 3' không dịch mã (3'-UTR) mất 2 nucleotide. Số lượng bản sao mRNA *bicoid* ở phôi này cũng được xác định là không khác biệt so với các phôi phát triển bình thường.



Chú thích: Sự tập trung của mRNA *bicoid* ở phần đầu trứng chưa thụ tinh (A) và protein *bicoid* ở phần đầu phôi nang (B) ruồi giấm

- a) Giải thích nguyên nhân gây nên hiện tượng phôi phát triển bất thường nêu trên. Dựa vào phân tích này có thể nhận định được vai trò của vùng 3'-UTR của phân tử mRNA *bicoid* là gì?
- b) Nếu một thể đột biến có kiểu hình giống trường hợp trên nhưng không có đột biến trên mRNA *bicoid* thì có thể do nguyên nhân nào khác? Giải thích.
- c) Các nhà khoa học có thể sử dụng kỹ thuật nào để theo dõi được sự di chuyển của protein *bicoid* trong phôi đang phát triển mà ít gây ảnh hưởng tới quá trình phát triển của phôi?

Hướng dẫn chấm:		
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	Điểm
1a)	Vùng 3'-UTR giữ chức năng liên kết với thụ thể trên màng	0,25
	Trường hợp đột biến, do mRNA vẫn được vận chuyển tới vùng đầu nhưng không có định ở trên màng nên phân tán trong tế bào chất ở phần đầu. Khi dịch mã, protein	0,25

Chuyển

	bicoid không đạt được nồng độ cao cần thiết ở các tế bào cực đầu để phát triển thành đầu, các tế bào vùng này có nồng độ protein tương tự vùng hầu - họng nên vùng hầu-họng phát triển lớn hơn bình thường.	
1b)	Do bất thường thụ thể liên kết với vùng 3'-UTR của mRNA <i>bicoid</i> làm nó không còn khả năng liên kết với mRNA <i>bicoid</i> bình thường.	0,25
1c)	Sử dụng ADN tái tổ hợp mã hóa protein lai giữa protein bicoid và một protein phát huỳnh quang (hoặc kỹ thuật tương tự)	0,25

Câu 2 (1,0 điểm) ← c2

Khi nghiên cứu cải tạo giống bò rừng, các nhà khoa học Brazil đã phát hiện các con lai (F1) giữa bò rừng và bò nhà ở một số đàn bò nhà nuôi thả tự nhiên. Các con lai này có nhiều đặc điểm vượt trội về sức sống và chất lượng thịt nhưng lại không có khả năng sinh sản. Kết quả phân tích về kiểu nhân cho thấy: tế bào soma của bò nhà có 50 nhiễm sắc thể (NST) trong khi bò lai có 49 NST, nhóm NST kích thước trung bình của bò lai nhiều hơn bò nhà 1 chiếc tâm lệch nhưng nhóm NST kích thước nhỏ lại ít hơn 2 chiếc tâm mút. Trình tự hệ gen của bò lai F1 được đem phân tích và so sánh giữa các NST. Kết quả cho thấy 2 NST nhỏ lẻ cặp có mức tương đồng cao với 2 vai của NST kích thước trung bình tâm lệch lẻ cặp. Các nhà khoa học đã sử dụng nhiều kỹ thuật nghiên cứu tiếp theo gồm 3 loại chính: (1) tổng hợp một NST nhân tạo; (2) thụ tinh ống nghiệm giữa bò rừng và bò nhà; (3) vi tiêm vào hợp tử và cấy chuyển phôi vào tử cung bò mẹ. Kết quả cuối cùng đã tạo được con lai F1* hữu thụ khi cho giao phối với bò nhà.

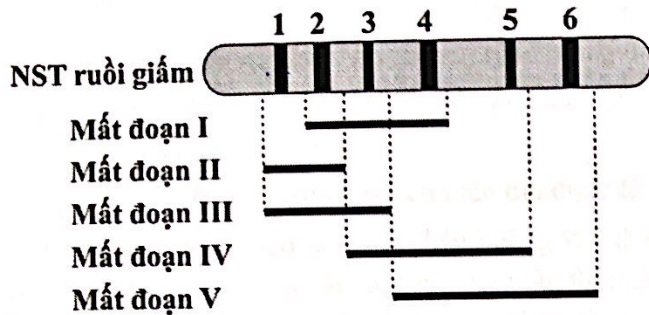
- Hãy cho biết mục đích của mỗi kỹ thuật (1 - 3) trong nghiên cứu này.
- Tại sao con lai F1* đã tạo ra được trong nguyên cứu này có thể hữu thụ?

Hướng dẫn chấm:		
Câu/y	Hướng dẫn nội dung chấm	Điểm
2a)	Tổng hợp NST nhân tạo có khả năng bắt cặp (tương đồng) với một trong 2 NST nhỏ lẻ cặp ở bò lai F1 (có thể cụ thể hơn là chọn NST ít có khả năng bắt cặp hơn với NST trung bình tâm lệch).	0,25
	Thụ tinh ống nghiệm giữa bò rừng và bò nhà để tạo được hợp tử có khả năng phát triển thành con lai giống con lai F1	0,25
	Vi tiêm NST nhân tạo vào tiền nhân hoặc nhân hợp tử (có thể nêu rõ hơn là vi tiêm ADN NST nhân tạo vào nhân để kết hợp với histon tạo cấu trúc tương tự NST) sau đó cấy chuyển phôi này vào tử cung bò mẹ để phôi phát triển thành bò con.	0,25
2b)	Trong tự nhiên, con lai F1 bất thụ do 2 NST nhỏ lẻ cặp sẽ cùng bắt cặp với NST trung bình tâm lệch làm mất cân bằng thoi phân bào, đây chính là nguyên nhân làm giảm phân không xảy ra. Con lai F1* hữu thụ do NST nhân tạo bắt cặp với 1 trong 2 NST nhỏ lẻ cặp trong khi NST kia bắt cặp với NST trung bình tâm lệch làm cân bằng thoi phân bào trong giảm phân, quá trình giảm phân sẽ xảy ra và tạo được giao tử.	0,25

Câu 3 (1,0 điểm)

Hình dưới đây mô tả một đoạn NST từ tế bào tuyến nước bọt của ấu trùng ruồi giấm có 6 băng (kí hiệu từ 1 đến 6) tương ứng với 6 locus gen khác nhau chưa biết trật tự trên NST (kí hiệu từ A đến F). Các nhà nghiên cứu đã phân lập được 5 thể dị hợp tử về đột biến mất đoạn NST (từ I đến V) xuất phát từ một dòng ruồi giấm mang kiểu gen đồng hợp kiểu dại ở tất cả 6 locus gen (hình vẽ).

Khi tiến hành lai giữa mỗi thể đột biến mất đoạn (từ I đến V) với cùng một dòng ruồi giấm đồng hợp lặn tại cả 6 locus gen (kí hiệu từ a đến f) thu được kết quả ở bảng dưới đây.



Các dòng đột biến mất đoạn	Cá thể có kiểu gen đồng hợp					
	a	b	c	d	e	f
I	-	+	+	-	+	-
II	+	+	-	-	+	+
III	+	+	-	-	+	-
IV	-	+	+	+	-	-
V	-	-	+	+	-	+

Chú thích hình:

Các đoạn — biểu thị phạm vi đoạn NST bị mất so với NST ruồi giấm.

Chú thích bảng:

Ở mỗi locus gen, kí hiệu (+) là 100% con lai có kiểu hình kiểu dại; kí hiệu (-) là con lai có 50% kiểu dại : 50% kiểu hình đột biến lặn đối với locus tương ứng.

- Xác định vị trí mỗi locus (từ A đến F) trên mỗi băng (từ 1 đến 6) của NST nói trên. Giải thích.
- Cho lai giữa hai dòng ruồi giấm đột biến III và IV, kết quả thu được 25% hợp tử không phát triển. Giải thích kết quả phép lai này.

Hướng dẫn chấm:		
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	Điểm
4a)	<i>Nguyên tắc:</i> Đột biến mất đoạn NST có chứa các locus gen nào sẽ làm cho các alen đột biến lặn không có alen kiểu dại tương ứng và được biểu hiện ở thể dị hợp. Từ đó có thể xác định được các đoạn mất có chứa các locus gen như sau.	0,25
	Đoạn mất I chứa 3 locus A, D và F. Đoạn mất II chứa 2 locus C, D. Trong khi đoạn I và II trùng nhau tại băng 2 ⇒ Băng 2 là vị trí locus D. ⇒ Băng 1 (bị mất trên đoạn II mà không mất trên đoạn I) là vị trí locus C. ⇒ Băng 3 và 4 là vị trí của locus A và F (chưa xác định).	0,25
	Đoạn mất III chứa 3 locus C, D và F. ⇒ Băng 3 là vị trí locus F ⇒ Băng 4 là vị trí locus A Đoạn mất IV chứa 3 locus F, A và E ⇒ Băng 5 là vị trí locus E ⇒ Còn lại băng 6 là vị trí locus B Thứ tự các locus gen là C – D – F – A – E – B [Thí sinh xác định đúng 1-2 băng: 0 điểm, 3 băng: 0,25 điểm, 4 băng: 0,5 điểm, 5-6 băng: 0,75 điểm]	0,25
4b)	Hai dòng ruồi giấm đột biến III và IV có 1 đoạn mất chung nhau chứa locus gen F. Khi lai giữa hai dòng này có 25% số con bị mất hoàn toàn locus gen này => có thể là nguyên nhân gây ra 25% hợp tử bị chết.	0,25

Câu 4 (1,0 điểm)

Một học sinh yêu thích Sinh học câu được một con cá chép hoàn toàn không có vây trên thân, một kiểu hình hiếm gặp. Học sinh đó quyết định nghiên cứu cơ chế di truyền chi phối tính trạng này bằng cách tiến hành các phép lai sau:

Phép lai 1: cho cá chép không vây lai với cá chép có vây kiểu đại thuần chủng. Thế hệ F₁ thu được 50% cá kiểu đại và 50% cá có một hàng vây chạy dọc thân.

Phép lai 2: cho lai cá chép F₁ một hàng vây với nhau thu được F₂ có 4 kiểu hình: một hàng vây, kiểu đại, không vây và vây phân tán với tỷ lệ tương ứng 6 : 3 : 2 : 1.

Phép lai 3: cho lai những con cá có vây kiểu đại thu được từ F₁ với nhau, tạo ra thế hệ cá con với tỉ lệ 3 vây kiểu đại : 1 vây phân tán.

Phép lai 4: cho lai cá có vây phân tán thu được từ phép lai 3 với cá kiểu đại thuần chủng.

Phép lai 5: nhằm tạo dòng cá chép không vây thuần chủng, bạn học sinh đã lai những con cá chép không vây với nhau. Tuy nhiên, sau nhiều lần thí nghiệm, bạn học sinh không thu được kết quả mong đợi, vì chỉ thu được kết quả phân li 2 cá không vây : 1 cá vây phân tán.

a) Từ kết quả phép lai 2 và 3, hãy xác định số gen và số alen tối thiểu tham gia quy định tính trạng vây cá chép.

