

Câu 1. (1,0 điểm)

Có hai chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus*. Chủng I kháng penicilin và kanamixin, chủng II kháng streptomycine và ampicilin. Người ta tiến hành các thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cấy cả chủng I và II vào một bình đựng môi trường dinh dưỡng lỏng. Sau 24 giờ nuôi, phân lập từ bình này được một chủng mới (III) có khả năng kháng penicilin, kanamixin và streptomycine.

- Thí nghiệm 2: Cũng giống thí nghiệm 1, nhưng ngay từ đầu đã bổ sung enzyme endonuclease. Sau một thời gian, cũng phân lập được chủng III có khả năng kháng penicilin, kanamixin và streptomycine.

- Thí nghiệm 3: Lấy 1 ống hình chữ U đựng môi trường dinh dưỡng như ở thí nghiệm 1, ở đáy có một màng lọc, ngăn không cho các tế bào qua lại giữa hai bên ống nhưng lại cho phép các phân tử nhỏ như ADN hay phage đi qua. Cấy mỗi chủng vào một bên ống. Sau một thời gian cũng dễ dàng phân lập được chủng III kháng penicilin, kanamixin và streptomycine.

- Thí nghiệm 4: Cũng giống thí nghiệm 3, nhưng người ta bổ sung endonuclease vào hai bên ống. Cuối cùng, cũng phân lập được chủng III kháng penicilin, kanamixin và streptomycine.

Hãy cho biết sự trao đổi vật chất di truyền ở 4 thí nghiệm trên là do kết quả của biến nạp, tải nạp hay tiếp hợp. Biết rằng, trong môi trường của bốn thí nghiệm trên có thể nhiễm phage.

Hướng dẫn chấm:

- Thí nghiệm 1: biến nạp, tải nạp hoặc tiếp hợp. **(0,25 điểm)**
- Thí nghiệm 2: Do ADN tự do bị phân giải bởi enzyme, nên chủng mới tạo thành có thể là do tải nạp hoặc tiếp hợp. **(0,25 điểm)**
- Thí nghiệm 3: Do tế bào không thể qua màng lọc, nên chủng mới tạo thành chỉ có thể do tải nạp hoặc biến nạp. **(0,25 điểm)**
- Thí nghiệm 4: Chủng mới tạo thành có thể là do tải nạp. **(0,25 điểm)**

Câu 2. (1,0 điểm)

Năm 2002, giáo sư Ekhard Wimmer (Anh) đã tiến hành tổng hợp nhân tạo được genom ARN (+) của virus bại liệt rồi đưa vào tế bào để cho chúng nhân lên. Khi tiêm các virus bại liệt nhân tạo này vào chuột thì chuột cũng bị bệnh bại liệt.

Gần đây, một nhà khoa học trẻ đã tách được genom của virus cúm A/H5N1 gồm 8 phân tử ARN (-), rồi đưa genom tinh khiết này vào nhân của tế bào niêm mạc đường hô hấp của gia cầm với hi vọng sẽ thu được kết quả giống như của giáo sư E. Wimmer. Hãy phân tích 2 thí nghiệm này và trả lời các câu hỏi sau:

a) Tại sao thí nghiệm của E. Wimmer lại thành công?

b) Thí nghiệm của nhà khoa học trẻ có tạo ra được virus cúm AH5N1 không? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

- a) - Do trình tự nucleotide của genom ARN (+) của virus bại liệt giống với trình tự của mARN, nên nó hoạt động như mARN. **(0,25 điểm)**
- Chúng tiến hành dịch mã để tạo enzyme ARN polymerase, rồi sau đó là phiên mã, sao chép và nhân lên trong tế bào chất, tạo virus mới.
- Virus nhân tạo của E. Wimmer giống như virus bại liệt trong tự nhiên. **(0,25 điểm)**
- b) ARN (-) khác với mARN nên khi đưa genom ARN (-) tinh khiết của virus cúm vào nhân tế bào thì chúng không hoạt động được. Virus muốn nhân lên cần phải có enzyme replicase (tức ARN polymerase phụ thuộc ARN) mang theo. **(0,5 điểm)**

Câu 3. (0,4 điểm)

Dựa vào cơ chế tổng hợp các thành phần của tế bào, hãy giải thích vì sao các nhóm carbohydrate của glycoprotein xuyên màng sinh chất luôn xuất hiện ở bề mặt phía ngoài tế bào mà không nằm ở bề mặt phía tế bào chất?

