**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA LỚP 12 THPT NĂM 2011**

**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

**Môn: SINH HỌC**

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

**Ngày thi thứ nhất: 11/01/2011**

**(Đề thi có 02 trang, gồm 14 câu)**

Câu 1. (1,0 điểm) a) Hãy mô tả tiến trình thí nghiệm dung hợp hai tế bào của hai loài động vật khác nhau để chứng minh các phân tử prôtêin của màng sinh chất có khả năng di chuyển hay không.

b) Để điều trị bệnh loét dạ dày do thừa axit, người ta có thể sử dụng thuốc ức chế hoạt động loại prôtêin nào của màng tế bào niêm mạc dạ dày? Giải thích.

Câu 2. (2,0 điểm) a) Nêu các chức năng chủ yếu của lưới nội chất. Cho một ví dụ về một loại tế bào của người có lưới nội chất hạt phát triển, một loại tế bào có lưới nội chất trơn phát triển và giải thích chức năng của các loại tế bào này.

b) Vì sao tế bào bình thường không thể gia tăng mãi về kích thước? Trong điều kiện nào thì chọn lọc tự nhiên có thể làm cho sinh vật đơn bào gia tăng kích thước? Câu 3. (1,0 điểm) a) Bằng cơ chế nào tế bào có thể ngừng việc tổng hợp một chất nhất định khi cần?

b) Thế nào là chất ức chế cạnh tranh và chất ức chế không cạnh tranh của một enzim? Nếu chỉ có các chất ức chế và cơ chất cùng dụng cụ xác định hoạt tính của enzim thì làm thế nào để có thể phân biệt hai loại chất ức chế này?

Câu 4. (1,0 điểm) Bằng thao tác vô trùng, người ta cho 40ml dung dịch 10% đường glucôzơ vào hai bình tam giác cỡ 100ml (kí hiệu là bình A và B), cấy vào mỗi bình 4ml dịch huyền phù nấm men bia (Saccharomyces cerevisiae) có nồng độ 103 tế bào nấm men/1ml. Cả hai bình đều được đậy nút bông và đưa vào phòng nuôi cấy ở 35oC trong 18 giờ. Tuy nhiên, bình A được để trên giá tĩnh còn bình B được lắc liên tục (120 vòng/phút). Hãy cho biết sự khác biệt có thể có về mùi vị, độ đục và kiểu hô hấp của các tế bào nấm men giữa hai bình A và B. Giải thích.

Câu 5. (2,0 điểm) a) Hãy nêu cơ chế hình thành lớp vỏ ngoài của một số virut ở người và vai trò của lớp vỏ này đối với virut. Các loại virut có thể gây bệnh cho người bằng những cách nào?

b) Giải thích tại sao virut cúm lại có tốc độ biến đổi rất cao. Nếu dùng vacxin cúm của năm trước để tiêm phòng chống dịch cúm của năm sau có được không? Giải thích.

Câu 6. (2,0 điểm) a) Giải thích vì sao người ta có thể chọn ba phương pháp: Xác định điểm bù CO2, giải phẫu lá và nhu cầu nước để phân biệt cây C3 với cây C4. Trình bày ba phương pháp trên.

b) Trong điều kiện nào và ở loại thực vật nào thì hô hấp sáng có thể xảy ra? Giải thích. Nếu khí hậu trong một vùng địa lí tiếp tục trở nên nóng và khô hơn thì thành phần của các loại thực vật (C3 , C4 và CAM) ở vùng đó sẽ thay đổi như thế nào? 1

Câu 7. (1,0 điểm) a) Nêu các biện pháp kĩ thuật xử lí đất để giúp cây tăng cường khả năng hấp thu chất dinh dưỡng từ đất. Một số loài cây trước khi gieo hạt, người ta cho hạt cây nhiễm loại bào tử nấm cộng sinh với rễ cây. Việc làm này đem lại lợi ích gì cho cây trồng? Giải thích.

b) Khi bón các dạng phân đạm khác nhau như NH4Cl, (NH4)2SO4, NaNO3 có làm thay đổi đặc điểm của đất trồng không? Giải thích.

Câu 8. (2,0 điểm) a) Nêu vai trò của axit abxixic và êtilen đối với sự sinh trưởng của thực vật. b) Nêu các yếu tố kích thích thực vật mở khí khổng vào lúc mặt trời mọc.Vì sao thực vật CAM có thể đóng khí khổng vào ban ngày và mở vào ban đêm?