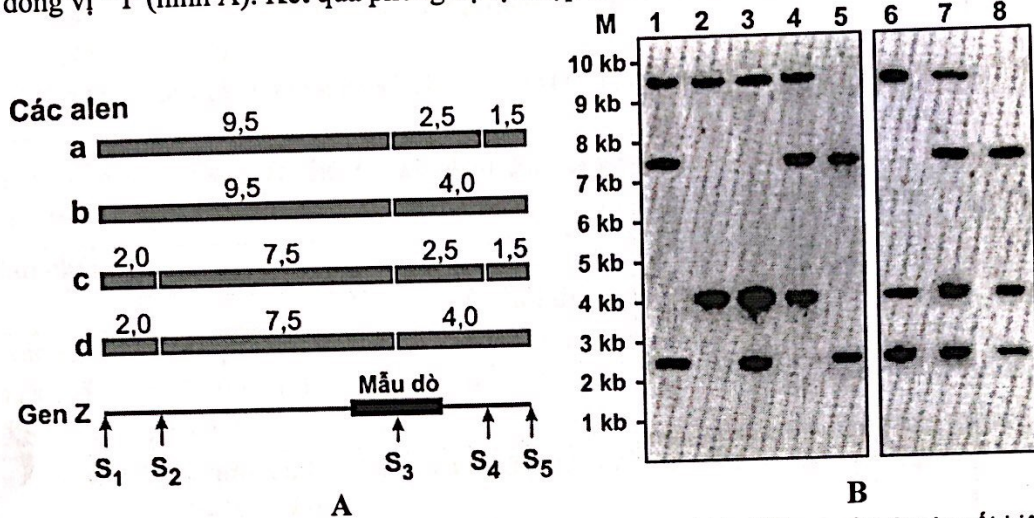
b) Hãy viết sơ đồ lai và dự đoán tỉ lệ phân li kiểu hình từ P đến F₂ ở phép lai 4.

Từ các kết quả của các phép lai, hãy giải thích cơ chế di truyền và viết sơ đồ lai của các phép lai 2 và 5.

Hướng dẫn chấm:		
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	Điểm
5a)	- Phép lai 2 thu được 4 loại kiểu hình => có 2 gen kiểm soát tính trạng vây cá chép. - Phép lai 3 có tỉ lệ phân li 3 : 1 => có 2 alen của cùng 1 gen quy định kiểu hình vây cá chép.	0,25
5b)	Căn cứ theo kết quả phân li 3 : 1, giả sử tính trạng vây phân tán là tính trạng lặn (bb) so với kiểu đại (BB). Ta có sơ đồ lai: P: bb (vây phân tán) x BB (kiểu đại) → F ₁ : Bb (kiểu đại) → F ₂ : ¾ B- (kiểu đại) : ¼ bb (vây phân tán).	0,25
5c)	Kết quả không thể tạo ra dòng thuần không vây gợi ý rằng kiểu hình này do kiểu gen dị hợp Aa tạo nên và kiểu gen đồng hợp trội AA bị chết. Do đó, kết quả lai Aa (không vây) x Aa (không vây) → 1 AA (chết) : 2 Aa (không vây) : 1 aa (vây phân tán).	0,25
	Tỉ lệ phân li kiểu hình 6 : 3 : 2 : 1 ở phần (a) gợi ý rằng có 2 gen tham gia kiểm soát kiểu hình vây cá chép. Tỷ lệ này tương tự như tỷ lệ 9 : 3 : 3 : 1 nhưng có một số kiểu hình bị mất đi, như đã giải thích rằng kiểu gen AA bị chết. Từ đó có thể kết luận: bố mẹ có một hàng vây có kiểu gen AaBb, kiểu gen AA gây chết dẫn đến kết quả sau : AaBb (một hàng vây) x AaBb (một hàng vây) → 6 AaB- (một hàng vây) : 3 aaB- (kiểu đại) : 2 Aabb (không vây) : 1 aabb (vây phân tán).	0,25

Câu 5 (1,0 điểm)

Một gen Z ở dê có kích thước 13,5 kb gồm 4 alen a, b, c và d. Các alen này khác nhau ở các đột biến làm mất hoặc thêm vị trí giới hạn của enzyme SpeI (vị trí S₂ và S₄, hình A). Người ta thu thập được mẫu ADN của 8 cá thể dê (kí hiệu từ 1 đến 8) từ một trang trại. Trong đó, các cá thể từ 1 đến 5 là các dê đực, cái trưởng thành; các cá thể từ 6 đến 8 là con của một cặp bố mẹ trong số 5 dê vừa nêu. Để xác định kiểu gen của chúng, người ta sử dụng kỹ thuật thẩm tách Southern. Trong kỹ thuật này, các mẫu ADN được cắt bằng enzyme giới hạn SpeI, màng thẩm tách nitrocellulose được lai với mẫu dò đánh dấu đồng vị ³²P (hình A). Kết quả phóng xạ tự chụp của các mẫu được biểu thị ở hình B.



Chú thích: (A) S₁, S₃ và S₅ là các vị trí giới hạn của SpeI; S₂ và S₄ là vị trí giới hạn của SpeI xuất hiện đột biến. Các chữ số biểu diễn kích thước các đoạn cắt giới hạn (kb), chiều dài mẫu dò được biểu diễn đúng tỉ lệ tương đối với chiều dài gen Z. (B) M là thang chuẩn kích thước ADN (marker).

- Hãy xác định kiểu gen của mỗi cá thể dê từ 1 đến 5.
- Cặp dê nào là bố mẹ của 3 dê con (từ 6 đến 8)? Giải thích.
- Vì sao sử dụng các mẫu dò tương ứng với các vị trí đột biến (S₂, S₄) không thể xác định được các kiểu gen của các cá thể dê trong nghiên cứu này?

Hướng dẫn chấm:		
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	Điểm
3a)	Kiểu gen của các cá thể : 1- ac; 2- bb; 3- ab; 4- bd; 5- cc [Đúng 1-2 kiểu gen: 0 điểm; 3 kiểu gen: 0,125 điểm; 4 kiểu gen: 0,2 điểm; 5 kiểu gen: 0,25 điểm]	0,25
3b)	- Xác định kiểu gen của các cá thể dê 6 - 8 6- ab; 7- ad hoặc bc; 8- cd - Do các cá thể 6-8 có đủ 4 alen khác nhau nên cặp bố mẹ của chúng là: 1- ac và 4- bd	0,25 0,25
3c)	Vì: không thể phân biệt được các alen: - Vị trí S ₂ : không phân biệt được các alen a và b, c và d - Vị trí S ₄ : không phân biệt được các alen a và c, b và d	0,25

Câu 6 (1,0 điểm)

Bệnh hóa xơ nang (cystic fibrosis) do một đột biến lặn CF^- trên NST thường gây ra, là nguyên nhân gây chết trước tuổi sinh sản đối với tất cả các trường hợp mắc bệnh. Ở một quần thể người châu Âu, người ta thống kê thấy trong mỗi 1 triệu người có khoảng 76800 người bình thường khỏe mạnh mang gen bệnh. Số liệu gần đây cho thấy rằng thể dị hợp của bệnh này kém miễn cảm với bệnh dịch hạch, một bệnh truyền nhiễm đã từng phổ biến ở châu Âu trên một trăm năm trước nhưng hầu như không gặp ngày nay.

- Xác suất một cặp vợ chồng khỏe mạnh trong quần thể trên sinh con là trai không mắc bệnh này là bao nhiêu? Nêu cách tính.
- Xác định giá trị thích nghi (w) và hệ số chọn lọc (s) của các kiểu gen khác nhau quy định tính trạng bệnh này.
- Theo quan điểm tiến hóa quần thể, có thể nhận định gì về tần số thể dị hợp ngày nay so với hơn một trăm năm trước ở quần thể nói trên? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:		
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	Điểm
6a)	Xác suất để một cặp vợ chồng bình thường sinh ra một con trai mắc bệnh này: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times (76800/1000000)^2 \approx 7,37 \times 10^{-4}$ XS không mắc bệnh : $1 - 7,37 \times 10^{-4}$	0,25
6b)	- Kiểu gen đồng hợp lặn CF^-/CF^- chết trước tuổi sinh sản \rightarrow Giá trị thích nghi (w) = 0 \rightarrow hệ số chọn lọc (s) = $1 - w = 1$.	0,25
	- Hai kiểu gen CF^+/CF^+ và CF^+/CF^- đều không bị tác động của chọn lọc $\rightarrow w = 1, s = 0$.	0,25
6c)	Tần số thể dị hợp ngày nay là thấp hơn so với hàng trăm năm trước. Do các bệnh truyền nhiễm ngày nay đã được kiểm soát nên áp lực chọn lọc lên kiểu gen đồng hợp trội (CF^+/CF^+) giảm, và thể dị hợp không còn chiếm ưu thế \Rightarrow Giảm tần số thể dị hợp.	0,25

Câu 7 (1,0 điểm)

- Ba điều kiện để một quần thể có thể tiến hóa dưới tác động của chọn lọc tự nhiên là gì?
- Tại sao nói "Trong sự hình thành các loài, chọn lọc tự nhiên ưu tiên cho các cơ chế cách li sinh sản trước hợp tử, mà không phải các cơ chế cách li sinh sản sau hợp tử"?

Hướng dẫn chấm

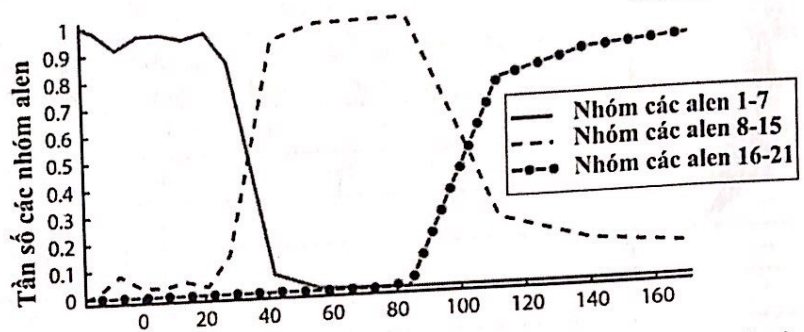
- Điều kiện 1: Phải có **biến dị giữa các cá thể trong quần thể**.
 - Điều kiện 2: Các thể biến dị khác nhau về mức độ sinh sản thành công (khả năng sinh con hữu thụ trong suốt thời gian sống) của chúng. **(0,25 điểm)**
 - Điều kiện 3: Những biến dị liên quan đến sự thành đạt sinh sản di truyền được (được di truyền qua các thế hệ). **(0,25 điểm)**
- Nếu con lai giữa hai loài giảm sức sống và/hoặc giảm sinh sản, thì chọn lọc tự nhiên sẽ ưu tiên cho các tính trạng ngăn cản khả năng giao phối giữa chúng (cách li sinh sản trước hợp tử). Bằng cách đó, sinh vật sẽ không lãng phí thời gian, năng lượng và nguồn sống cho các hoạt động giao phối. **(0,25 điểm)**
 - Một khi sự lai giữa 2 loài đã xảy ra, thời gian, năng lượng và nguồn sống đã bị tiêu tốn, chọn lọc tự nhiên sẽ ưu tiên kiểu hình giảm sức sống ở các con lai để bố, mẹ chúng không bị tiêu tốn nhiều thời gian và năng lượng để nuôi dưỡng (con lai bất thụ / cách li sinh sản sau hợp tử). **(0,25 điểm)**

Câu 8 (1,0 điểm)

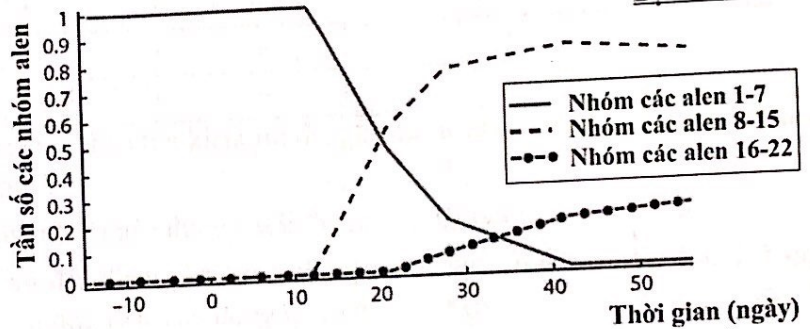
Virus gây hội chứng suy giảm miễn dịch ở người (HIV) thuộc nhóm retrovirus có hệ gen gồm hai bản sao ARN với kích thước khoảng 10 kb. Sau khi xâm nhập vào tế bào chủ, HIV sử dụng enzym phiên mã ngược để tạo nên ADN mạch kép từ chính hệ gen của nó. Phân tử ADN này sẽ chèn vào ADN của tế bào chủ và tiến hành phiên mã tạo thành hệ gen ARN virus. Hệ gen ARN này sẽ được đóng gói vào trong hạt virus rồi giải phóng ra khỏi tế bào chủ bằng protease của virus. Một trong những liệu pháp nhằm ức chế sự nhân lên của HIV là sử dụng các nucleotide giả (đã loại bỏ gốc phosphat) để ức chế enzym phiên mã ngược nhưng không ảnh hưởng đến ADN polymerase của tế bào chủ. Một liệu pháp khác là sử dụng các chất ức chế protease nhằm ngăn chặn sự phóng thích các hạt virus mới.