Hướng dẫn chấm:

- Trong quá trình tổng hợp protein xuyên màng, một phần chuỗi polypeptid được gắn vào màng lưới nội chất nhờ protein tín hiệu, phần còn lại của chuỗi sẽ chui vào trong lưới nội chất. **(0,2 điểm)**
- Sau khi protein được tổng hợp xong ở lưới nội chất, nó được chuyển sang bộ máy Golgi nhờ túi tiết. Tại đây, protein được biến đổi và gắn thêm carbohydrate, sau khi hoàn thiện chúng lại được chuyển đến màng tế bào. Vì nhóm carbohydrate của glycoprotein nằm ở trong túi tiết nên khi túi tiết dung hợp với màng tế bào thì nhóm carbohydrate trong túi sẽ lộn ra phía ngoài màng tế bào. **(0,2 điểm)**

Câu 4. (1,0 điểm)

Tại sao những người cao tuổi, ít vận động có nguy cơ mắc bệnh đái tháo đường typ 2 cao?

Hướng dẫn chấm:

- Glucose được vận chuyển liên tục từ máu vào trong tế bào, đảm bảo cho tế bào hoạt động bình thường. Quá trình vận chuyển glucose vào tế bào là kiểu vận chuyển thụ động qua kênh protein. Vì vậy, tốc độ vận chuyển phụ thuộc chủ yếu vào sự chênh lệch nồng độ glucose giữa bên trong và bên ngoài tế bào, số lượng kênh glucose trên màng tế bào, nồng độ insulin. Nếu quá trình này bị trục trặc, lượng đường từ máu vào trong tế bào ít, hàm lượng đường trong máu tăng cao sẽ gây nên bệnh tiểu đường typ 2. **(0,5 điểm)**
- Ở người cao tuổi, quá trình chuyển hóa giảm, nếu lại ít vận động thì nhu cầu năng lượng càng thấp, dẫn đến giảm tiêu thụ glucose. Kết quả là lượng đường trong máu tăng lên. Ngoài ra, do người cao tuổi có nhu cầu năng lượng thấp, nên số lượng thụ thể, kênh glucose trên màng tế bào giảm, tuyến tụy giảm tiết insulin làm cho đường từ máu vào tế bào ít. **(0,5 điểm)**

Câu 5. (1,0 điểm)

a) Đặc điểm cấu tạo đặc trưng nào của tế bào thực vật trở thành bất lợi khi tế bào bị nhiễm virus? Giải thích.

b) Một khi tác nhân gây bệnh như virus hoặc nấm xâm nhập được vào tế bào thì tế bào bị nhiễm có những đáp ứng gì chống lại tác nhân gây bệnh?

Hướng dẫn chấm:

- a) - Cầu sinh chất là protein dạng ống, nối các tế bào với nhau, có chức năng truyền thông tin, vật chất như các phân tử nhỏ giữa các tế bào. **(0,25 điểm)**
- Đặc điểm này trở thành bất lợi khi virus xâm nhập được vào tế bào, chúng có thể nhanh chóng truyền từ tế bào này sang tế bào khác qua cầu sinh chất, thậm chí một số loại virus còn có khả năng kích hoạt tế bào tiết ra các protein mở rộng cầu sinh chất để chúng đi qua. Chính vì vậy, virus nhanh chóng phát tán trong toàn bộ cây. **(0,25 điểm)**
- b) - Khi bị tác nhân gây bệnh xâm nhập, tế bào có cơ chế nhận biết các tác nhân gây bệnh, hoạt hóa chương trình tự chết của tế bào (đáp ứng quá mẫn) và tiết ra các chất kháng lại tác nhân gây bệnh nhằm ngăn cản sự phát tán của tác nhân đó. **(0,25 điểm)**
- Các tế bào cũng khởi động hệ thống chống chịu toàn cơ thể chống lại tác nhân gây bệnh chống lại nhiều tác nhân gây bệnh và có tác dụng kéo dài nhiều ngày. **(0,25 điểm)**

Câu 6. (1,0 điểm)

Trong đáp ứng miễn dịch qua trung gian tế bào, hãy phân biệt cơ chế tác động của tế bào T độc (T_c) và tế bào giết (K). Tại sao cơ thể đã có tế bào T_c rồi mà vẫn cần tế bào K?