Câu 9. (1,0 điểm) Các cây của loài Xanthium strunarium chỉ ra hoa khi được chiếu sáng tối đa là 16 giờ/ngày. Trong một thí nghiệm, người ta chiếu sáng các cây này mỗi ngày liên tục 16 giờ và để trong tối 8 giờ. Tuy nhiên, mỗi đêm lại được ngắt quãng bằng cách chiếu ánh sáng trắng kéo dài một vài phút. Hãy cho biết các cây được trồng trong điều kiện thí nghiệm như vậy có ra hoa không? Giải thích.

Câu 10. (1,0 điểm) Một nữ thanh niên bị bệnh phải cắt bỏ hai buồng trứng, hãy cho biết nồng độ hoocmôn tuyến yên trong máu biến động như thế nào? Chu kì kinh nguyệt và xương bị ảnh hưởng ra sao? Giải thích.

Câu 11. (2,0 điểm) a) Khi huyết áp thấp thì quá trình lọc ở cầu thận của cơ quan bài tiết nước tiểu bị trở ngại, thận đã tự điều chỉnh huyết áp bằng cách nào để quá trình lọc trở lại bình thường?

b) Nêu sự khác biệt về cấu trúc thận của loài động vật có vú sống ở sa mạc với cấu trúc thận của loài động vật có vú sống ở nước. Giải thích.

Câu 12. (1,0 điểm) Nêu đặc điểm của mao mạch phù hợp với chức năng của chúng. Giải thích tại sao bình thường ở người chỉ có chừng 5% tổng số mao mạch là luôn có máu chảy qua.

Câu 13. (2,0 điểm) a) Giải thích cơ chế truyền tin qua xinap hóa học. Tại sao mặc dù có cả xinap điện lẫn xinap hóa học, nhưng đại bộ phận các xinap ở động vật lại là xinap hóa học?

b) Để tối ưu hóa hiệu quả trao đổi khí thì bề mặt hô hấp phải có những đặc điểm gì? Giải thích đặc điểm cấu tạo cơ quan hô hấp của chim thích nghi với đời sống bay lượn.

Câu 14. (1,0 điểm) Loài chim cánh cụt có kiểu phân bố các cá thể một cách tương đối đồng đều trong vùng phân bố. Hãy cho biết loài này có tập tính gì và tập tính đó đem lại lợi ích gì cho loài?

----------------------------HẾT--------------------------- •

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA LỚP 12 THPT NĂM 2011

ĐÁP ÁN ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: SINH HỌC

Ngày thi thứ nhất: 11/01/2011 (Gồm 06 trang)

Câu 1 (1,0 điểm)

Câu 2 (2,0 điểm)

Câu 3 (1,0 điểm) a) Bằng cơ chế nào tế bào có thể ngừng việc tổng hợp một chất nhất định khi cần?

* Tế bào có thể điều khiển tổng hợp các chất bằng cơ chế ức chế ngược âm tính. Sản phẩm khi được tổng hợp ra quá nhiều sẽ trở thành chất ức chế quay lại ức chế enzim xúc tác cho phản ứng đầu tiên của chuỗi phản ứng tạo ra sản phẩm đó.

b) Thế nào là chất ức chế cạnh tranh và chất ức chế không cạnh tranh của một enzim? Nếu chỉ có các chất ức chế và cơ chất cùng dụng cụ xác định hoạt tính của enzim thì làm thế nào để có thể phân biệt hai loại chất ức chế này?

- Chất ức chế cạnh tranh là chất có cấu hình phân tử giống với cơ chất của enzim, vì thế chúng cạnh tranh với cơ chất trong việc chiếm vùng trung tâm hoạt động. Chất ức chế không cạnh tranh liên kết với một vùng nhất định (không phải trung tâm hoạt động), làm biến đổi cấu hình của phân tử nên enzim không liên kết được với cơ chất ở vùng trung tâm hoạt động. Ta có thể phân biệt được hai loại chất ức chế bằng cách cho một lượng enzim nhất định cùng với cơ chất và chất ức chế vào một ống nghiệm, sau đó tăng dần lượng cơ chất thêm vào ống nghiệm, nếu tốc độ phản ứng gia tăng thì chất ức chế đó là chất ức chế cạnh tranh.