Doukhan và Delwart (2001) đã nghiên cứu tần số các nhóm alen của gen mã hóa protease của hai quần thể virus HIV (kí hiệu quần thể 1 và 2 tương ứng ở hai bệnh nhân 1 và 2) sau khi họ được dùng thuốc ức chế protease. Kết quả của nghiên cứu được biểu thị trong hai đồ thị dưới đây.

Bệnh nhân 1



Bệnh nhân 2



Chú thích: ngày 0 là thời điểm bệnh nhân bắt đầu dùng thuốc

Trên quan điểm tiến hóa quần thể, hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Hãy nhận xét về sự thay đổi tần số các nhóm alen của gen mã hóa protease của HIV khi bệnh nhân dùng thuốc ức chế protease và giải thích nguyên nhân.

b) Hãy dự đoán sự thay đổi của đồ thị tần số các nhóm alen của gen mã hóa protease của quần thể 2 sau khoảng 150 ngày dùng thuốc.

c) Hãy nhận định ba yếu tố quan trọng có thể tác động làm thay đổi nhanh tần số các nhóm alen của gen mã hóa protease của HIV như dữ liệu mô tả.

d) Hãy dự đoán xu hướng thay đổi tần số các nhóm alen nếu bệnh nhân ngừng sử dụng thuốc ức chế protease sau đợt điều trị trên. Giải thích.

Hướng dẫn chấm:		Điểm
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	
7a)	- Trước khi dùng thuốc: tần số các alen 1-7 chiếm tỉ lệ rất cao, trong khi các alen 8-15 và 16-21 (BN1) và alen 8-15, 16-22 (BN2) chiếm tỉ lệ rất thấp trong quần thể. - Sau khi dùng thuốc: các alen chiếm tỉ lệ thấp nói trên nhanh chóng chiếm tỷ lệ cao trong quần thể virus => Các alen này có liên quan đến tính kháng thuốc của virus HIV.	0,25
7b)	Dự đoán sau 150 ngày dùng thuốc - Tỷ lệ các alen 16-22 sẽ chiếm đa số trong quần thể (xu hướng tiến hóa tương tự quần thể 1).	0,25
7c)	Ba yếu tố quan trọng bao gồm : - Thời gian thế hệ ngắn - Tốc độ đột biến cao - Áp lực chọn lọc (nồng độ của thuốc ức chế protease) (Ghi chú: nếu HS nêu các yếu tố khác nhưng giải thích hợp lý vẫn cho điểm)	0,25

7d)	- Nếu bệnh nhân ngừng sử dụng thuốc thì áp lực chọn lọc không còn, có thể làm tỷ lệ các alen 1-7 tăng nhanh trở lại và các nhóm alen khác giảm. - Giải thích: Trong môi trường không có thuốc ức chế protease, các alen 1-7 thể hiện khả năng sinh trưởng vượt trội so với các alen còn lại (có thể là các alen đột biến chỉ có lợi đối với virus HIV khi môi trường có thuốc ức chế protease).	0,25
-----	---	------

Câu 9 (1,0 điểm)

Trong hệ thống học, cây phát sinh chủng loại (PSCL) được vẽ theo nguyên lý “tiết kiệm tối đa” là cây cần ít “đặc điểm phát sinh” nhất. Dưới đây là một số đặc điểm hình thái, giải phẫu có mặt (kí hiệu +) và vắng mặt (kí hiệu -) ở 9 nhóm động vật.

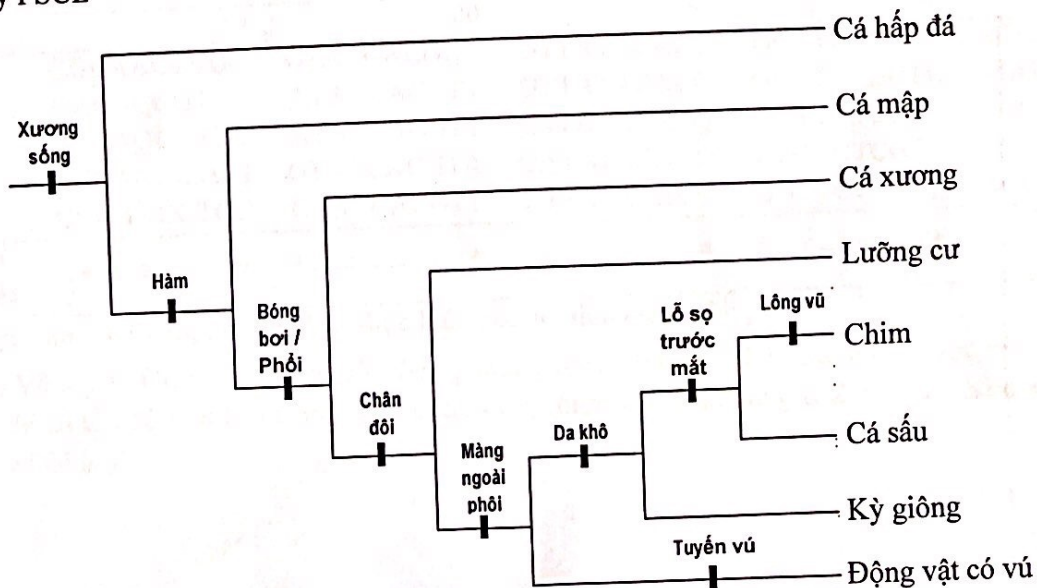
Nhóm động vật	Các đặc điểm hình thái / giải phẫu								
	Chân đôi	Hàm	Bóng bơi hoặc phổi	Xương sống	Da khô	Lỗ sọ trước hốc mắt	Lông vũ	Màng ngoài phổi	Tuyến vú
Cá sấu	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Cá hấp đá	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Cá xương	-	+	+	+	-	-	-	-	-
Cá mập	-	+	-	+	-	-	-	+	-
Kỳ giông	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Lưỡng cư	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Chim	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Động vật có vú	+	+	+	+	-	-	-	+	+

Hãy vẽ cây PSCL có gốc theo phương pháp tiết kiệm tối đa, ghi đặc điểm phát sinh vào mỗi nhánh trên cây và trả lời các câu hỏi dưới đây:

- Trong 9 nhóm động vật trên đây, nhóm nào được coi là "taxon ngoài nhóm"? Giải thích.
- Nêu tên các đặc điểm tổ tiên và đặc điểm phát sinh chung. Nếu đặc điểm "Da khô" xuất hiện trước "Lỗ sọ trước hốc mắt" thì hiện tượng tiến hóa đồng quy có xuất hiện ở cây PSCL này không? Giải thích.

Hướng dẫn chấm (1,0 điểm)

Vẽ cây PSCL



- 0,25 điểm cho vẽ đúng cây phân nhánh
 - 0,25 điểm cho vẽ đúng các đặc điểm tổ tiên/phát sinh trên mỗi nhánh
- (Lưu ý: Không trừ điểm nếu các nhánh xoay xung quanh điểm phân nhánh) (0,125 điểm)
- a) - Cá hấp đá có thể được coi là "taxon ngoài nhóm" (0,125 điểm)
 - Vì Cá hấp đá không có hàm - đặc điểm "phát sinh chung" của nhóm tất cả các loài còn lại.

- b) - Đặc điểm tổ tiên của cây PSCL này là "Xương sống"
- Các đặc điểm "Phát sinh chung" (đồng thời có mặt ở nhiều hơn 1 taxon) tương ứng của mỗi nhánh hậu duệ qua lịch sử tiến hóa lần lượt là: Hàm → Bọng bơi/Phổi → Chân đôi → Màng ngoài phôi → Da khô → Lỗ sọ trước mắt. (Lưu ý: "Lông vũ" và "Tuyến vú" không phải đặc điểm phát sinh chung) (0,125 điểm)
- Theo cây PSCL vẽ được đặc điểm "Da khô" xuất hiện trước "Lỗ sọ trước mắt", nên không xuất hiện đặc điểm phát sinh xuất hiện ở các nhánh tiến hóa độc lập. Như vậy, không thấy có hiện tượng tiến hóa đồng quy. (0,125 điểm)

Câu 10 (1,0 điểm)

Cây phát sinh chủng loại (PSCL) có thể được vẽ bằng phương pháp "ma trận khoảng cách" (UPGMA) dựa trên so sánh các trình tự ADN tương đồng giữa các loài qua các bước:

- Bước 1: Xác định tỉ lệ (%) nucleotide khác biệt giữa mỗi cặp loài và ghi vào "Bảng ma trận khoảng cách".
- Bước 2: Dựa theo nguyên lý các loài càng gần gũi thì tỉ lệ khác biệt càng nhỏ, áp dụng nguyên tắc kết cặp: hai loài có số khác biệt ít nhất được gộp vào nhóm lớn hơn (chung tổ tiên gần nhất), khi đó xuất hiện một nhóm mới trong bảng và các số liệu trong bảng được tính lại.
- Bước 3: Khi xuất hiện một nhóm mới, ví dụ (M,Q) thì khoảng cách từ N đến (M,Q) được tính bằng trung bình cộng khoảng cách từ M đến N và từ N đến Q.

Bảng dưới cho biết trình tự 50 nucleotide (từ vị trí số 1 đến 50) của một đoạn ADN tương đồng có thể được dùng để xây dựng các cây PSCL dạng không gốc và có gốc của 5 loài thực vật (từ M đến R). Các vị trí có đột biến thay thế nucleotide được kí hiệu bằng dấu (*) ở dòng dưới của bảng.

Loài	Vị trí và trình tự các nucleotide trên đoạn ADN				
	10	20	30	40	50
M	GGCAACGT <u>C</u> G	GTACCACG <u>A</u> T	GTTATACACC	GGTTCTCGTC	AGGTCACCGA
N	G <u>A</u> CAGCGTCC	<u>A</u> TACCACGTT	GTTATACACC	GGTT <u>C</u> CGTC	AGGTCACCGA
P	G <u>A</u> CAGCGTCC	<u>A</u> TACCACGTT	GTTATACAC <u>G</u>	GGTTCTCGTC	AGGTCACCGA
Q	GGCAACGT <u>C</u> G	GTACCACG <u>T</u> A	G <u>A</u> TATACACC	GGTTCTCGTC	AGGTCACCGA
R	GGCAACGTCC	GTACCACGTT	GTTATACACC	GGTTCTCG <u>T</u> G	AGGTCACCG <u>C</u>
Vị trí đột biến	-*--*-----*	*-----**	-*-----*	-----***--*	-----*

Dựa vào các thông tin trên, hãy thực hiện các nội dung dưới đây:

a) Vẽ cây PSCL dạng không gốc theo phương pháp UPGMA theo các bước được mô tả ở trên, rồi điền chỉ số tốc độ tiến hóa ở mỗi nhánh trên cây được xác định bằng tỉ lệ % thay thế nucleotide trên đoạn ADN này.

b) Giả sử loài R là loài ngoài nhóm và mỗi đột biến thay thế nucleotide trong trình tự ADN nêu trên do một sự kiện đột biến riêng rẽ, hãy chuyển cây PSCL không gốc vẽ được ở ý (a) thành cây PSCL có gốc, rồi điền các đặc điểm phát sinh phản ánh lịch sử tiến hóa của các loài trong nhóm.

