

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: SINH HỌC

Thời gian: **180** phút (không kể thời gian giao đề)Ngày thi thứ hai: **12/01/2011**

(Đề thi có 02 trang, gồm 15 câu)

Câu 1. (1,0 điểm)

- a) Cho rằng khối u được xuất phát từ một tế bào bị đột biến nhiều lần dẫn đến mất khả năng điều hoà phân bào, hãy giải thích tại sao tần số người bị bệnh ung thư ở người già cao hơn so với ở người trẻ.
- b) Thực nghiệm cho thấy, nếu nuôi cấy tế bào bình thường của người trong môi trường nhân tạo trên đĩa petri (hộp lồng) thì các tế bào chỉ tiếp tục phân bào cho tới khi tạo nên một lớp đơn bào phủ kín toàn bộ bề mặt đĩa petri. Tuy nhiên, nếu lấy tế bào bị ung thư của cùng loại mô này và nuôi cấy trong điều kiện tương tự thì các tế bào ung thư sau khi phân bào phủ kín bề mặt đĩa petri vẫn tiếp tục phân chia tạo thành nhiều lớp tế bào chồng lên nhau. Từ kết quả này, hãy cho biết đột biến đã làm hỏng cơ chế nào của tế bào khiến chúng tiếp tục phân chia không ngừng. Giải thích.

Câu 2. (1,0 điểm)

- a) Loại ARN nào là đa dạng nhất? Loại ARN nào có số lượng nhiều nhất trong tế bào nhân thực? Giải thích.
- b) Có một đột biến xảy ra trong gen quy định một chuỗi polipeptit chuyển bộ ba 5'-UGG-3' mã hoá cho axit amin triptophan thành bộ ba 5'-UGA-3' ở giữa vùng mã hoá của phân tử mRNA. Tuy vậy, trong tế bào lại còn có một đột biến thứ hai thay thế nucleotit trong gen mã hoá tARN tạo ra các tARN có thể "sửa sai" đột biến thứ nhất. Nghĩa là đột biến thứ hai "át chế" được sự biểu hiện của đột biến thứ nhất, nhờ tARN lúc này vẫn đọc được 5'-UGA-3' như là bộ ba mã hoá cho triptophan. Nếu như phân tử tARN bị đột biến này tham gia vào quá trình dịch mã của gen bình thường khác quy định chuỗi polipeptit thì sẽ dẫn đến hậu quả gì?

Câu 3. (1,0 điểm)

Nêu hai khác biệt chính giữa một gen cấu trúc điển hình của sinh vật nhân sơ (vi khuẩn) với một gen điển hình của sinh vật nhân thực. Cấu trúc của các loại gen này có ý nghĩa gì cho các sinh vật nhân sơ và nhân thực?

Câu 4. (1,0 điểm)

- a) Lai thuận-nghịch có ý nghĩa gì trong nghiên cứu di truyền học? Giải thích.
- b) Trong chọn giống, nhiều khi người ta thực hiện phép lai trở lại: Ví dụ, lai dòng thuần chủng A với dòng thuần chủng B rồi sau đó cho con lai trở lại với dòng A. Đời con sinh ra sau đó lại tiếp tục cho lai trở lại với đúng dòng A ban đầu và quá trình lai trở lại như vậy được lặp đi lặp lại nhiều lần. Hãy cho biết cách lai trở lại như vậy nhằm mục đích gì? Giải thích.

Câu 5. (1,0 điểm)

Ở một loài thực vật, có ba kiểu hình cánh hoa khác nhau: Cánh hoa trắng chấm đỏ (TĐ), cánh hoa đỏ sẫm (ĐS) và cánh hoa đỏ nhạt (ĐN). Có hai dòng thuần TĐ khác nhau (kí hiệu là TĐ1 và TĐ2) khi tiến hành đem lai với hai dòng thuần ĐS và ĐN thu được kết quả như sau:

Số thứ tự phép lai	Cặp bố, mẹ đem lai (P)	Kiểu hình F ₁	Kiểu hình F ₂		
			TĐ	ĐN	ĐS
1	TĐ1 × ĐN	100% TĐ	480	40	119
2	TĐ1 × ĐS	100% TĐ	99	0	32
3	ĐS × ĐN	100% ĐS	0	43	132
4	TĐ2 × ĐN	100% TĐ	193	64	0
5	TĐ2 × ĐS	100% TĐ	286	24	74

Quy luật di truyền chi phối kiểu hình cánh hoa ở loài thực vật này là gì? Hãy cho biết kiểu gen của bốn cây bố, mẹ (P) được đem lai ở các phép lai trên.

Câu 6. (2,0 điểm)

- a) Các nhà khoa học nhận thấy các đột biến dị bội do thừa một nhiễm sắc thể khác nhau ở người thường gây chết ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình phát triển của cá thể bị đột biến. Giải thích tại sao lại có sự khác nhau như vậy.
- b) Các thể đột biến chuyển đoạn giữa các nhiễm sắc thể có những đặc điểm gì khác biệt với các loại thể đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể khác? Nêu ý nghĩa của đột biến này trong chọn giống và trong tiến hóa.

Câu 7. (1,0 điểm)

Dựa trên cơ sở khoa học nào mà người ta tiến hành lai phân tử? Nêu và giải thích các ứng dụng thực tiễn của lai phân tử.

Câu 8. (2,0 điểm)

Trong một quần thể người, có tới 84% dân số có khả năng nhận biết mùi vị của chất hóa học phenyltiocarbamide, số còn lại thì không. Khả năng nhận biết mùi vị của chất này là do alen trội A nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định; không có khả năng này là do alen a quy định.