Câu 4 (1,0 điểm) Bằng thao tác vô trùng, người ta cho 40ml dung dịch 10% đường glucôzơ vào hai bình tam giác cỡ 100ml (kí hiệu là bình A và B), cấy vào mỗi bình 4ml dịch huyền phù nấm men bia (Saccharomyces cerevisiae) có nồng độ 103 tế bào nấm men/1ml. Cả hai bình đều được đậy nút bông và đưa vào phòng nuôi cấy ở 35oC trong 18 giờ. Tuy nhiên, bình A được để trên giá tĩnh còn bình B được lắc liên tục (120 vòng/phút). Hãy cho biết sự khác biệt có thể có về mùi vị, độ đục và kiểu hô hấp của các tế bào nấm men giữa hai bình A và B. Giải thích.

* Bình thí nghiệm A có mùi rượu khá rõ và độ đục thấp hơn so với ở bình B: Trong bình A để trên giá tĩnh thì những tế bào phía trên sẽ hô hấp hiếu khí còn tế bào phía dưới sẽ có ít ôxi nên chủ yếu tiến hành lên men etylic, theo phương trình giản lược sau: Glucôzơ →2etanol + 2CO2 + 2ATP. Vì lên men tạo ra ít năng lượng nên tế bào sinh trưởng chậm và phân chia ít dẫn đến sinh khối thấp, tạo ra nhiều etanol.
* Bình thí nghiệm B hầu như không có mùi rượu, độ đục cao hơn bình thí nghiệm A: Do để trên máy lắc thì ôxi được hoà tan đều trong bình nên các tế bào chủ yếu hô hấp hiếu khí theo phương trình giản lược như sau: Glucôzơ + 6O2 → 6H2O + 6CO2 + 38ATP. Nấm men có nhiều năng lượng nên sinh trưởng mạnh làm xuất hiện nhiều tế bào trong bình dẫn đến đục hơn, tạo ra ít etanol và nhiều CO2.
* Kiểu hô hấp của các tế bào nấm men ở bình A: Chủ yếu là lên men, chất nhận điện tử là chất hữu cơ, không có chuỗi truyền điện tử, sản phẩm của lên men là chất hữu cơ (trong trường hợp này là etanol), tạo ra ít ATP. Kiểu hô hấp của các tế bào nấm men ở bình B: Chủ yếu là hô hấp hiếu khí, do lắc có nhiều ôxi, chất nhận điện tử cuối cùng là oxi thông qua chuỗi truyền điện tử, tạo ra nhiều ATP. Sản phẩm cuối cùng là CO2 và H2O.

Câu 5 (2,0 điểm) a) Hãy nêu cơ chế hình thành lớp vỏ ngoài của một số virut ở người và vai trò của lớp vỏ này đối với virut. Các loại virut có thể gây bệnh cho người bằng những cách nào?

* Nguồn gốc của lớp màng (vỏ ngoài) của virut tuỳ thuộc vào loài virut, có thể từ màng ngoài của tế bào hoặc màng nhân hoặc mạng lưới nội chất. Màng bọc của virut đã bị biến đổi so với màng của tế bào chủ do một số protein của tế bào chủ sẽ bị thay thế bởi một số protein của chính virut, các protein này được tổng hợp trong tế bào chủ nhờ hệ gen của virut. Lớp màng có chức năng bảo vệ virut khỏi bị tấn công bởi các enzim và các chất hoá học khác khi nó tấn công vào tế bào cơ thể người (VD: nhờ có lớp màng mà virut bại liệt khi ở trong đường ruột của người chúng không bị enzim của hệ tiêu hoá phá huỷ.) Lớp màng giúp cho virut nhận biết tế bào chủ thông qua các thụ thể đặc hiệu nhờ đó mà chúng lại tấn công sang các tế bào khác.
* Gây đột biến, phá huỷ tế bào làm tổn thương các mô và gây sốt cao... 2

b) Giải thích tại sao virut cúm lại có tốc độ biến đổi rất cao. Nếu dùng vacxin cúm của năm trước để tiêm phòng chống dịch cúm của năm sau có được không? Giải thích.