Hướng dẫn chấm (1,0 điểm)

a) Vẽ cây PSCL theo phương pháp UPGMA

Có bảng ma trận khoảng cách cặp 1

Loài	A	B	C	D	E
A	0 %				
B	16 %	0 %			
C	12 %	8 %	0 %		
D	6 %	18 %	14 %	0 %	
E	8 %	16 %	12 %	10 %	0 %

⇒ A và D là 2 loài phân li từ tổ tiên chung gần nhất

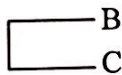


(0,25 điểm)

Có bảng ma trận khoảng cách cặp 2

Loài	(AD)	B	C	E
(AD)	0 %			
B	17 %	0 %		
C	13 %	8 %	0 %	
E	9 %	16 %	12 %	0 %

⇒ B và C là 2 loài phân li từ tổ tiên chung gần tiếp theo

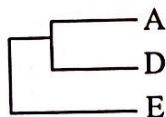


(0,125 điểm)

Có bảng ma trận khoảng cách cặp 3

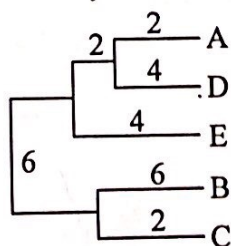
Loài	(AD)	(BC)	E
(AD)	0 %		
(BC)	15 %	0 %	
E	9 %	14 %	0 %

⇒ E là loài phân li từ tổ tiên chung của (AD)



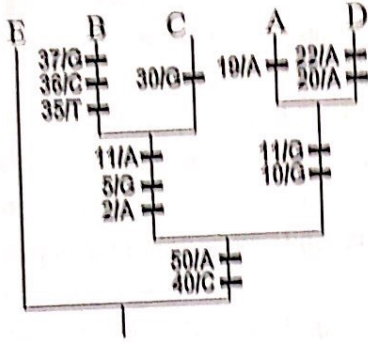
(0,125 điểm)

Gộp các nhánh dòng dõi (nhóm hậu duệ) ta có cây PSCL với tốc độ tiến hóa theo tỉ lệ nucleotide thay thế như sau:



(0,25 điểm)

b)



(0,25 điểm)

[Lưu ý: Đối với 2 cây PSCL ở ý (a) và (b), thí sinh có thể vẽ ở một dạng cây khác khác, ví dụ: dạng các đường chéo, nhánh có chia độ, v.v... nhưng chỉ cần phân nhánh các loài đúng thì vẫn được điểm. Nếu cây phân nhánh đúng mà chỉ số (tốc độ tiến hóa)/đặc điểm phát sinh sai thì được 0,125 điểm. Nếu cây phân nhánh đúng mà chỉ số/đặc điểm phát sinh sai thì không được điểm; với cứ mỗi 3 chỉ số/đặc điểm phát sinh sai thì được 0,05 điểm, nhưng tổng không quá 0,125 điểm]

Câu 11 (1,0 điểm)

Trong tập tính động vật, hành vi vị tha được định nghĩa là "hành xử theo phương cách không có lợi cho mình, mà làm tăng lợi ích của cá thể khác trong quần thể". Theo quan điểm tiến hóa tập tính, hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tại sao nói "Xét về tổng thể, nếu hành vi vị tha không mang lại lợi ích cho động vật thực hiện hành vi thì hành vi đó đã không tồn tại"?
- Hành vi vị tha ở động vật có những loại nào? Nêu đặc điểm của mỗi loại hành vi đó.

Hướng dẫn chấm (1,0 điểm)

a) Vì:

Ở động vật, theo quan điểm tiến hóa tập tính, các hành vi đều được định hình (và duy trì) qua chọn lọc tự nhiên. Vì vậy, nếu một hành vi vị tha được duy trì và nhân rộng qua các thế hệ, thì con vật phải mang biến dị di truyền quy định hành vi vị tha có lợi cho nó bằng cách nào đó. (0,25 điểm)

Các thức đó được giải thích bằng "giá trị thích nghi tổng thể" tăng lên đối với sinh vật thực hiện hành vi vị tha.

[Thí sinh cũng có thể giải thích qua khái niệm và bất đẳng thức Hamilton]. (0,25 điểm)

b) Hành vi vị tha đem lại cho con vật thêm giá trị thích nghi bằng 2 cách, vì vậy các nhà tập tính học chia hành vi vị tha thành 2 loại:

+ Hành vi vị tha giúp các con vật có họ hàng gần gũi tăng khả năng sống sót và sinh sản. Con vật giúp các con họ hàng gần gũi làm tăng cơ hội truyền gen (hoặc hệ gen) có xu hướng giống nó cho đời sau, làm tăng giá trị thích nghi tổng thể qua chọn lọc dòng dõi (kin selection hay quy tắc Hamilton). (0,25 điểm)

+ Hành vi vị tha có đi có lại. Trong loại hành vi này, con vật giúp con khác không có họ hàng gần gũi sống sót và sinh sản không làm tăng khả năng thích nghi qua chọn lọc dòng dõi, nhưng con vật có nhiều cơ hội nhận được sự trợ giúp tương tự khi gặp khó khăn (hay rủi ro), vì vậy vẫn làm tăng giá trị thích nghi của nó. (0,25 điểm)

Câu 12 (1,0 điểm)

Một loài chim A (loài A) trong tự nhiên luôn luôn đẻ trứng vào tổ của một loài chim B (loài B), rồi sau đó phó thác cho loài B ấp và nuôi dưỡng đến khi trưởng thành. Điều lý thú là khi trưởng thành, các cá thể của loài A chỉ có tiếng hót của loài A mà không có tiếng hót của loài B. Ngoài ra, ngay lần đẻ trứng đầu tiên, chim cái của loài A chỉ luôn tìm đến tổ của loài B, dù trong khu vực sống có hay không các chim cái khác của loài A sinh sống. Hãy trả lời các câu hỏi dưới đây:

a) Có thể nhận định gì về chức năng tiếng hót của loài chim A? Tiếng hót của loài A là hành vi bẩm sinh hay học tập? Giải thích.

b) Hành vi chim cái (♀) của loài A chỉ đẻ trứng vào tổ loài B mà không phải tổ của loài nào khác thuộc kiểu hành vi học tập nào? Hãy thiết kế thí nghiệm để kiểm chứng kiểu hành vi học tập đó.

Hướng dẫn chấm (1,0 điểm)

a) Từ thông tin đã cho, có thể nhận định tập tính hót của loài A có lẽ có chức năng thu hút bạn tình và/hoặc có tác dụng báo vệ lãnh thổ, vì thế chim trưởng thành của loài A sẽ luôn có tiếng hót đặc trưng của loài A dù chúng được nuôi dưỡng bởi loài B. **(0,25 điểm)**

Như vậy, tập tính hót của loài A là tập tính bẩm sinh được di truyền từ mẹ sang con (hành vi được quy định chủ yếu bởi yếu tố di truyền). **(0,25 điểm)**

b) Chim cái của loài A luôn nhận biết và đẻ trứng vào tổ của loài B có thể do chúng đã được "in vết" khi được loài B nuôi từ thừa nhỏ. Sau này, khi thành thực sinh dục, chúng sẽ nhớ lại các đặc điểm tổ của loài B hoặc chim B đã nuôi nó lúc còn nhỏ và đẻ trứng vào đó. **(0,25 điểm)**

Để kiểm chứng, có thể thiết kế thí nghiệm như sau: Các trứng của cùng một con cái thuộc loài A được ấp trong lò ấp (nhân tạo) để nở thành con con. Số con sau đó chia thành 2 phần bằng nhau. Một phần được nuôi bởi loài B (lô đối chứng), phần còn lại được tiếp tục nuôi dưỡng nhân tạo (lô thí nghiệm). Sau đó theo dõi tập tính đẻ trứng của chim cái khi trưởng thành: Nếu kết quả cho thấy, chim cái trưởng thành của lô đối chứng chỉ đẻ trứng vào tổ loài B, còn chim cái của lô thí nghiệm không hoặc rất ít đẻ trứng vào tổ loài B thì chứng tỏ tập tính đẻ trứng của loài B là "in vết". **(0,25 điểm)**

[Trong trường hợp thí sinh lựa chọn sai kiểu hình hành vi, nhưng nếu thiết kế thí nghiệm phù hợp với kiểu hình hành vi học tập dưới đây thì được điểm ý này (nhưng không được ý về "kiểu học tập"):

- Học cách nhận biết không gian: Thiết kế thí nghiệm với các lô đối chứng và thí nghiệm như trên, nhưng khác biệt giữa thí nghiệm và đối chứng là thiết lập quanh tổ "các mốc không gian" để có thể định vị tổ hoặc không.

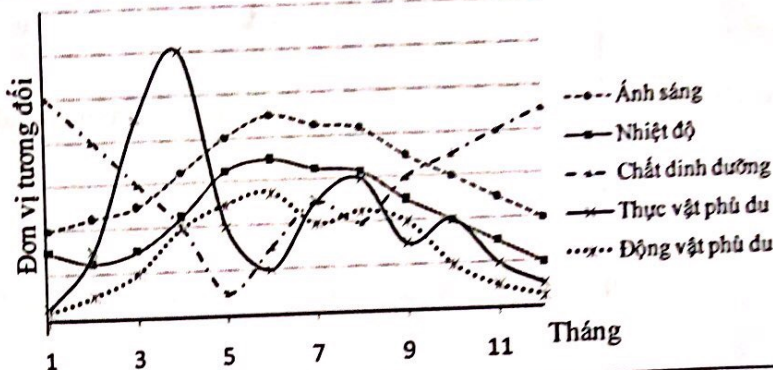
- Học tập xã hội: Thiết kế thí nghiệm với các lô đối chứng và thí nghiệm như trên, nhưng khác biệt giữa thí nghiệm với đối chứng là có một số lô thí nghiệm, trong mỗi lô thí nghiệm chim con được nuôi cùng các chim cái trưởng thành hơn chuyên đẻ vào tổ của một/vài loài nhất định ngoài tổ của loài B; nếu chim con có xu hướng "bất chước" chim cái trưởng thành mà không đẻ nhiều vào tổ của loài B thì là tập tính "học tập xã hội".]

Câu 13 (1,0 điểm)

Kết quả nghiên cứu sự biến đổi sinh khối thực vật phù du (sinh vật sản xuất), động vật phù du (sinh vật tiêu thụ bậc 1) và các nhân tố vô sinh (ánh sáng, nhiệt độ, chất dinh dưỡng thiết yếu) ở một hồ nước ngọt biệt lập được thể hiện ở hình bên. Các giá trị tương ứng với từng tháng được tính trung bình trong 3 năm liên tục.

a) Sinh khối của thực vật phù du trong các tháng 5, 6 và 9 đạt giá trị thấp. Hãy phân tích hai nguyên nhân có thể dẫn đến hiện tượng này.

b) Mô hình kiểm soát nào trong quần xã sinh vật là phù hợp với dữ liệu nghiên cứu? Giải thích.