- Quần thể này phải có những điều kiện nào mới có thể tính được tần số alen A và a? Giải thích.
- Trong quần thể nêu trên, một người đàn ông có khả năng nhận biết được mùi vị chất phenyltiocarbamide lấy người vợ không có quan hệ họ hàng với anh ta và cũng có khả năng nhận biết chất hóa học trên. Hãy tính xác suất cặp vợ chồng này sinh con trai đầu lòng không có khả năng nhận biết chất phenyltiocarbamide, nếu quần thể này cân bằng di truyền.
- Giả sử trong số nhiều cặp vợ chồng mà cả vợ và chồng đều là dị hợp tử về cặp alen nói trên (Aa) và đều có 4 con, thì tỉ lệ phần trăm số cặp vợ chồng như vậy có đúng ba người con có khả năng nhận biết mùi vị của chất hóa học phenyltiocarbamide và một người không có khả năng này là bao nhiêu?

Câu 9. (2,0 điểm)

- Trong điều kiện nào thì sự đa dạng di truyền của quần thể sinh vật sinh sản hữu tính sẽ bị suy giảm? Giải thích.
- Hiệu quả của chọn lọc tự nhiên phụ thuộc vào các yếu tố nào? Giải thích.

Câu 10. (1,0 điểm)

Nêu những điểm khác nhau cơ bản giữa quá trình hình thành loài mới bằng cách li sinh thái và quá trình hình thành loài bằng đa bội hóa.

Câu 11. (1,0 điểm)

Các vùng khác nhau của cùng một gen ở sinh vật nhân thực có thể tiến hóa với tốc độ khác nhau. Hãy giải thích.

Câu 12. (2,0 điểm)

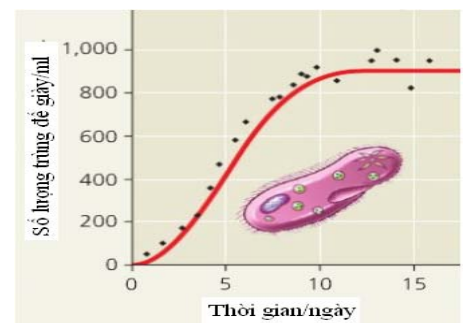
- Phân biệt mối quan hệ vật ăn thịt-con mồi với mối quan hệ vật kí sinh-vật chủ. Cho một ví dụ về ứng dụng của mối quan hệ vật ăn thịt-con mồi trong phòng trừ côn trùng gây hại bằng biện pháp sinh học.
- Vì sao ruồi tai đỏ cũng như ốc bươu vàng đã nhập vào Việt Nam lại có thể gây nên những tác hại to lớn trong nông nghiệp? Giải thích.

Câu 13. (1,0 điểm)

- Giải thích tại sao quá trình diễn thế sinh thái trong tự nhiên lại thường diễn ra theo một trình tự xác định và có thể dẫn đến hình thành một quần xã tương đối ổn định.
- Một số dân tộc miền núi thường đốt rẫy để lấy đất trồng cây lương thực, nhưng chỉ canh tác được vài năm rồi lại phải chuyển đi nơi khác. Hãy cho biết bà con nông dân phải làm gì để có thể trồng các cây lương thực lâu dài mà không phải chuyển đi nơi khác? Giải thích.

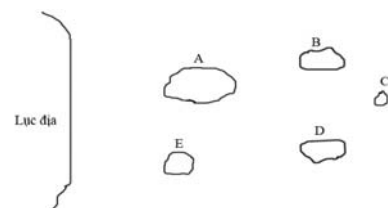
Câu 14. (2,0 điểm)

- Nêu và giải thích những tác động của con người khiến một loài động vật có nguy cơ bị diệt vong. Nếu một loài đang có nguy cơ bị diệt vong thì chúng ta cần phải có biện pháp gì để duy trì và phát triển loài này?
- Hình bên ghi lại sự biến động số lượng của quần thể trùng đế giày được nuôi trong phòng thí nghiệm. Số lượng cá thể (các chấm đen trên hình) rất phù hợp với dạng đồ thị hình chữ S. Điều kiện thí nghiệm phải thế nào thì mới có được kiểu tăng trưởng của quần thể như vậy? Vào ngày thứ bao nhiêu trong thời gian thí nghiệm thì quần thể có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất? Giải thích.



Câu 15. (1,0 điểm)

Hình bên mô tả các đảo đại dương được xuất hiện gần như cùng một thời điểm, kí hiệu A, B, C, D và E. Hãy cho biết đảo nào có độ đa dạng thành phần loài cao nhất và đảo nào có độ đa dạng thành phần loài thấp nhất, nếu thời gian tiến hoá của các loài sinh vật ở trên các đảo là như nhau? Giải thích.



-----HẾT-----

* Thí sinh không được sử dụng tài liệu.

* Giám thị không giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: SINH HỌC

Ngày thi thứ hai: 12/01/2011

(Gồm 07 trang)

Câu 1 (1,0 điểm)

a) Cho rằng khối u được xuất phát từ một tế bào bị đột biến nhiều lần dẫn đến mất khả năng điều hoà phân bào, hãy giải thích tại sao tần số người bị bệnh ung thư ở người già cao hơn so với ở người trẻ.

- ✓ Đột biến gen thường phát sinh do sai sót trong quá trình nhân đôi ADN. Do vậy, tế bào càng nhân đôi nhiều càng tích lũy nhiều đột biến. Ở người già số lần phân bào nhiều hơn so với ở người trẻ nên nhân đôi ADN nhiều hơn, dẫn đến xảy ra nhiều đột biến hơn so với ở người trẻ tuổi.
- ✓ Người già tiếp xúc nhiều hơn với các tác nhân đột biến, và hệ miễn dịch suy yếu không đủ khả năng phát hiện và tiêu diệt các tế bào ung thư khiến các khối u dễ phát triển.

b) Thực nghiệm cho thấy, nếu nuôi cấy tế bào bình thường của người trong môi trường nhân tạo trên đĩa petri (hộp lồng) thì các tế bào chỉ tiếp tục phân bào cho tới khi tạo nên một lớp đơn bào phủ kín toàn bộ bề mặt đĩa petri. Tuy nhiên, nếu lấy tế bào bị ung thư của cùng loại mô này và nuôi cấy trong điều kiện tương tự thì các tế bào ung thư sau khi phân bào phủ kín bề mặt đĩa petri vẫn tiếp tục phân chia tạo thành nhiều lớp tế bào chồng lên nhau. Từ kết quả này, hãy cho biết đột biến đã làm hỏng cơ chế nào của tế bào khiến chúng tiếp tục phân chia không ngừng. Giải thích.