- Vật chất di truyền của virut cúm là ARN và vật chất di truyền được nhân bản nhờ ARN polimeraza phụ thuộc ARN (dùng ARN làm khuôn để tổng hợp nên ADN- còn gọi là sao chép ngược). Enzim sao chép ngược này không có khả năng tự sửa chữa nên vật chất di truyền của virut rất dễ bị đột biến.

- Cần phải xác định xem vụ dịch cúm năm sau do chủng virut nào gây ra. Nếu chủng virut vẫn trùng hợp với chủng của năm trước thì không cần đổi vacxin. Nếu xuất hiện các chủng đột biến mới thì phải dùng vacxin mới. VD: Năm trước là virut H5N1 năm sau là H1N1 thì đương nhiên năm sau phải dùng vacxin để chống virut H1N1.

Câu 6 (2,0 điểm) a) Giải thích vì sao người ta có thể chọn ba phương pháp: Xác định điểm bù CO2, giải phẫu lá và nhu cầu nước để phân biệt cây C3 với cây C4. Trình bày ba phương pháp trên.

* Điểm bù CO2 của thực vật C3 và C4 khác nhau (C3: 30-70 ppm; C4: 0-10 ppm). Nhu cầu nước ở thực vật C3 và C4 khác nhau, nhu cầu nước của thực vật C3 gấp đôi C4. Ví dụ: để hình thành 1 gram chất khô, cây lúa (thực vật C3) cần 600 gram nước, trong khi đó cây ngô (thực vật C4) chỉ cần 300 gram nước. Giải phẫu lá của cây C3 và cây C4 khác nhau. Lá cây C3 chỉ có một loại lục lạp ở tế bào mô giậu và có chứa tinh bột, trong khi lá cây C4 có hai loại lục lạp, một loại ở tế bào mô giậu không chứa tinh bột, một loại ở tế bào bao bó mạch chứa tinh bột.
* + Phương pháp xác định điểm bù CO2: Cho cây vào chuông thuỷ tinh kín và chiếu sáng liên tục.

+ Phương pháp xác định nhu cầu nước: Tiến hành thí nghiệm xác định lượng gram nước cần thiết cho việc hình thành một gram chất khô.

+ Phương pháp giải phẫu lá: Giải phẫu lá và nhuộm màu với dung dịch iôt rồi quan sát dưới kính hiển vi sẽ tìm ra sự khác biệt.

b) Trong điều kiện nào và ở loại thực vật nào thì hô hấp sáng có thể xảy ra? Giải thích. Nếu khí hậu trong một vùng địa lí tiếp tục trở nên nóng và khô hơn thì thành phần của các loại thực vật (C3 , C4 và CAM) ở vùng đó sẽ thay đổi như thế nào?

- Trong điều kiện khí hậu khô, nóng vào ban ngày, cây C3 khép hờ khí khổng nhờ đó tránh mất nước quá nhiều. Khi khí khổng khép hờ hoặc hoàn toàn thì nồng độ CO2 trong các xoang khí của lá thấp và nồng độ oxi cao thì enzim rubisco xúc tác cho RiDP liên kết với oxi thay vì với CO2 tạo ra axit glicôlic đi ra khỏi lục lạp đến peroxixom và bị phân giải thành CO2. Hiện tượng này được gọi là hô hấp sáng. Hô hấp sáng không tạo ra ATP cũng như không tạo ra đường như trong quá trình quang hợp. Nếu khí hậu của một vùng bị nóng và khô hơn thì chọn lọc tự nhiên sẽ làm gia tăng dần số lượng các loài cây C4 và CAM vì những cây này có các cơ chế quang hợp thích hợp với điều kiện khô nóng. Ngược lại, số lượng các loài cây C3 sẽ bị giảm vì trong điều kiện khí hậu khô nóng hiệu quả quang hợp của chúng sẽ bị giảm.

Câu 7 (1,0 điểm) a) Nêu các biện pháp kĩ thuật xử lí đất để giúp cây tăng cường khả năng hấp thu chất dinh dưỡng từ đất. Một số loài cây trước khi gieo hạt, người ta cho hạt cây nhiễm loại bào tử nấm cộng sinh với rễ cây. Việc làm này đem lại lợi ích gì cho cây trồng? Giải thích.