Hướng dẫn chấm:		Điểm
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	
13a)	Hai nguyên nhân dẫn đến sụt giảm sinh khối của thực vật phù du trong tháng 5, 6, 9 là: - Do sự thiếu hụt các chất dinh dưỡng cần thiết vì đây là thời gian hàm lượng chất dinh dưỡng hòa tan trong nước đạt giá trị thấp (sự biến động hàm lượng chất dinh dưỡng tan trong nước thường xảy ra trước sự biến động sinh khối thực vật phù du 1 tháng).	0,25
	- Do sự khai thác thức ăn của động vật phù du. Đây là hai thời điểm số lượng động vật phù du tăng mạnh, động vật phù du đã khai thác quá mức làm giảm số lượng thực vật phù du.	0,25
13b)	Mô hình kiểm soát từ dưới lên trong quần xã sinh vật là phù hợp với dữ liệu.	0,25
	Giải thích: Do sinh trưởng của thực vật phù du phụ thuộc vào hàm lượng chất dinh dưỡng hòa tan trong nước hồ do đó sinh khối của động vật phù du phụ thuộc vào sinh khối của thực vật phù du.	0,25

Câu 14 (1,0 điểm)

Hoạt động sống của con người đã có tác động sâu sắc đến thảm thực vật vùng đầm lầy nước mặn ở New England làm cho nhiều loài mất đi và đất bị thoái hóa. Khi đất thoái hóa và bị bỏ hoang, loài cỏ *Juncus gerardi* (kí hiệu J) xuất hiện làm cho thảm thực vật một lần nữa bị thay đổi. Một nghiên cứu đã được tiến hành để đánh giá những thay đổi của vùng đầm lầy ở các thời điểm khác nhau. Kết quả được thể hiện ở bảng số liệu dưới đây.

Thời điểm	Số cá thể trung bình trong ô tiêu chuẩn của mỗi loài											Hàm lượng ôxi trong đất (ppm)	Độ mặn đất (ppm)	
	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M	N			J
Trước khi bị tác động	28	35	24	64	10	125	4	7	12	78	15	0	18,2	22,4
Đất bị thoái hóa	0	0	0	3	0	0	0	2	0	5	1	300	4,5	35,7
Sau khi cỏ J phát triển	2	0	18	47	15	1	36	160	0	4	6	115	17,9	24,1

(A, B, C... là các loài thực vật khác trong khu vực)

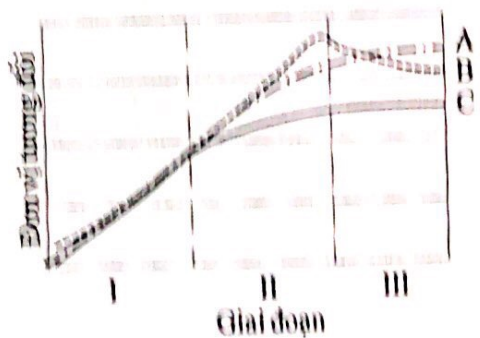
- a) Hãy cho biết đa dạng quần xã thực vật thay đổi như thế nào theo từng thời điểm bằng cách tính chỉ số đa dạng Shannon?
 b) Vai trò sinh thái của loài có J ở vùng đầm lầy nước mặn New England là gì? Giải thích.
 c) Những biến đổi của quần xã nêu trên thuộc kiểu diễn thế sinh thái nào? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:		Điểm
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	
14a)	a) Chỉ số đa dạng Shannon Trước khi bị tác động: 1,98 Đất bị thoái hóa: 0,19 Sau khi có J phát triển: 1,6 ⇒ Đa dạng quần xã thực vật trong khu vực giảm sút sau khi bị con người tác động. ⇒ đều thấp hơn so với ban đầu.	0,25
14b)	b) Trước khi con người tác động, hàm lượng oxy trong đất cao và độ mặn đất thấp. Khi bị tác động, đa dạng thực vật giảm, hàm lượng oxy giảm, độ mặn tăng ⇒ đất bị thoái hóa. Khi có <i>A. gerardi</i> xuất hiện, các chỉ số này được cải thiện ⇒ <i>A. gerardi</i> có khả năng đưa oxy xuống đất thông qua hoạt động sống. Độ mặn của đất giảm khi <i>A. gerardi</i> xuất hiện ⇒ Có khả năng giữ nước, giảm bốc hơi của mặt đất do hệ rễ, thân phát triển. ⇒ <i>Amexis gerardi</i> là loài cơ sở. <i>Trả lời đúng ý được 0,25 điểm</i>	0,5
14c)	Đây là diễn thế sinh thái thứ sinh vì diễn thế xảy ra ở môi trường đã có quần xã sinh vật phát triển, sau đó suy thoái và hồi phục	0,25

Câu 15 (1,0 điểm)

Các đường cong A, B, C ở biểu đồ bên thể hiện năng suất sơ cấp tính, số lượng loài hoặc sinh khối trong các giai đoạn I, II, III của quá trình diễn thế nguyên sinh trên cạn.

- a) Đường cong nào trong số các đường A, B, C thể hiện năng suất sơ cấp tính của quần xã? Giải thích.
 b) Hãy so sánh các đặc điểm: kích thước cơ thể, chu kỳ sống, nhu cầu ánh sáng, số lượng và kích thước hạt, sức sống của phôi giữa các nhóm thực vật ở giai đoạn I và III của quá trình diễn thế.



Hướng dẫn chấm:		Điểm
Câu/ý	Hướng dẫn nội dung chấm	
15a)	Đường cong B biểu diễn năng suất sơ cấp tính của quần xã trong quá trình diễn thế Giai đoạn I, năng suất sơ cấp tính tăng nhanh chủ yếu do sự nhanh chóng đổi mới thế hệ bởi số loài ở giai đoạn tiên phong rất thấp. Giai đoạn II năng suất sơ cấp tính tăng nhanh và đạt giá trị cực đại ở cuối giai đoạn II bởi vì giai đoạn này số loài tăng nhanh. Cuối giai đoạn II, sang giai đoạn III năng suất sơ cấp tính giảm và đạt giá trị cân bằng bởi giai đoạn III là giai đoạn đỉnh cực, số lượng loài đạt giá trị tối đa, P/R dần tiến đến 1.	0,25
		0,25

18b)	Đặc điểm khác biệt của các nhóm thực vật sống ở giai đoạn I và III		0,5	
	Đặc điểm	Nhóm sống ở giai đoạn I		Nhóm sống ở giai đoạn III
	Kích thước cơ thể,	Nhỏ		Nhỏ; trung bình; lớn
	Chu kỳ sống,	Ngắn		Ngắn; trung bình; dài
	Nhu cầu ánh sáng,	Nhiều		Nhiều; trung bình; ít
	Số lượng và kích thước hạt,	Nhiều, nhỏ		Ít; lớn
Sức sống của phôi	Cao	Thấp		
Mỗi đặc điểm đúng ở cả hai giai đoạn thì được 0,1 điểm (đúng cả 2 giai đoạn mới cho điểm)				

HƯỚNG DẪN CHẤM CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu	A	B	C	D
16	Sai	Sai	Sai	Sai
17	Sai	Sai	Đúng	Sai
18	Sai	Sai	Sai	Đúng
19	Sai	Sai	Sai	Sai
20	Đúng	Sai	Sai	Sai
21	Sai	Sai	Sai	Đúng
22	Đúng	Đúng	Sai	Sai
23	Đúng	Đúng	Đúng	Sai
24	Đúng	Đúng	Đúng	Đúng
25	Sai	Sai	Sai	Đúng
26	Sai	Đúng	Đúng	Đúng
27	Đúng	Sai	Đúng	Đúng
28	Sai	Đúng	Đúng	Sai
29	Đúng	Sai	Đúng	Sai
30	Đúng	Đúng	Đúng	Sai
31	Đúng	Đúng	Đúng	Đúng
32	Đúng	Đúng	Sai	Sai
33	Đúng	Sai	Đúng	Sai
34	Sai	Đúng	Sai	Đúng
35	Sai	Đúng	Đúng	Sai
Tổng	10 đúng 10 Sai	10 đúng 10 sai	11 đúng 09 sai	08 đúng 12 sai

II. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 16 (0,25 điểm)

Trong liệu pháp điều trị thay tủy xương ở những bệnh nhân mắc bệnh hiểm nghèo về cơ quan tạo máu, sau khi loại bỏ hết tế bào gốc tạo máu trong tủy xương, người bệnh được ghép tế bào tủy xương từ người cho phù hợp. Thực tế điều trị cho thấy, mặc dù quá trình ghép đã thành công nhưng người bệnh dễ mắc trở lại các bệnh nhiễm khuẩn hoặc virus mà trước đó người này đã mắc hoặc đã được tiêm chủng.

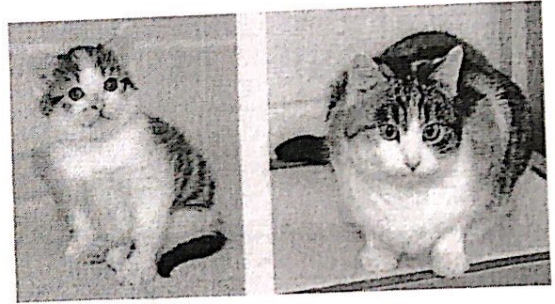
Mỗi nhận định dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Kháng thể đang có trong máu bị phá hủy trong quá trình ghép tủy xương.
- B. Người bệnh sau ghép tủy mới chỉ có hệ miễn dịch bẩm sinh giống như trẻ em mới sinh.
- C. Tế bào máu trong cơ thể người nhận có các thụ thể mới nên tăng tính miễn cảm với yếu tố gây bệnh.
- D. Trí nhớ miễn dịch được lưu trong tế bào gốc máu.

A. Sai B. Sai C. Sai D. Sai

Câu 17 (0,25 điểm)

Ở mèo tam thể, màu lông đen và màu lông cam là do 2 alen của một gen trên NST giới tính X quy định. Hình bên là ảnh đơn sắc của một con mèo con (ảnh trái) được nhân bản bằng phương pháp cấy nhân tế bào soma từ nguyên bào sợi của con mèo tam thể (ảnh phải) vào trứng đã loại nhân của một con mèo khác. Hình ảnh cho thấy con mèo nhân bản không hoàn toàn giống với con mèo cho nhân và thực tế chúng còn khác cả trong hành vi.



Mỗi nhận định dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Tế bào cho nhân đã xảy ra các hoạt động tái tổ hợp không tương đồng ở tế bào soma của mèo nhân bản.
- B. Các biến đổi màu lông chủ yếu do di truyền tế bào chất quy định.
- C. Sự methyl hóa ADN tồn tại bền vững và di truyền được qua phân bào.
- D. Bất hoạt NST X không xảy ra ở nguyên bào sợi mà chỉ có ở các tế bào tạo màu lông.

A. Sai B. Sai C. Đúng D. Sai

Câu 18 (0,25 điểm)

Ở ruồi giấm, tỷ lệ giữa NST giới tính X và NST thường (X:A) là 1,0 ở ruồi cái và 0,5 ở ruồi đực. Tỷ lệ này trong hợp tử tạo nên sự khác biệt về hoạt động của gen *Sxl* (*Sex-lethal*) nằm trên NST thường và quyết định giới tính của phôi. Gen *Sxl* có 8 exon và có thể tạo nên các mARN khác nhau bằng cách cắt nối thay thế. Phôi cái có mARN *Sxl* thiếu exon 4 và dịch mã toàn bộ 7 exon thành sản phẩm protein lớn có hoạt động chức năng. Phôi đực có mARN *Sxl* đủ 8 exon nhưng phân tử protein rất nhỏ và không hoạt động chức năng do chỉ được dịch mã 3 exon đầu và một phần ngắn exon 4.