Hướng dẫn chấm:

- Hai tế bào này tuy có phương thức nhận diện kháng nguyên khác nhau, nhưng cơ chế tác động giống nhau. **(0,2 điểm)**
- Khi được kích thích chúng đều tiết ra protein độc là perforin để chọc thủng tế bào đích (tế bào nhiễm virus hoặc tế bào ung thư). Nước tràn vào gây vỡ tế bào. **(0,2 điểm)**
- Tế bào T_c có thụ thể nhận diện kháng nguyên nằm trong phức hợp với MHC-I. Mỗi tế bào T_c chỉ có thể tương tác với một epitop đặc hiệu của kháng nguyên. **(0,2 điểm)**
- Tế bào K gắn một cách không đặc hiệu với các kháng thể khác nhau bao quanh nó, các kháng thể này lại gắn với các kháng nguyên khác nhau. Phức hợp kháng nguyên-kháng thể kích thích tế bào K tiết perforin. **(0,2 điểm)**
- Cần cả 2 loại tế bào trên trong đáp ứng miễn dịch tế bào để bổ sung cho nhau. **(0,2 điểm)**

Câu 7. (1,0 điểm)

Khi nghiên cứu sự hình thành hoa lưỡng tính, người ta đã xác định được 3 gen A, B, C điều khiển sự hình thành các phần của hoa. Trong đó, lá đài (vòng 4) do gen A điều khiển. Tròng hoa (vòng 3) do gen A và B điều khiển. Bộ nhị (vòng 2) do gen B và C điều khiển. Bộ nhụy (lá noãn-vòng 1) do gen C điều khiển.

Cho biết: Nơi có gen A hoạt động thì gen C bị ức chế và ngược lại, gen B chỉ biểu hiện ở vòng 2, khi hoạt động của gen A hoặc C bị ức chế thì các hoạt động khác diễn ra ở cả 4 vòng.

Hãy chỉ ra kiểu hình của hoa và giải thích sự hình thành kiểu hình đó trong những tình huống sau:

- Các gen A, B, C hoạt động bình thường.
- Đột biến mất gen A.
- Đột biến mất gen B.

d) Đột biến mất gen C.

Hướng dẫn chấm:

Kiểu hình từ vòng 4 đến vòng 1 theo các trình tự sau:

a) Lá dài - tràng hoa - bộ nhị - bộ nhụy. Kiểu hình hoa bình thường do các gen hoạt động bình thường. **(0,25 điểm)**

b) Bộ nhụy - bộ nhị - bộ nhị - bộ nhụy. Do thiếu gen A nên gen C hoạt động ở cả 4 vòng. Vòng 4 và 1 có gen C hoạt động nên hình thành bộ nhụy, vòng 3 và 2 có B và C hoạt động nên hình thành bộ nhị. **(0,25 điểm)**

c) Lá dài- lá dài - bộ nhụy - bộ nhụy. Khi thiếu gen B, vòng 4 và 3 chỉ có gen A hoạt động nên sẽ tạo ra lá dài. Vòng 2 và 1 chỉ có gen C hoạt động nên tạo ra bộ nhụy. **(0,25 điểm)**

d) Lá dài - tràng hoa - tràng hoa - lá dài. Khi thiếu gen C, gen A hoạt động ở cả 4 vòng. Vì vậy, ở vòng 4 và 1 gen A điều khiển hình thành nên lá dài, vòng 3 và 2 có cả gen A và B hoạt động nên hình thành tràng hoa. **(0,25 điểm)**

Câu 8. (0,5 điểm)

Vì sao quá trình khử nitrate (NO_3^-) ở thực vật có thể làm giảm năng suất sinh học? Quá trình này có gây hại cho cây trồng không? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