* Điều chỉnh độ pH của đất bằng cách bón vôi nếu pH của đất thấp, vì độ pH của đất ảnh hưởng đến sự hoà tan các chất khoáng trong đất nên cần điều chỉnh độ pH thích hợp cho từng loại cây. Điều chỉnh độ thoáng khí bằng các xới xáo đất thường xuyên giúp rễ cây có đủ oxi để hô hấp, giúp tăng khả năng hấp thu các ion khoáng bám trên bề mặt của keo đất. Điều chỉnh độ ẩm của đất bằng cách tưới tiêu hợp lí đối với từng loại cây trồng và thích hợp với từng loại đất. Tưới quá nhiều nước có thể giảm khả năng hấp thu muối khoáng từ đất. Ví dụ, ở những vùng khô nóng, lượng nước bốc hơi quá lớn nên nếu tưới quá nhiều nước thì nước bốc hơi nhiều, để lại nhiều chất khoáng hòa tan trong nước tưới và tích tụ dần trong đất, làm tăng nồng độ muối không hòa tan của đất dẫn đến cây khó hấp thu nước và muối khoáng.
* Cây được nấm cộng sinh với hệ rễ sẽ làm tăng bề mặt hấp thu nước và các chất dinh dưỡng.

b) Khi bón các dạng phân đạm khác nhau như NH4Cl, (NH4)2SO4, NaNO3 có làm thay đổi đặc điểm của đất trồng không? Giải thích.

- Bón các dạng phân đạm khác nhau làm thay đổi pH của môi trường đất. Ví dụ, khi bón phân đạm NH4Cl, (NH4)2SO4 cây hấp thu NH4+ còn lại ở môi trường Cl- và SO42- sẽ kết hợp với H+ tạo HCl và H2SO4 dẫn đến môi trường axit. Nếu bón NaNO3 thì cây hấp thụ NO3- còn lại Na+ sẽ kết hợp với OH- tạo môi trường bazơ.

Câu 8 (2,0 điểm) a) Nêu vai trò của axit abxixic và êtilen đối với sự sinh trưởng của thực vật.

* + Axit abxixic: Có vai trò làm chậm quá trình sinh trưởng, nó có tác động đối nghịch với các loại hoomôn sinh trưởng (ức chế sinh trưởng). Duy trì trạng thái ngủ của hạt và chồi giúp các hạt của cây chỉ nảy mầm được trong các điều kiện thích hợp của môi trường. Trong hạt chín thường có chứa hàm lượng axit abxixic cao ngăn cản sự nảy mầm của hạt. Giúp thực vật chống chịu với hạn hán. Khi nguồn nước trong đất bị cạn kiệt, axit abxixic trong lá tăng lên làm mở kênh K+ ở màng của các tế bào bảo vệ (tế bào khí khổng) khiến cho K+ nhanh chóng thoát khỏi tế bào dẫn đến tế bào bị mất nước và khí khổng đóng lại giúp cây không bị mất nước.

+ Etilen: Có vai trò làm chín quả. Làm rụng lá.

b) Nêu các yếu tố kích thích thực vật mở khí khổng vào lúc mặt trời mọc.Vì sao thực vật CAM có thể đóng khí khổng vào ban ngày và mở vào ban đêm?

- + Các yếu tố kích thích: Ánh sáng kích thích tế bào khí khổng mở: Ánh sáng kích thích các thụ thể ánh sáng trên màng tế bào khí khổng (tế bào bảo vệ) làm hoạt hoá bơm prôton, bơm H+ ra khỏi tế bào và kích thích tế bào hấp thu K+ vào trong tế bào khiến cho tế bào hút nước trương lên làm khí khổng mở. Khi trong lá thiếu CO2 cũng kích thích tế bào khí khổng mở để lấy CO2. Cây mở khí khổng mở theo nhịp ngày đêm.