- ✓ Các tế bào ung thư khi bị hỏng cơ chế tiếp xúc nên số lượng tế bào đông đúc vẫn không ức chế sự phân bào. Khi đó tế bào vẫn phân chia tạo thành nhiều lớp chồng lên nhau trong khi các tế bào bình thường chỉ phân chia cho tới khi chúng chiếm hết diện tích bề mặt và dừng lại khi tiếp xúc trực tiếp với các tế bào bên cạnh.

Câu 2 (1,0 điểm)

a) Loại ARN nào là đa dạng nhất? Loại ARN nào có số lượng nhiều nhất trong tế bào nhân thực? Giải thích.

- ✓ ARN thông tin là đa dạng nhất vì tế bào có rất nhiều gen mã hóa protein, mỗi gen lại cho ra một loại mARN.
- ✓ Trong tế bào nhân thực, gen riboxom thường được lặp lại rất nhiều lần, hơn nữa số lượng riboxom lại rất lớn và riboxom được dùng để tổng hợp nên tất cả các loại protein của tế bào nên rARN có số lượng nhiều nhất.

b) Có một đột biến xảy ra trong gen quy định một chuỗi polipeptit chuyển bộ ba 5'-UGG-3' mã hóa cho axit amin triptophan thành bộ ba 5'-UGA-3' ở giữa vùng mã hóa của phân tử mARN. Tuy vậy, trong tế bào lại còn có một đột biến thứ hai thay thế nucleotit trong gen mã hóa tARN tạo ra các tARN có thể "sửa sai" đột biến thứ nhất. Nghĩa là đột biến thứ hai "át chế" được sự biểu hiện của đột biến thứ nhất, nhờ tARN lúc này vẫn đọc được 5'-UGA-3' như là bộ ba mã hóa cho triptophan. Nếu như phân tử tARN bị đột biến này tham gia vào quá trình dịch mã của gen bình thường khác quy định chuỗi polipeptit thì sẽ dẫn đến hậu quả gì?

- ✓ Codon mã hóa cho triptophan bình thường là 5' UGG 3' vì vậy, một Trp- tARN thường có bộ ba đối mã là 5' XXA 3'. Nếu tARN mang một đột biến mà bộ ba đối mã này chuyển thành 5' UXA 3' thì nó sẽ nhận ra mã 5' UGA 3' là bộ ba mã hóa cho Trp thay vì là bộ ba mã kết thúc.
- ✓ Nếu tARN đột biến được dùng để dịch mã các gen bình thường thì ở nhiều gen, mã UGA vốn được hiểu là mã kết thúc sẽ được tiếp tục dịch mã thành Trp vào đầu COOH của chuỗi polipeptit và sự dịch mã sẽ tiếp tục kéo dài cho đến khi riboxom bắt gặp một bộ ba kết thúc khác như (UAA hoặc UAG). Vì vậy, chuỗi polipeptit được tạo ra sẽ có chiều dài, dài hơn bình thường.

Câu 3 (1,0 điểm)

Nêu hai khác biệt chính giữa một gen cấu trúc điển hình của sinh vật nhân sơ (vi khuẩn) với một gen điển hình của sinh vật nhân thực. Cấu trúc của các loại gen này có ý nghĩa gì cho các sinh vật nhân sơ và nhân thực?

- ✓ Gen của sinh vật nhân sơ là gen không phân mảnh, có vùng mã hoá bao gồm toàn trình tự các nucleotit mã hoá cho các axit amin. Gen của sinh vật nhân thực là phân mảnh, vùng mã hoá bao gồm các exon và intron (vùng không mã hoá cho các axit amin). Gen của sinh vật nhân thực thường dài hơn nhiều so với gen của sinh vật nhân sơ.
- ✓ Gen của sinh vật nhân sơ không có các trình tự nucleotit "thừa" (intron), do vậy tiết kiệm được vật chất di truyền và năng lượng cần cho nhân đôi ADN và trong quá trình phiên mã - dịch mã.
- ✓ Do có sự đan xen của các trình tự không mã hóa (intron) với các trình tự mã hóa (exon) nên thông qua sự cắt bỏ các intron và nối các exon sau khi phiên mã, từ cùng một gen của sinh vật nhân thực có thể tạo ra các mARN trưởng thành khác nhau, từ đó dịch mã ra các loại chuỗi polipeptit khác nhau ở những mô khác nhau của cùng một cơ thể. Điều này rất có ý nghĩa với sinh vật đa bào vì chúng có thể tiết kiệm được thông tin di truyền nhưng vẫn tạo ra được nhiều loại protein trong cơ thể.
- ✓ Intron cũng cung cấp vị trí để tái tổ hợp các exon (trao đổi exon) tạo ra các gen khác nhau từ một bộ các exon để tạo nên các gen khác nhau trong quá trình biệt hoá tế bào cũng như trong quá trình tiến hoá tạo nên các gen mới.

Câu 4 (1,0 điểm)

a) Lai thuận-ngịch có ý nghĩa gì trong nghiên cứu di truyền học? Giải thích.