Quá trình khử nitrate tạo thành NH_3 phải sử dụng H^+ từ NADPH hoặc NADH của quang hợp hoặc hô hấp. Trong đó, NADPH cũng được sử dụng để khử CO_2 trong pha tối quang hợp để tạo chất hữu cơ hình thành nên năng suất, việc sử dụng nguồn lực khử này sẽ ảnh hưởng đến quá trình cố định CO_2 . **(0,25 điểm)**

- Sự khử nitrate cũng có thể gây hại cho cây trồng, trong trường hợp dư thừa làm tích tụ nhiều NH_3 , đây là chất gây độc cho tế bào. **(0,25 điểm)**

Câu 9. (1,0 điểm)

Người ta cho rằng, có thể sử dụng đặc điểm đặc trưng về lục lạp và hệ sắc tố ở thực vật để phân biệt cây C3 với cây C4.

a) Nhận định trên là đúng hay sai? Giải thích.

b) Trình bày thí nghiệm để kiểm chứng nhận định trên.

Hướng dẫn chấm:

a) Nhận định trên là đúng vì:

- Cây C3 chỉ có một loại lục lạp giống nhau ở các tế bào thịt lá. Cây C4 có hai loại lục lạp, lục lạp ở tế bào mô giậu có thylakoid rất phát triển, ít hạt tinh bột; lục lạp ở tế bào bao bó mạch có thylakoid kém phát triển nhưng nhiều hạt tinh bột. **(0,25 điểm)**

- Tỷ lệ diện tích lục lạp a/b ở cây C3 luôn nhỏ hơn 3 trong khi ở cây C4 luôn lớn hơn 3.

(0,25 điểm)

b) Thí nghiệm kiểm chứng:

- Dựa vào tỷ lệ diện tích lục lạp a/b: Tách chiết sắc tố của lá bằng một dung môi hữu cơ, sau đó xác định hàm lượng diện tích lục lạp a và b, tính toán để xác định tỷ lệ diện tích lục lạp a/b và đưa ra kết luận. **(0,25 điểm)**

- Dựa vào đặc điểm giải phẫu: Cắt ngang lá để có được lát cắt thật mỏng, xử lý mẫu để loại bỏ sắc tố, nhuộm mẫu bằng thuốc nhuộm thích hợp, quan sát tiêu bản bằng kính hiển vi, cây C4 có các tế bào bao bó mạch với nhiều hạt tinh bột nhuộm màu đậm, cây C3 không rõ màu.
(0,25 điểm)

Câu 10. (1,0 điểm)

a) Những đặc điểm cấu trúc nào của hạt giúp duy trì sự ngủ? Giải thích.

b) Nhiều loài thực vật sống ở những vùng hay xảy ra cháy rừng, hạt thường có vỏ dày rắn chắc. Những loài như vậy, khi sinh trưởng và phát triển trong một quần xã có nhiều loài thực vật khác nhau thì khả năng cạnh tranh của loài đó trong quần xã sẽ như thế nào? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

a) - Để cho hạt ngủ thì các đặc điểm của hạt phải theo hướng ngăn chặn phơi tiếp xúc với các yếu tố của môi trường cần thiết cho sự nảy mầm của hạt. Hạt muốn nảy mầm được cần phải hút được đủ nước và có đủ ôxi đi vào hạt, nên để chống lại sự khuếch tán của oxy và nước từ môi trường bên ngoài vào hạt thì các đặc điểm cấu tạo của vỏ hạt phải có khả năng chống thấm nước và oxy. Ví dụ, bên ngoài vỏ hạt có lớp sáp mỏng hoặc các cấu trúc khác tương tự hạn chế phơi tiếp xúc với oxy và nước.
(0,25 điểm)

- Hạt cần có các đặc điểm là những trở ngại cơ học khiến khi không loại bỏ được các trở ngại này thì hạt không thể nảy mầm được. Ví dụ, hạt có vỏ dày cứng v.v..
(0,25 điểm)

b)- Hạt cần có vỏ dày rắn chắc là một đặc điểm thích nghi với điều kiện như cháy rừng. Sau khi cháy, thảm thực vật bị thiêu trụi, chỉ những hạt có khả năng chịu nhiệt mới nảy mầm và phát triển được mà ít chịu áp lực phải cạnh tranh với các loài khác.
(0,25 điểm)

- Những loài thực vật như vậy khi sống trong quần xã có nhiều loài thực vật khác nhau thì thường bị cạnh tranh mạnh, thậm chí có thể bị các loài ưu thế hoặc loài chủ chốt cạnh tranh, loại trừ nếu sự cố cháy rừng ở mức độ vừa phải không thường xuyên xảy ra.