+ Khí khổng của thực vật CAM: Có thể đóng vào ban ngày và mở vào ban đêm vì khí khổng mở vào ban ngày trong điều kiện khô nóng cây sẽ bị mất nhiều nước. Khi cây bị mất nước nhiều lượng axit abscisic (AAB) trong lá tăng lên kích thích kênh K+ mở cho ion này ra khỏi tế bào bảo vệ làm chúng mất nước và xẹp lại nên khí khổng đóng. Ngược lại, ban đên cây không bị thiếu nước, khí khổng lại được mở để lấy CO2 và CO2 được dùng trong quang hợp. (Có thể giải thích thêm cơ chế theo SGK hiện hành)

Câu 9 (1,0 điểm) Các cây của loài Xanthium strunarium chỉ ra hoa khi được chiếu sáng tối đa là 16 giờ/ngày. Trong một thí nghiệm, người ta chiếu sáng các cây này mỗi ngày liên tục 16 giờ và để trong tối 8 giờ. Tuy nhiên, mỗi đêm lại được ngắt quãng bằng cách chiếu ánh sáng trắng kéo dài một vài phút. Hãy cho biết các cây được trồng trong điều kiện thí nghiệm như vậy có ra hoa không? Giải thích.

* Các cây này sẽ không ra hoa khi trồng trong điều kiện chiếu sáng như vậy vì chúng là các cây ngày ngắn cần thời gian tối liên tục là lớn hơn hoặc bằng 8 giờ.
* Giải thích: Cây ngày ngắn thực chất là cây đêm dài mà cụ thể là cây ngày ngắn cần một số giờ tối liên tục, tối thiểu nhất định mới ra hoa được. Trong trường hợp của loài cây này, số giờ tối liên tục phải bằng hoặc lớn hơn 8 giờ. Khi bị chiếu sáng trong đêm, số giờ tối của cây không đủ 8 giờ liên tục nên cây không thể ra hoa. Cây ngày dài thực chất là cây đêm ngắn, chúng cần một thời gian tối liên tục tối đa nhất định mới ra hoa. Đối với trường hợp của loài cây này, nếu là cây ngày dài thì cây chỉ ra hoa khi thời gian chiếu sáng tối thiểu là 16 giờ, đồng nghĩa với thời gian tối liên tục chỉ có thể bằng hoặc ít hơn 8 giờ.

Câu 10 (1,0 điểm) Một nữ thanh niên bị bệnh phải cắt bỏ hai buồng trứng, hãy cho biết nồng độ hoocmôn tuyến yên trong máu biến động như thế nào? Chu kì kinh nguyệt và xương bị ảnh hưởng ra sao? Giải thích.

* Nồng độ FSH và LH tăng lên vì tuyến yên và vùng dưới đồi không bị ức chế ngược bởi estrogen và progesteron. Chu kì kinh nguyệt không diễn ra vì chu kì kinh nguyệt xảy ra là do estrogen và progesteron được buồng trứng tiết ra gây phát triển và bong lớp niêm mạc tử cung kèm máu theo chu kì. Xương xốp dễ gẫy (bệnh loãng xương) nguyên nhân là do thiếu estrogen nên giảm lắng đọng canxi vào xương.

Câu 11 (2,0 điểm) a) Khi huyết áp thấp thì quá trình lọc ở cầu thận của cơ quan bài tiết nước tiểu bị trở ngại, thận đã tự điều chỉnh huyết áp bằng cách nào để quá trình lọc trở lại bình thường?

* Cầu thận chỉ lọc được dễ dàng khi có áp suất lọc, mà áp suất lọc = huyết áp - (áp suất keo + áp suất thuỷ tĩnh của dịch lọc trong nang Bao man). Huyết áp thấp thì áp suất lọc càng thấp nên trở ngại cho quá trình lọc máu tạo nước tiểu đầu. Thận đáp ứng lại bằng cách tiết ra renin điều chỉnh huyết áp qua hệ thống renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) để tạo thành Angiotensin II. Chất này làm co mạch máu dẫn đến tăng huyết áp . Angiotensin II cũng kích thích tuyến thượng thận tăng tiết hoocmon aldosteron và hoocmon này tác động lên ống lượn xa làm tăng tái hấp thu Na+ và nước ở ống lượn xa dẫn đến tăng thể tích máu và tăng huyết áp.

b) Nêu sự khác biệt về cấu trúc thận của loài động vật có vú sống ở sa mạc với cấu trúc thận của loài động vật có vú sống ở nước. Giải thích.

- Thận của các loài có vú sống ở sa mạc có vùng tuỷ thận dày hơn nhiều so với vùng tuỷ thận của động vật sống ở nước. Lý do là vùng tuỷ thận dày chứa quai Henle dài và ống góp nhằm tái hấp thu được nhiều nước trở lại cơ thể, do vậy chúng tiết kiệm được nước.