- ✓ Giúp xác định được tính trạng nghiên cứu do gen nằm trên nhiễm sắc thể thường hay trên nhiễm sắc thể giới tính hoặc do gen trong tế bào chất quy định.
- ✓ Nếu kết quả phép lai thuận nghịch về một tính trạng nào đó mà giống nhau thì đó là di truyền do gen trên nhiễm sắc thể thường, nếu khác nhau theo kiểu tỉ lệ phân li kiểu hình ở hai giới được cái là khác nhau thì do gen nằm trên nhiễm sắc thể giới tính, nếu kiểu hình của con hoàn toàn phụ thuộc vào kiểu hình của mẹ thì đó là do gen tế bào chất.

b) Trong chọn giống, nhiều khi người ta thực hiện phép lai trở lại: Ví dụ, lai dòng thuần chủng A với dòng thuần chủng B rồi sau đó cho con lai trở lại với dòng A. Đờn con sinh ra sau đó lại tiếp tục cho lai trở lại với đúng dòng A ban đầu và quá trình lai trở lại như vậy được lặp đi lặp lại nhiều lần. Hãy cho biết cách lai trở lại như vậy nhằm mục đích gì? Giải thích.

- ✓ Trong trường hợp trên, nhà chọn giống muốn tạo ra giống mới có càng nhiều gen của dòng A càng tốt nhưng lại được bổ sung chỉ một hoặc một số ít gen có lợi nhất định từ dòng B.
- ✓ Để làm được như vậy, sau mỗi lần lai người ta cần tiến hành chọn lọc những con lai có nhiều đặc điểm kiểu hình của dòng A nhưng lại có thêm đặc điểm mong muốn của dòng B rồi cho những con lai này lai trở lại với dòng A. Công việc được tiến hành lặp lại qua nhiều thế hệ cho đến khi nào đạt được hiệu quả mong muốn.

Câu 5 (1,0 điểm)

Ở một loài thực vật, có ba kiểu hình cánh hoa khác nhau: Cánh hoa trắng chấm đỏ (TĐ), cánh hoa đỏ sẫm (ĐS) và cánh hoa đỏ nhạt (ĐN). Có hai dòng thuần TĐ khác nhau (kí hiệu là TĐ1 và TĐ2) khi tiến hành đem lai với hai dòng thuần ĐS và ĐN thu được kết quả như sau:

Số thứ tự phép lai	Cặp bố, mẹ đem lai (P)	Kiểu hình F ₁	Kiểu hình F ₂		
			TĐ	ĐN	ĐS
1	TĐ1 × ĐN	100% TĐ	480	40	119
2	TĐ1 × ĐS	100% TĐ	99	0	32
3	ĐS × ĐN	100% ĐS	0	43	132
4	TĐ2 × ĐN	100% TĐ	193	64	0
5	TĐ2 × ĐS	100% TĐ	286	24	74

Quy luật di truyền chi phối kiểu hình cánh hoa ở loài thực vật này là gì? Hãy cho biết kiểu gen của bốn cây bố, mẹ (P) được đem lai ở các phép lai trên.

- * Kết quả phép lai 1 và 5 cho thấy ở F₂ có tỉ lệ phân li kiểu hình 12: 3: 1, do vậy tính trạng này do hai gen quy định theo kiểu tương tác át chế trội. Quy ước: A là alen át chế (B, b) cho ra kiểu hình màu trắng chấm đỏ; alen a không át chế; B là alen quy định màu đỏ sẫm, alen b quy định màu đỏ nhạt.
- * Vì cả bốn dòng đều là dòng thuần nên sơ đồ của mỗi phép lai được tóm tắt như sau:
 - ✓ Phép lai 1: (P) là AABB (TĐ1) × aabb(ĐN) → F₁ AaBb(TĐ) → F₂: 9A-B- (TĐ):3A-bb (TĐ): 3 aaB- (ĐS):1 aabb (ĐN).
 - ✓ Phép lai 2: (P) là AABB(TĐ1) × aaBB(ĐS) → F₁ AaBB (TĐ) → F₂: 3A-BB(TĐ):1aaBB (ĐS).

- ✓ Phép lai 3: (P) là $aaBB(\text{ĐS}) \times aabb(\text{ĐN}) \rightarrow F_1 aaBb(\text{ĐS}) \rightarrow F_2: 3 aaB-(\text{ĐS}):1aabb(\text{ĐN})$.
- ✓ Phép lai 4: (P) là $AAbb(\text{TĐ2}) \times aabb(\text{ĐN}) \rightarrow F_1 Aabb(\text{TĐ}) \rightarrow F_2: 3 A-bb(\text{TĐ}):1aabb(\text{ĐN})$.
- ✓ Phép lai 5: (P) là $AAbb(\text{TĐ2}) \times aaBB(\text{ĐS}) \rightarrow F_1 AaBb(\text{TĐ}) \rightarrow F_2: 9 A-B-(\text{TĐ}):3 A-bb(\text{TĐ}):3 aaB-(\text{ĐS}):1 aabb(\text{ĐN})$.

Câu 6 (2,0 điểm)