(0,25 điểm)

Câu 11. (0,6 điểm)

Năng suất kinh tế cây trồng là khối lượng sinh khối tích lũy trong các bộ phận của cây mà con người sử dụng như: củ, quả, thân, bắp, hạt... Có thể sử dụng chất điều hòa sinh trưởng chủ đạo nào để nâng cao năng suất kinh tế của cây cà chua, cây lúa, cây mía? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

- Cây cà chua cần tăng số lượng và khối lượng quả, do đó sử dụng nhóm chất kích thích sinh trưởng auxin để tăng cường tỷ lệ đậu hoa, đậu quả, kích thích quả.
(0,2 điểm)

- Cây lúa cần làm tăng số nhánh và khối lượng bông lúa, cần sử dụng nhóm cytokinin để kích thích sự đẻ nhánh, làm chậm sự hóa già và tăng cường hoạt động của lá đồng để kéo dài thời gian quang hợp.
(0,2 điểm)

- Cây mía cần tăng cường sinh trưởng thân, nên sử dụng nhóm gibberellin để kích thích sinh trưởng chiều dài thân và lóng.
(0,2 điểm)

Câu 12. (0,6 điểm)

Hãy nêu con đường vận chuyển điện tử vòng trong pha sáng quang hợp ở thực vật. Khi không có quang phân ly nước, quá trình tổng hợp ATP theo con đường này được thực hiện theo cơ chế nào? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

- Vận chuyển e vòng thực hiện tại PS1, con đường đi của điện tử giàu năng lượng như sau: từ P700 → chất nhận sơ cấp → ferredoxin (Fd) → phức hệ cytochrome → plastocyanin → P700. (0,2 điểm)

- Sự tổng hợp ATP trong con đường vận chuyển điện tử vòng vẫn được thực hiện theo cơ chế hóa thẩm: Do sự xuất hiện gradient proton ở hai phía của màng thylacoid đã kích hoạt bơm proton hoạt động đẩy proton từ xoang trong thylacoid ra xoang ngoài (stroma), từ đó ATP được tổng hợp nhờ ATP synthase (0,2 điểm)

- Cơ chế hóa thẩm thực hiện được là do trên màng có phức hệ plastoquinon (Pq) bơm H^+ từ ngoài màng thylacoid vào xoang trong màng, tạo ra thế năng proton nhất định để thực hiện sự tổng hợp ATP. (0,2 điểm)

Câu 13. (0,5 điểm)

Một loại chất ức chế đặc hiệu chuỗi vận chuyển điện tử trong hô hấp được đưa vào cây (ví dụ cyanide), sự vận chuyển saccharose từ ngoài vào tế bào kèm và vào yếu tố ống rây (tế bào ống rây) có bị ảnh hưởng không? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

- Có bị ảnh hưởng, vì protein màng đồng vận chuyển (H^+ /saccharose) thực hiện vận chuyển saccharose từ ngoài vào tế bào kèm và yếu tố ống rây muốn hoạt động được, cần có bơm proton đẩy H^+ từ phía trong màng ra phía ngoài màng sinh chất để kích hoạt protein màng đồng vận chuyển (H^+ /saccharose), bơm proton hoạt động có tiêu tốn ATP do hô hấp cung cấp. (0,25 điểm)

- Chất ức chế chuỗi hô hấp tế bào sẽ làm giảm nguồn cung cấp ATP do đó làm giảm sự vận chuyển chủ động đường từ ngoài vào yếu tố ống rây và tế bào kèm. (0,25 điểm)

Câu 14. (1,5 điểm)

a) So với những người có chế độ ăn bình thường thì những người có chế độ ăn mặn thường xuyên, có hàm lượng renin trong máu thay đổi như thế nào? Giải thích.

b) Thuốc Acetazolamide là loại thuốc lợi tiểu. Thuốc này ức chế hoạt động của enzyme carbonic anhydrase trong tế bào ống lượn gần và ống lượn xa. Tại sao ức chế hoạt động của enzyme này lại gây tăng thải Na^+ qua nước tiểu, tăng pH nước tiểu và thải nhiều nước tiểu?