Câu 12 (1,0 điểm) Nêu đặc điểm của mao mạch phù hợp với chức năng của chúng. Giải thích tại sao bình thường ở người chỉ có chừng 5% tổng số mao mạch là luôn có máu chảy qua.

* Mao mạch có đường kính rất nhỏ đủ chỉ để cho các tế bào hồng cầu di chuyển theo một hàng nhằm tối đa hoá việc trao đổi các chất với dịch mô . Mao mạch chỉ được cấu tạo từ một lớp tế bào không xếp sít với nhau nhằm giúp cho một số chất cần thiết và bạch cầu có thể dễ ra vào mao mạch nhằm thực hiện chức năng vận chuyển các chất và bảo vệ cơ thể. Số lượng mao mạch trong các cơ quan là rất lớn, chỉ cần khoảng 5% số mao mạch có máu lưu thông là đủ, số còn lại có tácdụng điều tiết lượng máu đến các cơ quan khác nhau theo các nhu cầu sinh lý của cơ thể. Lượng máu tới các mao mạch được điều tiết bởi các cơ vòng ở đầu các động mạch máu nhỏ trước khi tới lưới mao mạch.

Câu 13 (2,0 điểm) a) Giải thích cơ chế truyền tin qua xinap hóa học. Tại sao mặc dù có cả xinap điện lẫn xinap hóa học, nhưng đại bộ phận các xinap ở động vật lại là xinap hóa học?

* Cơ chế dẫn truyền xung thần kinh qua xinap: Khi điện thế hoạt động tới đầu cùng của xinap gây khử cực màng sinh chất, làm mở kênh điện dẫn đến giải phóng Ca2+ vào trong chuỳ xinap. Ca2+ làm bóng tải gắn kết với màng và giải phóng chất truyền tin axetincolin vào khe xinap. Chất truyền tin sau đó được gắn vào thụ thể trên màng sau xinap làm xuất hiện thế điện động ở tế bào sau xinap.
* Ưu điểm của xinap hoá học: - Việc truyền thông tin tại xinap hoá học dễ được điều chỉnh hơn so với ở xinap điện, nhờ điều chỉnh lượng chất truyền tin được tiết vào khe xinap. Ngoài ra, mức độ đáp ứng với tín hiệu ở màng sau xinap cũng dễ được điều chỉnh hơn. - Dẫn truyền xung thần kinh theo một chiều. - Chất trung gian hóa học khác nhau ở mỗi xinap gây ra các đáp ứng khác nhau.

b) Để tối ưu hóa hiệu quả trao đổi khí thì bề mặt hô hấp phải có những đặc điểm gì? Giải thích đặc điểm cấu tạo cơ quan hô hấp của chim thích nghi với đời sống bay lượn.

- + Đặc điểm của bề mặt hô hấp: Bề mặt hô hấp cần phải mỏng, rộng và ẩm ướt để các chất khí dễ dàng khuếch tán. Có mạng lưới mao mạch phát triển và thường chảy theo hướng ngược chiều với dòng khí đi vào để làm chênh lệch phân áp các chất khí giữa hai phía của bề mặt hô hấp.

+ Đặc điểm cơ quan hô hấp của chim: Dòng máu chảy trong các mao mạch trên thành ống khí ngược chiều với dòng khí đi qua các ống khí. Phổi của chim gồm nhiều ống khí song song và các túi khí có thể co giãn giúp cho việc thông khí qua phổi theo một chiều và luôn giàu ôxi cả khi hít vào và khi thở ra.

Câu 14 (1,0 điểm) Loài chim cánh cụt có kiểu phân bố các cá thể một cách tương đối đồng đều trong vùng phân bố. Hãy cho biết loài này có tập tính gì và tập tính đó đem lại lợi ích gì cho loài?

* Những loài có sự phân bố cá thể một cách tương đối đồng đều thường có tập tính lãnh thổ cao. Mỗi con vật thường có tập tính chiếm cứ một vùng lãnh thổ nhất định và bảo vệ chủ quyền của mình bằng cách đe doạ hoặc đánh đuổi những kẻ đến xâm phạm. Tập tính lãnh thổ giúp duy trì kích thước quần thể phù hợp với nguồn sống của môi trường. Khi số lượng cá thể của quần thể tăng lên quá mức thì một số con sẽ không có nơi ở, thức ăn và nơi sinh sản, buộc phải tìm đi tìm nơi ở mới hoặc bị chết. Vì vậy, số lượng cá thể của quần thể luôn được kiểm soát./.