- a) Các nhà khoa học nhận thấy các đột biến dị bội do thừa một nhiễm sắc thể khác nhau ở người thường gây chết ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình phát triển của cá thể bị đột biến. Giải thích tại sao lại có sự khác nhau như vậy.
- ✓ Đột biến dị bội do thừa một nhiễm sắc thể thường sẽ hay gây chết hơn và chết sớm hơn so với đột biến ba nhiễm ở nhiễm sắc thể giới tính. Thừa nhiễm sắc thể thường dẫn đến mất cân bằng gen và gây chết còn thừa nhiễm sắc thể giới tính, chẳng hạn nhiễm sắc thể X thì những nhiễm sắc thể X dư thừa cũng sẽ bị bất hoạt nên ít gây chết hơn. Nếu thừa nhiễm sắc thể Y thì ít ảnh hưởng vì nhiễm sắc thể Y ngoài gen quy định nam tính nó chứa rất ít gen.
 - ✓ Hiệu quả gây chết của đột biến ba nhiễm đối với các nhiễm sắc thể thường còn phụ thuộc vào kích thước nhiễm sắc thể và loại gen trên chúng. Nhìn chung, nhiễm sắc thể càng lớn thì càng chứa nhiều gen nên sự dư thừa của chúng càng dễ làm mất cân bằng gen dẫn đến dễ gây chết hơn.
- b) Các thể đột biến chuyển đoạn giữa các nhiễm sắc thể có những đặc điểm gì khác biệt với các loại thể đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể khác? Nêu ý nghĩa của đột biến này trong chọn giống và trong tiến hóa.
- ✓ Thay đổi nhóm gen liên kết (chuyển gen từ nhóm gen liên kết này sang nhóm gen liên kết khác).
 - ✓ Thay đổi số lượng nhiễm sắc thể nếu đó là chuyển đoạn Robertson.
 - ✓ Trong giảm phân, ở cá thể chuyển đoạn dị hợp tử, các nhiễm sắc thể tham gia vào chuyển đoạn có sự tiếp hợp thành hình chữ thập).
 - ✓ Đột biến chuyển đoạn tạo nên sự đa dạng di truyền và có thể góp phần hình thành loài mới. Trong chọn giống, chuyển đoạn có thể tạo ra nhóm gen liên kết có các tổ hợp gen mới phù hợp với mục đích của nhà chọn giống.

Câu 7 (1,0 điểm)

Dựa trên cơ sở khoa học nào mà người ta tiến hành lai phân tử? Nêu và giải thích các ứng dụng thực tiễn của lai phân tử.

- ✓ Dựa vào khả năng biến tính và hồi tính của axit nucleic và nguyên tắc bắt cặp bổ sung giữa các bazơ nitơ trong phân tử axit nucleic (ADN - ADN; ADN - ARN; ARN - ARN).
- ✓ Xác định mức độ quan hệ họ hàng giữa hai cá thể khác loài. Cách làm như sau: Tách ADN của loài cần nghiên cứu sau đó làm biến tính ADN rồi lấy hai mạch đơn của hai loài cho chúng bắt cặp (lai) với nhau theo từng cặp loài. Phân tử lai sau đó được cho biến tính và xác định nhiệt độ làm biến tính của chúng. So sánh nhiệt độ biến tính của các phân tử lai ta có thể biết được mức độ họ hàng giữa các loài. Vì nếu nhiệt độ biến tính của phân tử lai nào cao hơn thì thành phần nucleotit của hai phân tử đó giống nhau nhiều hơn.
- ✓ Xác định được chính xác vị trí gen trên nhiễm sắc thể. Làm tiêu bản nhiễm sắc thể sau đó xử lý cho ADN nằm trên NST bị tách thành 2 mạch. Tiếp đến, nhỏ lên tiêu bản dung dịch chứa các đoạn ADN hoặc ARN một mạch cần lai được đánh dấu phóng xạ, hoặc các chất phát quang và để cho chúng bắt đôi với nhau. Rửa tiêu bản để loại bỏ các phân tử đánh dấu không được bắt đôi trên nhiễm sắc thể. Quan sát tiêu bản dưới kính hiển vi và xác định đoạn nhiễm sắc thể nào có được đánh dấu phóng xạ hoặc phát sáng sẽ xác định được vị trí chính xác của gen trên nhiễm sắc thể.
- ✓ Xác định được một gen nào đó có bao nhiêu exon và bao nhiêu intron. Cho đoạn ADN chứa gen biến tính thành hai mạch sau đó trộn phân tử mARN trưởng thành không còn intron được đánh dấu phóng xạ và cho chúng lai với ADN. Quan sát dưới kính hiển vi và xác định các đoạn bắt đôi bổ sung và những đoạn không bắt đôi (các đoạn vòng) thì sẽ xác định được số exon là các đoạn bắt đôi, số intron là số lượng các đoạn vòng.

Câu 8 (2,0 điểm)

Trong một quần thể người, có tới 84% dân số có khả năng nhận biết mùi vị của chất hóa học phenyltiocarbamide, số còn lại thì không. Khả năng nhận biết mùi vị của chất này là do alen trội A nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định; không có khả năng này là do alen a quy định.

- a) Quần thể này phải có những điều kiện nào mới có thể tính được tần số alen A và a? Giải thích.

- ✓ Đột biến xảy ra với gen này là không đáng kể hoặc tần số đột biến xuôi và ngược là như nhau.
 - ✓ Người nhận biết mùi vị và không nhận biết mùi vị đều có sức sống và khả năng sinh sản như nhau.
 - ✓ Kích thước quần thể đủ lớn để các yếu tố ngẫu nhiên làm thay đổi tần số alen một cách không đáng kể.
 - ✓ Khi lấy vợ lấy chồng người ta không để ý đến tính trạng này (giao phối ngẫu nhiên).
 - ✓ Quần thể người này phải được cách li với các quần thể khác.
- b) Trong quần thể nêu trên, một người đàn ông có khả năng nhận biết được mùi vị chất phenyltiocarbamide lấy người vợ không có quan hệ họ hàng với anh ta và cũng có khả năng nhận biết chất hóa học trên. Hãy tính xác suất cặp vợ chồng này sinh con trai đầu lòng không có khả năng nhận biết chất phenyltiocarbamide, nếu quần thể này cân bằng di truyền.