Hướng dẫn chấm:

a) Ăn mặn làm tăng huyết áp dẫn đến giảm tiết renin.

- Ăn mặn gây tăng huyết áp là do:

- + Tăng nồng độ Na^+ và Cl^- trong máu và dịch kẽ, tăng áp suất thẩm thấu, tăng giữ nước.
- + Máu ưu trương gây tăng tiết ADH, dẫn đến tăng tái hấp thu H_2O ở thận.
- + Thần kinh giao cảm tăng cường hoạt động gây co mạch.

- Huyết áp cao và ANP (được tiết ra do huyết áp cao) ức chế bộ máy quản cầu, làm giảm tiết renin. (0,25 điểm)

b) - Enzyme carbonic anhydrase xúc tác hình thành H_2CO_3 từ CO_2 và H_2O . H_2CO_3 phân li thành H^+ và HCO_3^- . **(0,25 điểm)**

- Thuốc ức chế hoạt động của carbonic anhydrase nên làm giảm hình thành H^+ trong tế bào ống thận. **(0,25 điểm)**

- Do H^+ giảm nên bơm Na-K giảm chuyển H^+ từ tế bào ống thận vào dịch lọc và giảm chuyển Na^+ từ dịch lọc vào tế bào ống thận. **(0,25 điểm)**

- H^+ vào dịch lọc giảm nên pH nước tiểu tăng. **(0,25 điểm)**

- Do tế bào ống thận giảm tái hấp thu Na^+ nên Na^+ mất nhiều qua nước tiểu kèm theo H_2O , gây mất nhiều nước tiểu. **(0,25 điểm)**

Câu 15. (1,0 điểm)

Hai bệnh nhân A và B đều có nồng độ cortizol trong máu thấp hơn người bình thường. Khi đo nồng độ ACTH ở bệnh nhân A thấy cao hơn người bình thường, còn ở bệnh nhân B thì thấp hơn người bình thường. Nguyên nhân gây bệnh được tìm thấy ở vùng dưới đồi và tuyến trên thận.

a) Hãy cho biết bệnh nhân nào bị bệnh ở vùng dưới đồi và bệnh nhân nào bị bệnh ở tuyến trên thận? Giải thích.

b) Nếu tiêm thêm CRH (hormone giải phóng) vào hai bệnh nhân này thì thấy nồng độ glucose trong máu tăng ở một bệnh nhân và không tăng ở bệnh nhân kia. Hãy cho biết bệnh nhân nào có nồng độ glucose trong máu tăng và bệnh nhân nào có nồng độ glucose trong máu không tăng? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

a) - Bệnh nhân A bị bệnh ở tuyến trên thận, nên nồng độ cortizol thấp. Cortizol thấp sẽ giảm ức chế lên vùng dưới đồi và tuyến yên, nên tuyến yên tăng tiết ACTH. **(0,25 điểm)**

- Bệnh nhân B bị bệnh ở vùng dưới đồi, nên tuyến yên kém phát triển và giảm tiết ACTH. **(0,25 điểm)**

b) - Bệnh nhân B có nồng độ glucose ở tăng lên là do CRH thông qua tác động lên tuyến yên làm tuyến trên thận tăng tiết cortizol. Cortizol làm glucose máu tăng. **(0,25 điểm)**

- Bệnh nhân A có nồng độ glucose không tăng vì CRH kích thích tuyến yên tiết ACTH, nhưng tuyến trên thận không đáp ứng với ACTH, không tăng tiết cortizol. **(0,25 điểm)**

Câu 16. (1,0 điểm)

Bệnh có lỗ thông giữa hai tâm thất ở tim người sẽ gây ra hậu quả như thế nào đối với trao đổi khí ở phổi và cung cấp máu cho các cơ quan? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

- Mỗi khi 2 tâm thất co thì máu từ tâm thất trái đi vào tâm thất phải qua lỗ thông giữa hai tâm thất dẫn đến tăng áp lực trong tâm thất phải. **(0,25 điểm)**