-----------------Hết----------------

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA LỚP 12 THPT NĂM 2011**

**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 mARN. 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)

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 Kiểu hình F2 Cặp bố, mẹ đem lai (P) Kiểu hình F1 phép lai 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.

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

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.

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?

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.

b) 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) 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.

b) Vì sao rùa 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) 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.

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.

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?

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.

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--------------------------- \*

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA LỚP 12 THPT NĂM 2011**

**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 luỹ 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 hoá cho axit amin triptophan thành bộ ba 5’-UGA-3’ ở giữa vùng mã hoá của phân tử mARN. 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? Codon mã hoá cho triptophan bình thường là 5’UGG3’ vì vậy, một Trp- tARN thường có bộ ba đối mã là 5’XXA3’. Nếu tARN mang một đột biến mà bộ ba đối mã này chuyển thành 5’UXA3’ thì nó sẽ nhận ra mã 5’UGA3’ là bộ ba mã hoá 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 vât 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-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 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 Kiểu hình F2 Cặp bố, mẹ đem lai (P) Kiểu hình F1 phép lai 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(ĐS) × aabb(ĐN) → F1 aaBb(ĐS) → F2: 3 aaB-(ĐS):1aabb(ĐN). Phép lai 4: (P) là AAbb(TĐ2) × aabb (ĐN) → F1 Aabb (TĐ) → F2: 3 A-bb (TĐ):1aabb (ĐN). Phép lai 5: (P) là AAbb(TĐ2) × aaBB(ĐS) → F1 AaBb (TĐ) → F2: 9 A-B- (TĐ):3 A-bb (TĐ):3 aaB-(ĐS):1 aabb (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 nuclêic và nguyên tắc bắt cặp bổ sung giữa các bazơ nitơ trong phân tử axit nuclêic (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 lí 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 => qa = 0,4; pA = 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 2pq 0,48 2 = = 0,571 p +2pq 0,36+0,48 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 . 0,571 . 0,25. 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 xuất 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: n! (p)c (q) k trong đó n (số con trong gia đình) = c (số con có khả năng nhận biết mùi vị) + k (số c!k! con không có khả 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 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 ngươc 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 Do sống ở những ổ sinh thái khác nhau nên dưới tác Cơ chế dẫn đến dẫn đến động của các yếu tố ngẫu nhiên, giao phối không ngẫu cách li sinh sản cách li nhiên trong quần thể (thường thì những cá thể ở cùng là do đột biến đa sinh sản một ổ sinh thái giao phối với nhau mà không giao phối bội hoặc lai xa với các cá thể sống ở các ổ sinh thái khác), và các nhân kèm theo đa bội tố tiến hoá khác làm phân hoá vốn gen của các quần thể hóa. bị cách li, lâu dần có thể dẫn cách li sinh sản làm xuất hiện loài mới. Hình Các đặc điểm đặc trưng cho loài được hình thành một Các đặc điểm thành các cách dần dần, diễn ra qua thời gian dài, qua các dạng của loài được đặc điểm trung gian chuyển tiếp trong suốt quá trình hình thành hình thành nhanh đặc trưng loài. Vì sự di nhập gen giữa các quần thể bị cách li sinh chóng ngay khi cho loài thái thường không triệt để. loài mới xuất hiện. Đối tượng Có thể xảy ra ở tất cả các loài sinh vật. Thường xảy ra ở sinh vật 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 luỹ 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 Vật ăn thịt thường lớn hơn con Vật kí sinh thường nhỏ hơn vật cơ thể mồi. chủ. Mức quan Vật ăn thị giết chết con mồi. Vật kí sinh thường không giết hệ chết vật chủ. Số lượng cá Số lượng vật ăn thịt thường ít hơn Số lượng vật kí sinh thường thể số lượng con mồi. nhiều hơn số lượng vật chủ.
* Ví dụ: Ong mắt đỏ diệt sâu hại .

b) Vì sao rùa 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 lí, 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 mảng 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 đế giày phải không có các loài ăn thịt cũng như các loài cạnh tranh với trùng đế giày. 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 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--------------