- ✓ Tần số kiểu gen aa = $1 - 0,84 = 0,16 \Rightarrow q_a = 0,4; p_A = 0,6$.
Xác suất một người có khả năng nhận biết được mùi vị của chất hóa học này có kiểu gen dị hợp tử là

$$\frac{2pq}{p^2 + 2pq} = \frac{0,48}{0,36 + 0,48} = 0,571$$

- ✓ Xác suất hai người đều có kiểu gen dị hợp kết hôn với nhau sinh con trai không có khả năng nhận biết mùi vị của chất hóa học này là: $0,571 \cdot 0,571 \cdot 0,25 \cdot 0,5 = 0,04$.
- c) Giả sử trong số nhiều cặp vợ chồng mà cả vợ và chồng đều là dị hợp tử về cặp alen nói trên (Aa) và đều có 4 con, thì tỉ lệ phần trăm số cặp vợ chồng như vậy có đúng ba người con có khả năng nhận biết mùi vị của chất hóa học phenyltiocarbamide và một người không có khả năng này là bao nhiêu?
- Hai vợ chồng đều là dị hợp tử mà sinh ra 4 người con thì chỉ có một số gia đình sinh ra đúng 3 người có khả năng nhận biết mùi vị của chất hóa học phenyltiocarbamide và một người không có khả năng này. Tỷ lệ số gia đình như vậy được tính bằng xác suất để các cặp vợ chồng có 4 con có đúng tỉ lệ 3:1 có thể được tính bằng công thức như sau hoặc các công thức tương tự:
- $$\frac{n!}{c!k!} (p)^c (q)^k$$
- trong đó n (số con trong gia đình) = c (số con có khả năng nhận biết mùi vị) + k (số con không có khả năng nhận biết mùi vị). p là xác suất sinh con có khả năng nhận biết mùi vị và q là xác suất sinh con không có khả năng nhận biết mùi vị. Áp dụng trong trường hợp này ta có n = 4, c = 3 và k = 1. p = 3/4 và q = 1/4. Thay vào công thức trên ta tính ra được đáp án là 42,2%.

Câu 9 (2,0 điểm)

- a) Trong điều kiện nào thì sự đa dạng di truyền của quần thể sinh vật sinh sản hữu tính sẽ bị suy giảm? Giải thích.
- ✓ Khi kích thước của quần thể bị giảm quá mức thì các yếu tố ngẫu nhiên sẽ dễ dàng loại bỏ một số alen ra khỏi quần thể cho dù alen đó là có lợi hay trung tính dẫn đến làm giảm sự đa dạng di truyền của quần thể. Khi kích thước quần thể nhỏ thì các cá thể dễ dàng giao phối gần dẫn đến làm giảm tần số kiểu gen dị hợp tử, tăng tần số kiểu gen đồng hợp tử → giảm sự đa dạng di truyền của quần thể.
 - ✓ Trong điều kiện môi trường liên tục biến đổi theo một hướng xác định, chọn lọc tự nhiên sẽ làm thay đổi tần số alen cũng theo một hướng xác định nên sự đa dạng của quần thể di truyền sẽ giảm, ngoại trừ trường hợp chọn lọc tự nhiên luôn duy trì những cá thể có kiểu gen dị hợp tử và đào thải những cá thể có kiểu gen đồng hợp.
- b) Hiệu quả của chọn lọc tự nhiên phụ thuộc vào các yếu tố nào? Giải thích.
- ✓ Phụ thuộc vào alen được chọn lọc là trội hay lặn. Chọn lọc chống lại alen trội thì nhanh chóng làm thay đổi tần số alen của quần thể, vì alen trội biểu hiện ra kiểu hình ngay ở trạng thái dị hợp. Còn chọn lọc đào thải alen lặn sẽ làm thay đổi tần số alen chậm hơn vì alen lặn chỉ bị đào thải khi ở trạng thái đồng hợp tử.
 - ✓ Áp lực chọn lọc: Nếu áp lực chọn lọc càng lớn thì tốc độ thay đổi tần số alen càng cao và ngược lại.
 - ✓ Loài sinh sản vô tính hay hữu tính: Loài sinh sản hữu tính sẽ tạo ra nhiều biến dị tổ hợp nên dễ thích nghi hơn khi điều kiện môi trường thay đổi. Còn loài sinh sản vô tính thì kém đa dạng hơn về di truyền nên khi môi trường có biến động dễ bị chọn lọc tự nhiên đào thải hàng loạt.
 - ✓ Tốc độ sinh sản của loài: Nếu loài sinh sản nhanh, vòng đời ngắn thì hiệu quả chọn lọc sẽ nhanh hơn và ngược lại. Ngoài ra hiệu quả chọn lọc còn phụ thuộc vào loài đó là đơn bội hay

lưỡng bội. Nếu là loài đơn bội thì tất cả các gen đều được biểu hiện ra kiểu hình nên hiệu quả chọn lọc cũng nhanh hơn và ngược lại.

Câu 10 (1,0 điểm)

Nêu những điểm khác nhau cơ bản giữa quá trình hình thành loài mới bằng cách li sinh thái và quá trình hình thành loài bằng đa bội hóa.

Khác biệt	Cách li sinh thái	Đa bội hóa
Cơ chế dẫn đến cách li sinh sản	Do sống ở những ổ sinh thái khác nhau nên dưới tác động của các yếu tố ngẫu nhiên, giao phối không ngẫu nhiên trong quần thể (thường thì những cá thể ở cùng một ổ sinh thái giao phối với nhau mà không giao phối với các cá thể sống ở các ổ sinh thái khác), và các nhân tố tiến hoá khác làm phân hoá vốn gen của các quần thể bị cách li, lâu dần có thể dẫn cách li sinh sản làm xuất hiện loài mới.	Cơ chế dẫn đến cách li sinh sản là do đột biến đa bội hoặc lai xa kèm theo đa bội hóa.
Hình thành các đặc điểm đặc trưng cho loài	Các đặc điểm đặc trưng cho loài được hình thành một cách dần dần, diễn ra qua thời gian dài, qua các dạng trung gian chuyển tiếp trong suốt quá trình hình thành loài. Vì sự di nhập gen giữa các quần thể bị cách li sinh thái thường không triệt để.	Các đặc điểm của loài được hình thành nhanh chóng ngay khi loài mới xuất hiện.
Đối tượng sinh vật	Có thể xảy ra ở tất cả các loài sinh vật.	Thường xảy ra ở thực vật.

Câu 11 (1,0 điểm)

Các vùng khác nhau của cùng một gen ở sinh vật nhân thực có thể tiến hóa với tốc độ khác nhau. Hãy giải thích.