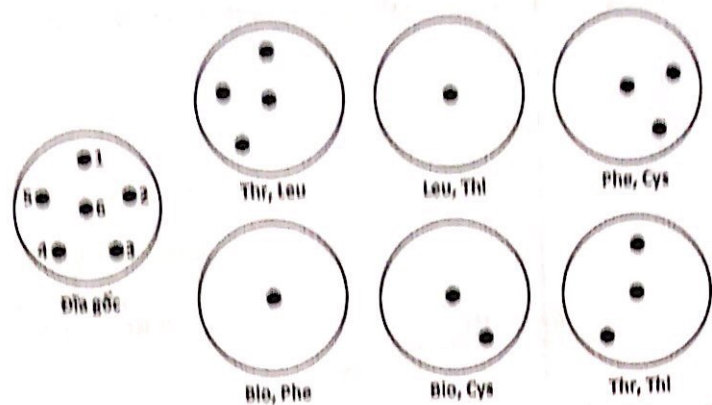
Mỗi phát biểu về hiện tượng này dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Chuỗi mARN của gen *Sxl* ở phôi cái và phôi đực được phiên mã từ 2 mạch khác nhau của gen.
- B. Sự điều hòa hoạt động của gen này theo cơ chế biến đổi sau dịch mã.
- C. Exon 4 chứa vùng 3' không dịch mã (3'-UTR).
- D. Phôi lưỡng tính có cả mARN *Sxl* giống ở phôi cái và mARN *Sxl* giống ở phôi đực.

A. Sai B. Sai C. Sai D. Đúng

Câu 19 (0,25 điểm)

Có hai chủng *E. coli* khuyết dưỡng khác nhau: một chủng có kiểu gen $thr^- leu^- thi^- bio^+ phe^+ cys^+$, chủng kia có kiểu gen $thr^+ leu^+ thi^+ bio^- phe^- cys^-$ (+: kiểu hình kiểu dại; -: kiểu hình khuyết dưỡng *thr*: threonine; *leu*: leucine; *thi*: thiamine; *bio*: biotin; *phe*: phenylalanine và *cys*: cysteine). Hai chủng này được nuôi trong cùng một môi trường lỏng bổ sung cả 6 chất là threonine, leucine, thiamine, biotin, phenylalanine và cysteine. Sau đó, chúng được cấy trải trên một đĩa thạch chứa môi trường đầy đủ cả 6 chất trên. Đĩa thạch chứa 6 khuẩn lạc được đánh số từ 1 đến 6 là đĩa gốc (hình dưới). Người ta sử dụng kỹ thuật đóng dấu khuẩn lạc để chuyển các khuẩn lạc từ đĩa gốc này sang các đĩa khác sao cho vị trí của các khuẩn lạc không thay đổi so với đĩa gốc. Kết quả đã tạo ra 6 đĩa bán sao từ đĩa gốc trong đó mỗi đĩa bán sao chứa môi trường tối thiểu và chỉ bổ sung thêm 2 trong số 6 chất trên (được ghi tương ứng dưới mỗi đĩa thạch). Khả năng mọc của 6 khuẩn lạc trên mỗi loại môi trường như hình vẽ.



Mỗi nhận định dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Khuẩn lạc 1 là chủng khuyết dưỡng có kiểu gen $thr^- leu^- thi^- bio^+ phe^+ cys^+$.
- B. Khuẩn lạc 3 là chủng khuyết dưỡng có kiểu gen $thr^+ leu^+ thi^+ bio^- phe^- cys^-$.
- C. Khuẩn lạc 5 là chủng khuyết dưỡng có kiểu gen giống khuẩn lạc 1.
- D. Khuẩn lạc 6 là chủng khuyết dưỡng về cả 6 loại axit amin đã nêu.

Trả lời: A. Sai, B. Sai, C. Sai, D. Sai

Câu 20 (0,25 điểm)

Gen tiền ung thư (protooncogene) là các gen mã hóa protein làm tăng cường sự phân chia tế bào. Do đó, các đột biến gây ung thư trên những gen này thường làm tăng mức độ biểu hiện của chúng. Sự tăng biểu hiện này làm cho tế bào phân chia quá nhiều hoặc sai thời điểm, dẫn đến làm tăng nguy cơ mắc ung thư.

Các phát biểu sau đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Đột biến dịch khung trên gen tiền ung thư thường không gây phát sinh ung thư.
- B. Đột biến chuyển đoạn NST có điểm đứt gãy gần gen tiền ung thư thường làm giảm nguy cơ mắc ung thư.
- C. Đột biến xảy ra ở gen tiền ung thư thành gen ung thư (oncogene) được di truyền (từ bố mẹ sang con) phổ biến hơn gen áp chế khối u (tumor suppressor gene).
- D. Nếu gen tiền ung thư được chèn vào NST của retrovirus thì làm giảm nguy cơ gây ung thư của virus.

Đáp án: A. Đúng, B. Sai; C. Sai; D. Sai

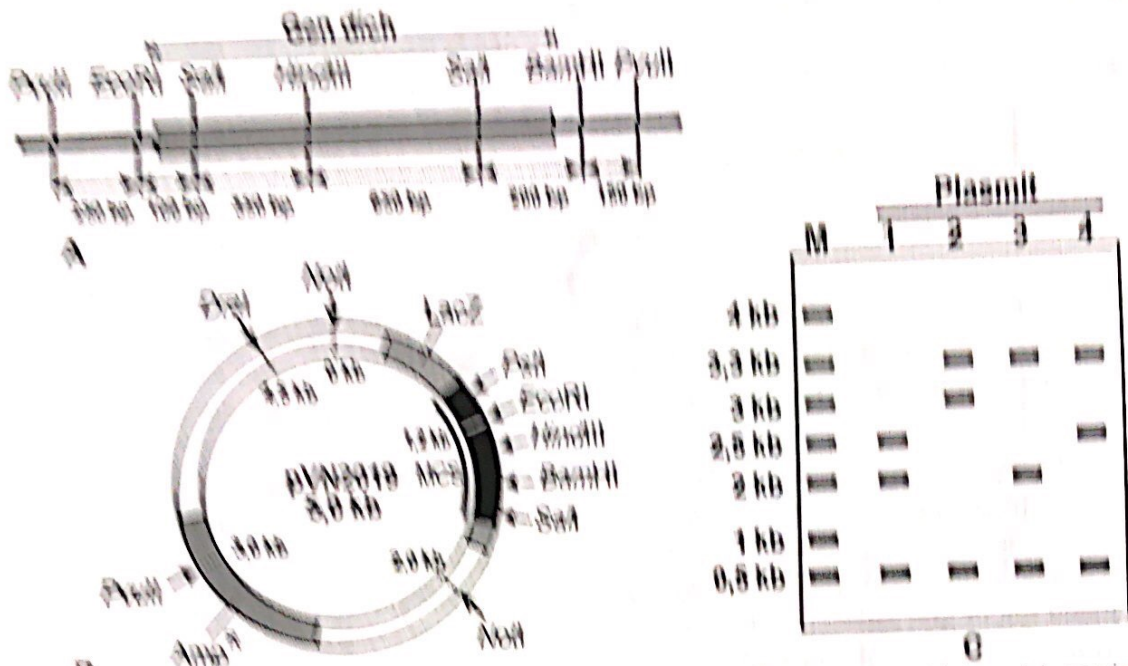
Câu 21 (0,25 điểm)

Một nghiên cứu sinh muốn nhân dòng một gen đích từ cá chạch vào plasmid pVN2019. Anh ta tiến hành khuếch đại đoạn ADN dài 1,7 kb (Hình A) có chứa gen đích bằng phản ứng PCR. Bản đồ về vị trí tương đối của các enzym giới hạn trên gen đích và plasmid được biểu thị trên hình A và B.

Anh ta đã tiến hành hai thí nghiệm:

- *Thí nghiệm 1*: plasmid pVN2019 được cắt bởi hai enzym giới hạn và sản phẩm cắt được điện di trên gel agarose, chỉ thu được hai băng có kích thước: 1,0 kb và 2,0 kb.
- *Thí nghiệm 2*: nghiên cứu sinh đã tìm ra tổ hợp enzym giới hạn thích hợp cho việc nhân dòng. Sau khi biến nạp các plasmid và sàng lọc, anh ta thu được 4 dòng vi khuẩn khác nhau có thể chứa plasmid

Hình 10.4 (A, B và C) Cho plasmit được kiểm tra bằng cách cắt đồng thời bởi hai enzym *NcoI* và *XbaI* kết quả thu được như hình C.



Các kích thước MCS là vòng đã nhân đồng có kích thước nhỏ, Amp^R là gen kháng kháng sinh ampicillin.
M: thang chuẩn kích thước ADN

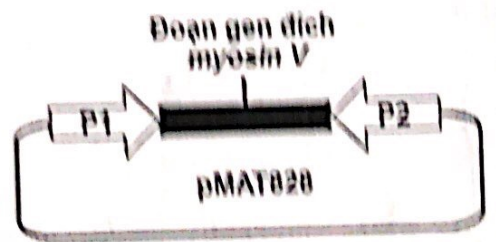
Mỗi nhân đồng dưới đây là DUNce hay SAI?

- A. Hai enzym đã sử dụng trong thí nghiệm 1 là *XbaI* và *NcoI*.
- B. VN có thể nhân đồng toàn bộ chiều dài của gen đích vào plasmit pVN2019 thì chỉ có thể sử dụng enzym *XbaI*.
- C. Thí nghiệm 2 cho thấy: plasmit 3 mang đoạn gen đích.
- D. Các thích chọn gen đích đã được nhân đồng thành công và tạo được một plasmit tái tổ hợp. Khi cắt kiểm tra plasmit tái tổ hợp bằng enzym *EcoRI* hoặc *PstI* thì đều chỉ thu được 1 băng có cùng kích thước trên gel agarose.

Đáp án: A. Sai B. Sai C. Sai D. Đúng

(Câu 22 (2,25 điểm))

Kỹ thuật ARN can thiệp (RNAi) được sử dụng hiệu quả trong các nghiên cứu chức năng gen ở sinh vật nhân thực. Kỹ thuật này được thực hiện bằng cách biến nạp một phần đoạn gen đích vào tế bào chủ. Enzym RNA polymerase tổng hợp mạch khuôn (ARN) của tế bào chủ sử dụng phần tử mARN phiên mã từ đoạn gen đích này để tạo nên phần tử ARN mạch kép. Phần tử ARN mạch kép sẽ kích hoạt cơ chế RNAi làm cho các phần tử mARN phiên mã từ gen đích của tế bào chủ bị phân hủy hoặc bị ức chế dịch mã, kết quả là gen đích của tế bào chủ không được biểu hiện thành protein.



Năm 2017, một nhóm nghiên cứu đã làm ức chế biểu hiện của gen mã hóa protein Myosin V ở vi nấm *Aspergillus nidulans* sử dụng kỹ thuật RNAi. Trong nghiên cứu này, họ đã nhân đồng một phần của gen đích bằng plasmit pMAT828 mang 2 promoter (P1 và P2) ngược chiều nhau và có hoạt tính mạnh như nhau (hình vẽ). Plasmit tái tổ hợp này đã được biến nạp vào tế bào nấm và ức chế biểu hiện của gen đích.

Mỗi nhận định dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Hoạt động của plasmid tái tổ hợp pMAT828 sau khi biến nạp vào tế bào nấm tạo ra phân tử ARN mạch kép.
- B. Để ức chế được gen đích thì plasmid pMAT828 không cần sự tham gia của enzym RdRP, mặc dù gen mã hóa enzym này có sẵn trong tế bào vi nấm.
- C. Nếu chỉ sử dụng một promoter P1 thì hiệu quả gây câm lặng gen sẽ mạnh hơn do giảm kích thước plasmid.
- D. Plasmid pMAT828 không thể tồn tại bền vững trong tế bào vi nấm do nó bị ức chế biểu hiện bởi chính cơ chế RNAi mà nó kích thích tạo ra.