- Tăng áp lực trong tâm thất phải gây tăng áp lực trong vòng tuần hoàn phổi làm huyết tương tràn ra khỏi mao mạch phổi gây ra phù phổi. **(0,25 điểm)**

- Do phù phổi nên trao đổi khí ở phổi giảm. **(0,25 điểm)**

- Do một phần máu đi vào tâm thất phải nên lượng máu bơm lên động mạch chủ giảm. Áp lực (huyết áp) và oxy trong máu giảm làm tim đập nhanh và mạnh lên. Hậu quả lâu dài là suy tim và dẫn đến lượng máu cung cấp cho các cơ quan giảm. **(0,25 điểm)**

Câu 17. (2,0 điểm)

a) Trường hợp nào sau đây có thể gây ra sự dịch chuyển điện thế màng từ -70 mV đến -50 mV ở neuron? Giải thích.

- Trường hợp 1: Tăng nồng độ aldosteron trong máu.

- Trường hợp 2: Giảm nồng độ aldosteron trong máu.

- Trường hợp 3: Bơm Na-K trên màng sinh chất của neuron hoạt động yếu đi.

b) Ở trong tối, Na^+ có vai trò như thế nào trong việc hình thành điện thế nghỉ ở tế bào que? Ở ngoài sáng, tính thấm của màng đối với Na^+ thay đổi gây ra tăng phân cực ở tế bào que. Tại sao?

Hướng dẫn chấm:

a) - Trường hợp tăng nồng độ aldosteron trong máu không gây ra sự dịch chuyển điện thế màng từ -70mV đến -50mV mà ngược lại gây tăng phân cực, vì:

+ Nồng độ aldosteron cao gây tăng Na^+ , giảm K^+ trong máu và trong dịch kẽ.

(0,25 điểm)

+ Do chênh lệch K^+ hai bên màng neuron tăng, dòng K^+ đi ra tăng nên trong màng âm hơn, gây tăng phân cực ở neuron.

(0,25 điểm)

- Trường hợp giảm nồng độ aldosteron trong máu có thể gây ra sự dịch chuyển điện thế màng từ -70mV đến -50mV , vì:

+ Nồng độ aldosteron thấp gây giảm Na^+ và tăng K^+ trong máu và trong dịch kẽ.

(0,25 điểm)

+ Do chênh lệch K^+ hai bên màng neuron giảm, dòng K^+ đi ra giảm nên phía bên trong màng ít âm hơn, điện thế màng có thể dịch chuyển từ -70mV đến -50mV .

(0,25 điểm)

- Trường hợp bơm Na- K hoạt động yếu điện thế màng có thể dịch chuyển từ -70mV đến -50mV . Bơm Na- K hoạt động yếu dẫn đến giảm K^+ vận chuyển vào trong tế bào. Nồng độ K^+ trong tế bào giảm, dòng K^+ đi ra giảm làm cho trong màng ít âm hơn.

(0,5 điểm)

b) - Ở trong tối, tính thấm của màng đối với K^+ cao và đối với Na^+ thấp. K^+ đi ra ngoài tế bào làm bên trong màng trở nên âm so với bên ngoài dương (K^+ gây phân cực ở tế bào que). Tính thấm của màng đối với Na^+ thấp nên một lượng Na^+ đi vào trong tế bào làm trung hòa bớt điện tích âm do K^+ tạo nên (Na^+ gây giảm bớt phân cực ở tế bào que).

(0,25 điểm)

- Ở ngoài sáng, tính thấm của màng đối với Na^+ giảm nên Na^+ không đi vào trong tế bào que, không gây trung hòa bớt điện tích âm bên trong tế bào que. Kết quả là tế bào que tăng phân cực.

(0,25 điểm)

Câu 18. (1,5 điểm)

a) Thuốc Nefedipine ức chế kênh Ca^{2+} trên màng sinh chất của tế bào cơ trơn. Tại sao có thể sử dụng thuốc này để điều trị bệnh huyết áp?

b) Người bị bệnh suy tim (tim co bóp yếu) có thể được điều trị bằng thuốc Digitalis. Thuốc này làm suy yếu hoạt động của bơm Na-K, do đó gián tiếp ảnh hưởng lên hoạt động của bơm Na-Ca ở màng sinh chất của cơ tim. Tại sao sử dụng thuốc Digitalis có thể làm tăng khả năng co bóp của cơ tim?