- ✓ Gen tiến hoá nhanh hay chậm có nghĩa là trên một đơn vị thời gian tiến hoá nó bị thay đổi nhiều hay ít. Thực tế cho thấy, không những các gen tiến hoá với tốc độ khác nhau mà những vùng khác nhau của cùng một gen có thể có tốc độ thay đổi khác nhau. Tuy nhiên, vùng gen thay đổi chậm không hoàn toàn đồng nghĩa với việc vùng đó ít xảy ra đột biến mà chủ yếu ở chỗ vùng này có tầm quan trọng đối với chức năng của protein như thế nào. Nếu vùng gen có chức năng quan trọng đối với chức năng của protein, thì một khi đột biến xảy ra ở đó sẽ rất dễ làm mất chức năng của protein. Những thể đột biến gen như vậy có thể sẽ nhanh chóng bị chọn lọc tự nhiên đào thải. Do vậy, chúng ta nhận thấy vùng đó tiến hoá chậm. Ngược lại, những vùng của gen tiến hoá nhanh không hẳn là vùng đó dễ xảy ra đột biến, mà đó là những vùng khi bị thay đổi ít làm ảnh hưởng đến chức năng của gen nên thể đột biến ít hoặc không bị chọn lọc tự nhiên đào thải, do vậy đột biến được tích lũy theo thời gian.
- ✓ Bằng chứng thực nghiệm cho thấy các vùng exon của các gen quan trọng rất ít thay đổi còn những vùng intron của chúng lại thay đổi nhiều trong quá trình tiến hóa. Người ta cũng nhận thấy, có những vùng trong gen được gọi là "điểm nóng" vì dễ xảy ra đột biến.

Câu 12 (2,0 điểm)

a) Phân biệt mối quan hệ vật ăn thịt-con mồi với mối quan hệ vật kí sinh-vật chủ. Cho một ví dụ về ứng dụng của mối quan hệ vật ăn thịt-con mồi trong phòng trừ côn trùng gây hại bằng biện pháp sinh học.

Đặc điểm	Vật ăn thịt-con mồi	Kí sinh-vật chủ
Kích thước cơ thể	Vật ăn thịt thường lớn hơn con mồi.	Vật kí sinh thường nhỏ hơn vật chủ.
Mức quan hệ	Vật ăn thịt giết chết con mồi.	Vật kí sinh thường không giết chết vật chủ.
Số lượng cá thể	Số lượng vật ăn thịt thường ít hơn số lượng con mồi.	Số lượng vật kí sinh thường nhiều hơn số lượng vật chủ.

Ví dụ: Ong mắt đỏ diệt sâu hại .

b) Vì sao ruồi tai đỏ cũng như ốc bươu vàng đã nhập vào Việt Nam lại có thể gây nên những tác hại to lớn trong nông nghiệp? Giải thích.

- ✓ Rùa tai đỏ, ốc bươu vàng là những loài có tốc độ sinh sản cao, giới hạn sinh thái rộng (ăn được nhiều loài khác) hơn các loài bản địa nên chúng trở thành những loài ưu thế. Vì vậy, chúng cạnh tranh thành công hơn và có thể loại trừ nhiều loài bản địa có ổ sinh thái trùng với chúng hoặc chúng tiêu diệt các loài là thức ăn của các loài bản địa.
- ✓ Khi rùa tai đỏ, ốc bươu vàng mới xâm nhập vào Việt Nam chúng không hoặc có rất ít thiên địch (loài ăn thịt chúng) cũng như không hoặc ít gặp phải sự cạnh tranh của các loài khác. Đồng thời số lượng của chúng còn ít, nguồn sống của môi trường rất dồi dào nên chúng có tốc độ tăng trưởng rất nhanh.

Câu 13 (1,0 điểm)

a) *Giải thích tại sao quá trình diễn thế sinh thái trong tự nhiên lại thường diễn ra theo một trình tự xác định và có thể dẫn đến hình thành một quần xã tương đối ổn định.*

Diễn thế sinh thái trong tự nhiên diễn ra theo một trình tự nhất định là vì sinh vật đến trước sẽ làm biến đổi môi trường và chỉ loài nào có điều kiện sống phù hợp với môi trường đó thì khi di cư đến mới tồn tại và phát triển được. Cứ như vậy, các loài đến sau lại làm biến đổi môi trường hoặc môi trường bị thay đổi thuận lợi cho một số loài khác đến sinh sống. Môi trường cũng có thể bị biến đổi làm hạn chế hoặc tiêu diệt loài đến trước. Quá trình đó được tiếp diễn cho đến khi môi trường được biến đổi đa dạng giúp cho những loài có mối quan hệ qua lại gắn bó mật thiết với nhau (những loài không thích hợp đã bị loại bỏ dần trước đó) có thể cùng tồn tại và phát triển, dẫn đến tạo nên một quần xã ổn định, phát triển lâu dài gọi là quần xã đỉnh cực.

b) *Một số dân tộc miền núi thường đốt rẫy để lấy đất trồng cây lương thực, nhưng chỉ canh tác được vài năm rồi lại phải chuyển đi nơi khác. Hãy cho biết bà con nông dân phải làm gì để có thể trồng các cây lương thực lâu dài mà không phải chuyển đi nơi khác? Giải thích.*

- ✓ Diễn thế phục hồi sau khi nương rẫy bị đốt phá là một kiểu diễn thế thứ sinh vì trước đó trên rẫy đã có các cây rừng tồn tại. Tuy nhiên, do chỉ trồng một số loại cây nhất định nên sau khi các cây này hấp thu cạn kiệt chất dinh dưỡng, đất bị xói mòn thì môi trường không còn phù hợp với chúng nên năng suất của các cây lương thực bị suy giảm mạnh.
- ✓ Để có thể canh tác lâu dài thì cần bón thêm các loại phân nhằm bổ sung nguồn dinh dưỡng cho đất, trồng các loài cây luân canh, xen canh giúp các loài cây trồng có thể khai thác và bổ sung nguồn dinh dưỡng cho đất một cách hợp lý, đảm bảo cung cấp nguồn nước.