Đáp án: **A. Đúng B. Đúng C. Sai D. Sai**

Câu 23 (0,25 điểm)

Ở người, 2 hội chứng Prader-Willi và Angelman đều liên quan đến hiện tượng in vết gen xảy ra đồng thời với mất đoạn ngắn (q11 – 13) trên vai dài của NST số 15. Nếu NST mất đoạn này được di truyền từ bố thì con mắc hội chứng Prader-Willi, còn nếu được truyền từ mẹ thì con mắc hội chứng Angelman.

Giải thích cho 2 hội chứng này là trên đoạn NST bị mất chứa 2 gen được in vết theo 2 hướng khác nhau. Một gen (gen thứ nhất) bị in vết theo dòng mẹ, khi kết hợp với NST tương đồng có nguồn gốc từ bố bị mất đoạn sẽ gây nên hội chứng Prader-Willi. Trong khi đó, gen kia (gen thứ hai) bị in vết theo dòng bố khi kết hợp với NST tương đồng có nguồn gốc từ mẹ bị mất đoạn sẽ gây nên hội chứng Angelman. Người mắc một trong 2 hội chứng trên vẫn có thể sinh sản. Đồng hợp tử đột biến về NST mất đoạn gây chết từ giai đoạn phôi sớm. Giả sử trong quần thể, độ thâm (độ thâm nhập) di truyền ở cả 2 hội chứng đều là 100% và không có cặp vợ, chồng nào cùng lúc mang đột biến mất đoạn q11 – 13 của NST số 15.

Mỗi phát biểu dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Người mắc hội chứng Prader-Willi sẽ không mắc hội chứng Angelman và ngược lại.
- B. Một nửa (50%) số con, dù là trai hay gái, của người đàn ông mắc hội chứng Prader-Willi có nguy cơ mắc hội chứng này.
- C. Tất cả (100%) con của người đàn ông mắc hội chứng Angelman sẽ khỏe mạnh bình thường (không mắc hội chứng này).
- D. Một nửa (50%) số con gái của người phụ nữ mắc hội chứng Angelman có nguy cơ mắc hội chứng này.

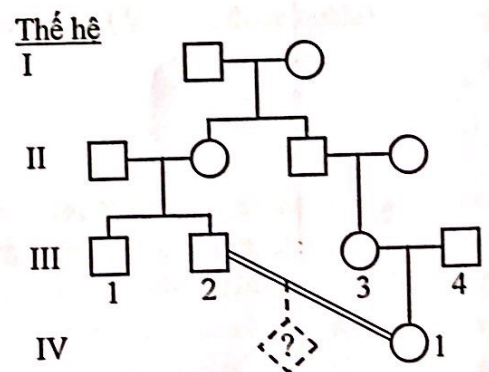
HDC: Đúng, Đúng, Đúng, Sai

Câu 24 (0,25 điểm)

Hình bên biểu thị phả hệ của một gia đình có kết hôn cận huyết giữa người nữ IV-1 và người nam III-2. Họ chuẩn bị sinh con (cá thể IV-?) và xin tư vấn di truyền về một bệnh di truyền đơn gen phổ biến trong quần thể mà các thành viên trong phả hệ đang sống, mặc dù tất cả các cá thể trong phả hệ đều không thấy mắc bệnh di truyền này.

Mỗi nhận định dưới đây là Đúng hay Sai?

- A. Hệ số cận huyết của cá thể IV-? là xác suất cá thể đó mang locus đồng hợp tử với cả hai alen giống hệt nhau đều xuất phát từ cùng một cá thể tổ tiên thế hệ I (I-1 hoặc I-2).
- B. Nếu như tất cả các cá thể thế hệ IV đều dị hợp tử về gen gây bệnh thì nguy cơ mắc bệnh của cá thể IV-? bằng 1/6.

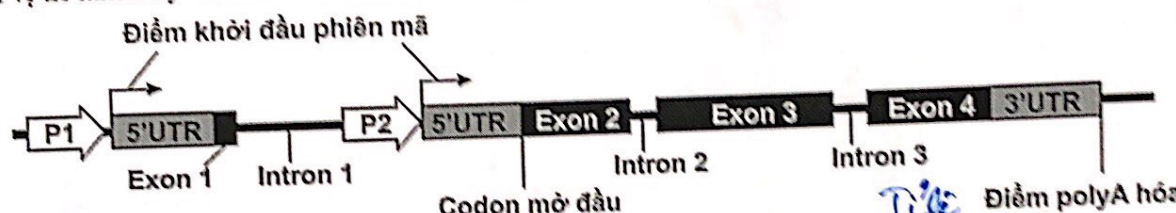


- C. Nếu như cả hai cá thể thể hệ I đều dị hợp tử về gen gây bệnh thì thì có thể ước tính xác suất mắc bệnh của cá thể IV-? đúng bằng hệ số cận huyết.
- D. Nếu ít nhất một trong hai cá thể thể hệ I dị hợp tử về một alen gây bệnh di truyền đơn gen thì nguy cơ cá thể IV-? mắc bệnh không thấp hơn 1/64.

HDC Đúng, Đúng, Đúng, Đúng

Câu 25 (0,25 điểm)

Kreitman và cộng sự (1983) đã công bố nghiên cứu về những biến dị trong trình tự của gen *Adh* mã hóa alcohol dehydrogenase có tác dụng chuyển hóa ethanol ở ruồi giấm. Gen *Adh* bao gồm 4 exon, 3 intron và có 2 promoter P1 và P2. Phân tích các sản phẩm phiên mã của gen này ở các giai đoạn sinh trưởng, nhóm tác giả thấy rằng các phân tử mRNA ở giai đoạn ấu trùng ngắn hơn so với giai đoạn trưởng thành. Tiến hành so sánh trình tự của các gen *Adh*, các tác giả đã thu được kết quả về vị trí các nucleotide đa hình như trong bảng sau. Tuy nhiên, trong 14 vị trí đa hình trong vùng mã hóa, chỉ có một vị trí làm thay đổi axit amin thứ 192 của gen *Adh* (lysine → threonine).



Vùng	Kích thước (bp)	Số vị trí nucleotide đa hình	Tỉ lệ vị trí đa hình ($\times 10^3$)
Mã hóa	765	14	18,3
Intron	789	18	22,8
5'UTR và 3'UTR	332	3	9,0
Vùng quanh gen	863	8	9,3

Mỗi nhận định dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Promoter P2 chỉ hoạt động ở giai đoạn trưởng thành và promoter P1 chỉ hoạt động ở giai đoạn ấu trùng.
- B. Sản phẩm protein của gen *Adh* ở giai đoạn ấu trùng ngắn hơn ở giai đoạn trưởng thành do mRNA ở giai đoạn trưởng thành dài hơn 1 exon so với ấu trùng.
- C. Tần số đột biến xảy ra trong gen này khác nhau tùy vị trí. *Tỉ lệ đột biến khác nhau ở các vị trí gen do mức độ gen có cơ chế đột biến.*
- D. Phần lớn các đột biến xảy ra ở vùng mã hóa của gen *Adh* làm thay đổi nucleotide thứ ba trong các codon mã hóa axit amin, dẫn đến hiện tượng đa hình câm lặng (đột biến đồng nghĩa).

Đáp án: A. Sai B. Sai C. Sai D. Đúng

Câu 26 (0,25 điểm)

Bệnh tyrosine niệu do đột biến lặn trên NST thường gây nên được tìm thấy lần đầu trên một đảo ở Nam Thái Bình Dương với tần suất 1/625 trẻ sơ sinh. Vì một nguyên nhân chưa rõ, chỉ có 60% trẻ sơ sinh đồng hợp tử kiểu dại có thể sống đến tuổi trưởng thành và sinh con bình thường, trong khi tỉ lệ này ở kiểu gen dị hợp tử là 80% và đồng hợp tử lặn sau khi áp dụng liệu trình điều trị tyrosine niệu mới là 40%. Giả sử quần thể cân bằng chọn lọc sau khi tất cả trẻ sơ sinh mắc bệnh đều được điều trị và hầu hết mỗi gia đình đều sinh 2 con.

Biết rằng, ở quần thể cân bằng ưu tiên chọn lọc dị hợp tử, tần số alen A (kí hiệu pA) ở locus có 2 alen (A và a) được tính bằng công thức $pA = t/(s + t)$, trong đó s và t lần lượt là hệ số chọn lọc của các kiểu gen đồng hợp (AA và aa).

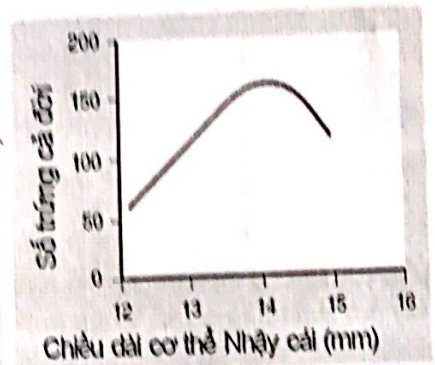
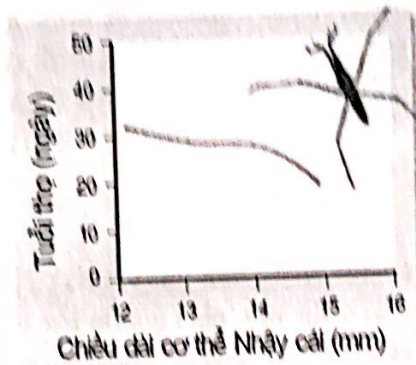
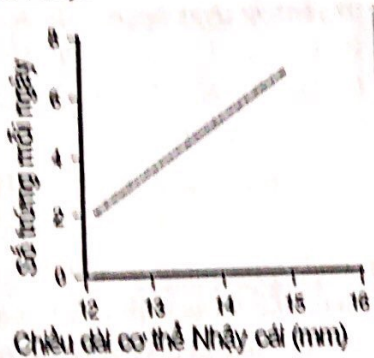
Mỗi nhận định dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Tần số alen gây bệnh trong quần thể sau khi áp dụng liệu trình điều trị mới là 4%.
- B. Tỷ lệ số cặp bố, mẹ trong quần thể có nguy cơ sinh con mắc bệnh cao hơn 50%.
- C. Tỷ lệ trẻ sơ sinh mắc bệnh là trên 10%.
- D. Một nửa (50%) số cá thể có kiểu hình bình thường (không mắc bệnh) mang gen gây bệnh.

HDC: Sai, Đúng, Đúng, Đúng

Câu 27 (0,25 điểm)

Ở một quần thể Nhảy nước chân dài (gọi tắt là Nhảy), các nhà nghiên cứu tiến hóa phân tích mối quan hệ giữa kích thước cơ thể của các con cái (♀) trưởng thành với số lượng trứng chúng đẻ mỗi ngày, số lượng trứng trong cả cuộc đời và tuổi thọ trung bình của chúng. Kết quả thu được như hình dưới đây.



Mỗi nhận định dưới đây về quần thể Nhảy này là ĐÚNG hay SAI?

- A. Nếu như tất cả các trứng đều có sức sống như nhau, có thể xác định giá trị thích nghi tuyệt đối của nhóm cá thể có kích thước lớn nhất (15 mm) gấp đôi nhóm cá thể có kích thước nhỏ nhất (12 mm).
- B. Ở các thế hệ kế tiếp, các cá thể có kích thước lớn ngày càng trở nên ưu thế vì số trứng chúng đẻ mỗi ngày là nhiều nhất.
- C. Nhảy có kích thước trung bình có giá trị thích nghi cao nhất, sẽ là nhóm phổ biến hơn cả trong quần thể.
- D. Nếu số trứng đẻ mỗi ngày không phụ thuộc vào kích thước cơ thể con cái, thì nhóm cá thể kích thước nhỏ nhất sẽ trở nên ưu thế vì tuổi thọ của chúng dài hơn cả.