Câu 14 (2,0 điểm)

a) *Nêu và giải thích những tác động của con người khiến một loài động vật có nguy cơ bị diệt vong. Nếu một loài đang có nguy cơ bị diệt vong thì chúng ta cần phải có biện pháp gì để duy trì và phát triển loài này?*

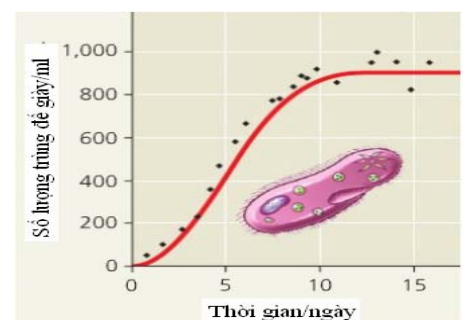
** Những tác động của con người:*

- ✓ Làm phân mảnh nơi sống (chia cắt nơi sống của loài thành nhiều mảnh nhỏ cô lập với nhau) hoặc làm thu hẹp nơi sống khiến nguồn tài nguyên không đủ cho một số lượng tối thiểu cá thể của loài tồn tại.
- ✓ Hoạt động săn bắt có chủ ý một cách quá mức hoặc những hoạt động gián tiếp tác động lên nguồn sống khiến cho số lượng cá thể của loài bị giảm xuống dưới kích thước tối thiểu của quần thể dẫn đến giảm khả năng chống chịu (hiệu quả nhóm), giảm khả năng tìm kiếm bạn tình, giao phối cận huyết dẫn đến giảm sức sống, giảm khả năng sinh sản. Số lượng cá thể giảm quá mức khiến các yếu tố ngẫu nhiên làm giảm sự đa dạng di truyền của quần thể, tăng nguy cơ cận huyết làm cho quần thể tiếp tục suy giảm và rơi vào vòng xoáy tuyệt chủng.

** Biện pháp:*

- ✓ Bảo vệ nơi ở, khoanh vùng nuôi và bảo vệ làm tăng nhanh số lượng cá thể càng nhiều càng tốt.
- ✓ Bổ sung nguồn gen bằng cách trao đổi cá thể hoặc nhập thêm các cá thể từ các quần thể khác nếu có.

b) *Hình bên ghi lại sự biến động số lượng của quần thể trùng đế giày được nuôi trong phòng thí nghiệm. Số lượng cá thể (các chấm đen trên hình) rất phù hợp với dạng đồ thị hình chữ S. Điều kiện thí nghiệm phải thế nào thì mới có được kiểu tăng*

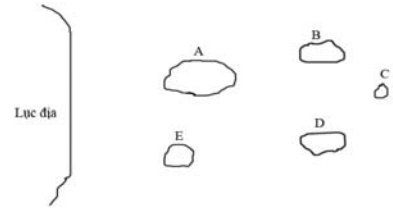


trưởng của quần thể như vậy? Vào ngày thứ bao nhiêu trong thời gian thí nghiệm thì quần thể có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất? Giải thích.)

- ✓ Các điều kiện môi trường vô sinh trong thí nghiệm phải được duy trì ổn định trong suốt thời gian thí nghiệm.
- ✓ Trong môi trường nuôi trùng để giầy phải không có các loài ăn thịt cũng như các loài cạnh tranh với trùng để giầy. Trong những điều kiện như vậy thì quần thể khi đạt tới sức chịu đựng của môi trường sẽ không thể phát triển hơn nữa.
- ✓ Vào ngày thứ 5-6 (điểm uốn giữa đồ thị) của thời gian thí nghiệm thì quần thể có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất. Trước ngày thí nghiệm thứ 5 thì số lượng cá thể của quần thể còn ít nên số lượng cá thể sinh sản ít, tốc độ tăng trưởng chậm. Ngược lại, từ những ngày thứ 7 trở đi, số lượng cá thể ngày càng đông thì nguồn dinh dưỡng khan hiếm hơn, môi trường ô nhiễm hơn, mức độ cạnh tranh cao,... khiến tốc độ sinh sản giảm.

Câu 15 (1,0 điểm)

Hình bên mô tả các đảo đại dương được xuất hiện gần như cùng một thời điểm, kí hiệu A, B, C, D và E. Hãy cho biết đảo nào có độ đa dạng thành phần loài cao nhất và đảo nào có độ đa dạng thành phần loài thấp nhất, nếu thời gian tiến hoá của các loài sinh vật ở trên các đảo là như nhau? Giải thích.



- ✓ Số lượng loài trên đảo phụ thuộc vào: (1) số lượng loài được hình thành trên đảo, (2) số lượng loài bị tuyệt chủng, và (3) số lượng loài di cư tới đảo.
- ✓ Số lượng loài ở đảo A, là lớn nhất vì đảo này gần lục địa nhất và lớn nhất nên có nhiều cơ hội đón nhận được những cá thể của các loài khác di cư tới. Ngoài ra, do kích thước đảo lớn nhất nên có nguồn sống phong phú nhất, hình thành nhiều ổ sinh thái, vì vậy sẽ có ít loài bị tuyệt chủng nhất cũng như có nhiều loài được hình thành hơn ở các đảo nhỏ.
- ✓ Đảo có độ đa dạng thành phần loài ít nhất là đảo C, vì đảo này nhỏ và xa nhất nên có ít cơ hội nhận được cá thể của các loài khác di cư tới; số lượng loài tuyệt chủng cũng cao hơn và số lượng loài mới được hình thành ít hơn do nguồn sống không phong phú, ổ sinh thái không đa dạng.

-----Hết-----