HDC: Đúng, Sai, Đúng, Đúng

Câu 28 (0,25 điểm)

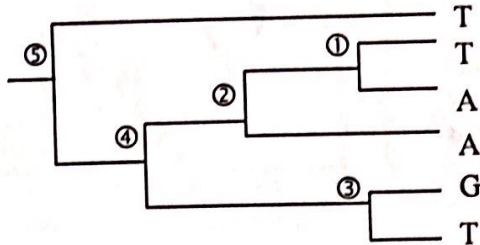
Mỗi phát biểu dưới đây về hệ thống học và tiến hóa phân tử là ĐÚNG hay SAI?

- A. Trên cây phát sinh chủng loại được vẽ theo nguyên tắc ma trận khoảng cách gồm 4 taxon $\{(A,B),C\}D$, khoảng cách giữa taxon tổ tiên tới A là bằng với taxon tổ tiên tới C.
- B. Trên các cây phát sinh chủng loại, bên trong một nhóm đơn phát sinh (monophyletic) có thể tìm thấy một số nhóm cận phát sinh (paraphyletic).
- C. Tất cả những cá thể người hiện đại (*Homo sapiens*) đang sống là một nhánh đơn phát sinh.
- D. Các axit amin trong trình tự polypeptide của enzym lysozym tổ tiên của lớp thú đã được thay thế giống hệt nhau ở bò, khỉ và người nhiều khả năng là do sự tiến hóa song song.

HDC: Sai, Đúng, Đúng, Sai

Câu 29 (0,25 điểm)

Cây phát sinh chủng loại nucleotide dưới đây cho thấy chúng tiến hóa từ nucleotide tổ tiên tại các điểm phân nhánh (được kí hiệu lần lượt từ ① đến ⑤) được vẽ bằng phương pháp "tiết kiệm tối đa khả năng cao nhất" với giả thiết mọi kiểu thay thế nucleotide có xác suất như nhau.



Mỗi phương án dưới đây (khi được điền vào cây) là ĐÚNG hay SAI?

- A. ① = A, ② = A, ③ = T, ④ = A, ⑤ = T
- B. ① = A, ② = T, ③ = G, ④ = G, ⑤ = A
- C. ① = T, ② = A, ③ = G, ④ = A, ⑤ = T
- D. ① = A, ② = A, ③ = A, ④ = G, ⑤ = T

HDC: Đúng, Sai, Đúng, Sai

Câu 30 (0,25 điểm)

Ở một số loài chim, chim cái (♀) chọn sống trong lãnh thổ của một con chim đực (♂) nhất định, song thỉnh thoảng nó vẫn giao phối với những chim đực khác (chim đực ngoại lai) ở gần lãnh thổ mà nó đã chọn để sinh sống.

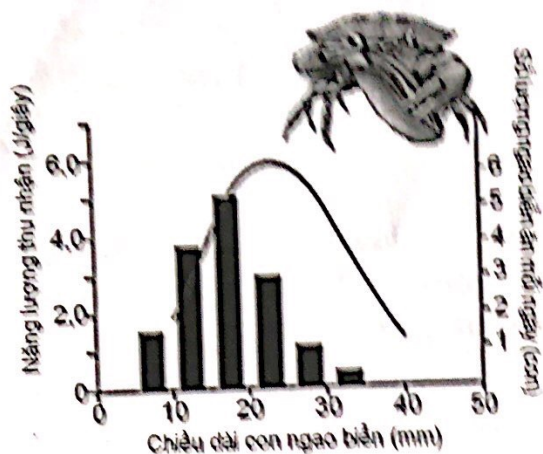
Giải thích cho hành vi trên, mỗi phát biểu dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Bằng cách giao phối với chim đực sống gần lãnh thổ, chim cái làm giảm nguy cơ chim đực ngoại lai tranh giành lãnh thổ mà nó đang sống và tấn công các con non của nó.
- B. Trong hành vi động vật, giao phối "ngoài đời" (ghép cặp thêm) với con đực sống ngoài lãnh thổ về tổng thể có thể mang lại lợi ích cho con cái lớn hơn chi phí mà nó tiêu tốn.
- C. Chim cái có thể bị hấp dẫn bởi các chim đực có hành vi thích tấn công chim non của chim đực khác, đặc biệt là chim đực đã giành được lãnh thổ gần lãnh thổ chim cái sinh sống.
- D. Hành vi này có thể giải thích bằng bất đẳng thức Hamilton $r \times B > C$.

HDC: Đúng, Đúng, Đúng, Sai

Câu 31 (0,25 điểm)

Khi nghiên cứu tập tính kiếm mồi ở một loài cua biển, các nhà nghiên cứu thấy chúng chủ yếu bắt và ăn các con ngao biển kích cỡ trung bình. Việc ăn những con mồi cỡ lớn hơn, tuy thu được nhiều năng lượng, song tiêu tốn năng lượng để mở vỏ ngao cũng nhiều hơn đáng kể. Hình dưới biểu thị mối quan hệ giữa chiều dài (kích cỡ) của ngao biển với năng lượng thực (bằng "năng lượng thu nhận" trừ "năng lượng tiêu phí") mà cua biển thu nhận với số lượng ngao biển bị bắt và ăn trung bình mỗi ngày.



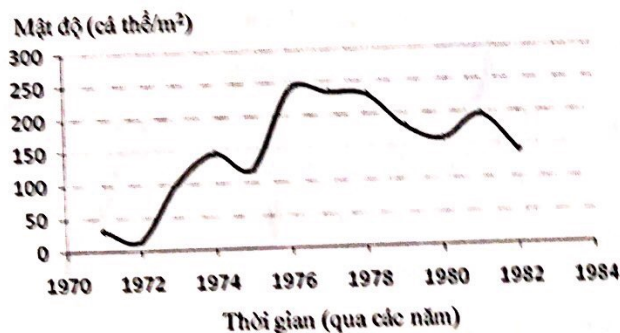
Chú thích:
 Đường cong nét liền (—) biểu thị năng lượng thực mà cua biển thu nhận được khi ăn các con ngao biển kích cỡ khác nhau.
 Các cột (■) biểu thị số lượng ngao biển ở các kích cỡ khác nhau bị ăn trung bình mỗi ngày bởi một con cua biển.

- Mỗi nhận định dưới đây về tiến hóa hành vi kiếm mồi của cua biển này là ĐÚNG hay SAI?
- A. Cua biển có xu hướng bắt và ăn những con ngao cung cấp cho chúng mức năng lượng thực lớn nhất.
 - B. Kích cỡ ngao biển được ăn nhiều nhất không trùng với mức năng lượng thực thu được tối đa, có thể do chi phí về thời gian để bắt và tiêu hóa các con ngao biển chiều dài trên 20 mm là nhiều hơn đáng kể.
 - C. Tập tính kiếm mồi của động vật ăn cua biển có thể là một nguyên nhân làm cua biển không chọn ăn nhiều nhất những con mồi có kích cỡ tương ứng mức năng lượng thực cao nhất.
 - D. Nghiên cứu này ủng hộ "Lý thuyết kiếm ăn tối ưu" cho rằng: chọn lọc tự nhiên ưu tiên các cá thể có hành vi kiếm ăn hiệu quả về năng lượng thực tối đa, miễn là năng lượng dự trữ làm tăng thành công sinh sản của chúng.

HDC: Đúng, Đúng, Đúng, Đúng

Câu 32 (0,25 điểm)

Biểu đồ dưới đây mô tả biến động về mật độ của một trong 6 quần thể hải tiêu (một loài động vật tiền dây sống) theo thời gian. Bảng số liệu thống kê giá trị trung bình về mối liên quan giữa tỉ lệ sinh và tỉ lệ tử vong với mật độ của cả 6 quần thể.



Quần thể	Mật độ quần thể	Tỉ lệ sinh	Tỉ lệ tử vong
1	38	0,39	0,38
2	60	0,40	0,32
3	75	0,56	0,51
4	150	0,47	0,36
5	180	0,44	0,48
6	230	0,30	0,31

Đơn vị tính: Mật độ quần thể (số cá thể/m²); Tỉ lệ sinh (số cá thể được sinh ra/tổng số cá thể/năm); Tỉ lệ tử vong (số cá thể chết/tổng số cá thể/năm).

Mỗi nhận định dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Tỉ lệ sinh của quần thể phụ thuộc mật độ.
- B. Tỉ lệ tử vong của quần thể không phụ thuộc mật độ.
- C. Quần thể có thể đạt tới kích thước tối đa và duy trì ổn định lâu dài.
- D. Biến động số lượng cá thể của quần thể có tính chu kì.

Đáp án: A. Đúng, B. Đúng, C. Sai, D. Sai

Câu 33 (0,25 điểm)

Mỗi xu hướng dưới đây về đặc trưng quần thể sinh vật có hệ số sinh trưởng cao là ĐÚNG hay SAI?

- A. Kích thước cơ thể nhỏ.
- B. Tuổi thọ cao.
- C. Mức tử vong không phụ thuộc mật độ.
- D. Tuổi trưởng thành sinh dục muộn.

Đáp án: A. Đúng; B. Sai; C. Đúng; D. Sai

Câu 34 (0,25 điểm)

Bảng số liệu bên thể hiện khả năng sản mỗi thành công của động vật ăn thịt trong thiên nhiên hoang dã.

Mỗi nhận định dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Kích thước quần thể càng nhỏ, khả năng sản mỗi thành công càng cao.
- B. Sinh vật ăn thịt tấn công cả khi con mồi sống đơn độc hay sống thành đàn.
- C. Khả năng tự vệ của con mồi tăng lên khi sống thành đàn.

Số lượng con mồi (cá thể)	Tỷ lệ sản mỗi thành công của động vật ăn thịt (%)
1	85
2-20	65
21-100	30
>100	8

- D. Quan hệ sinh vật ăn thịt - con mồi thể hiện quy luật khống chế sinh học.

Đáp án: A. Sai, B. Đúng, C. Sai, D. Đúng

Câu 35 (0,25 điểm)

Thực vật thủy sinh được chia làm 3 nhóm chủ yếu: nhóm sống trôi nổi; nhóm sống ngập trong nước và nhóm có rễ bám vào bùn, còn lá và cơ quan sinh sản nhô cao trong không khí. Một số đặc điểm hình thái, cấu tạo của mỗi nhóm thực vật - kí hiệu ngẫu nhiên (1), (2), (3) - được trình bày ở bảng dưới đây.

Đặc điểm hình thái/cấu tạo	(1)	(2)	(3)
Mật độ lông hút/mm ²	0	10	75
Độ dày tầng sáp trên bề mặt lá (μm)	20	0	23,7
Số lượng mạch xylem/100μm ²	3	2	7
Số lớp tế bào mô dày	2-3	1-2	5-6

Mỗi phát biểu dưới đây là ĐÚNG hay SAI?

- A. Nhóm (1) là các thực vật sống ngập trong nước.
- B. Các thực vật thuộc nhóm (2) có khả năng hấp thụ nước và các chất khoáng hòa tan trong nước qua toàn bộ bề mặt cơ thể.
- C. Các thực vật thuộc nhóm (3) có khả năng thích ứng tốt nhất khi thủy vực bị khô cạn.
- D. Nhóm (1) gồm các thực vật có lá màu xanh đậm, đa dạng về hình thái trên cùng một cây.

Đáp án: A. Sai, B. Đúng, C. Đúng, D. Sai

HẾT