Hướng dẫn chấm:

a) Ca^{2+} đi vào tế bào cơ trơn trong mạch máu gây co cơ trơn, co mạch máu. Nefedipine ức chế kênh Ca^{2+} trên màng cơ trơn gây giãn cơ trơn trên thành mạch máu làm mạch máu giãn dẫn đến huyết áp giảm. Thuốc này dùng để điều trị bệnh cao huyết áp. **(0,5 điểm)**

b) - Thuốc gây suy yếu bơm Na-K, làm giảm đưa Na^+ ra ngoài tế bào cơ, do vậy hàm lượng Na^+ trong bào tương tăng. **(0,25 điểm)**

- Tăng Na^+ trong bào tương dẫn đến giảm chênh lệch nồng độ Ca^{2+} hai bên màng. Vì vậy, bơm Na-Ca giảm chuyển Na^+ vào và giảm đưa Ca^{2+} ra khỏi tế bào cơ. **(0,25 điểm)**

- Giảm đưa Ca^{2+} ra ngoài gây tăng Ca^{2+} trong bào tương và trong lưới nội chất (nhờ bơm Ca^{2+}). **(0,25 điểm)**

- Khi xung thần kinh từ hạch tự động đến gây giải phóng nhiều Ca^{2+} ra khỏi lưới nội chất làm cơ tim co mạnh hơn. **(0,25 điểm)**

Câu 1. (1,0 điểm)

Một trong các protein đặc thù của phức hệ kết dính các nhiễm sắc tử trong giảm phân là protein Rec8. Protein chỉ được biểu hiện trong giảm phân, không phân rã trong giảm phân I, nhưng bị phân rã trong giảm phân II, nhờ vậy các nhiễm sắc tử chỉ được tách khỏi nhau trong giảm phân II. Từ hiện tượng đó, các nhà khoa học cho rằng trong tế bào có một loại protein ngăn không cho Rec8 phân rã ở giảm phân I. Người ta tạo tế bào nấm men chuyển gen mang nhiễm sắc thể nhân tạo nấm men (YAC) chứa gen Rec8 và cho biểu hiện trong nguyên phân, các tế bào được chuyển gen có thể sống bình thường. Để tìm gen ngăn sự phân rã của Rec8, người ta cho biểu hiện các gen khác trong dòng tế bào biểu hiện Rec8 trong nguyên phân, từ đó tìm ra gen mã hóa protein Shugoshin chính là protein ngăn Rec8 không phân rã ở giảm phân I. Hãy dự đoán:

a) Bằng cách nào người ta biết là protein Shugoshin mà không phải là các protein khác ngăn sự phân rã của Rec8?

b) Kiểu hình của tế bào tái tổ hợp biểu hiện đồng thời Rec8 và Shugoshin sẽ như thế nào?

Hướng dẫn chấm:

- a) Với các tế bào có gen Shugoshin được biểu hiện (có protein Shugoshin) thì sự phân li NST trong nguyên phân diễn ra không bình thường, còn các tế bào có các gen khác được biểu hiện nguyên phân diễn ra bình thường. **(0,25 điểm)**
- b) - Vì có cả Shugoshin và protein Rec 8 cùng được biểu hiện trong nguyên phân, nên có nhiễm sắc thể được phân ly, nhiễm sắc thể khác không phân li, do sự ngăn cản của Shugoshin. Kết quả tạo ra nhiều loại tế bào con lệch bội khác nhau. **(0,25 điểm)**
- Một số tế bào có thể có 4 bản sao của cùng một 1 NST, một số có 2 bản sao của cùng 1 NST, trong khi một số thiếu (không có) một NST nào đó. Nhiều kiểu gen này gây chết, dẫn đến kiểu hình là khuẩn lạc nấm men chậm phát triển. **(0,5 điểm)**

Câu 2. (0,75 điểm) Để tìm một loại protein là yếu tố phiên mã được tổng hợp ở một loại mô nhất định, người ta phải tách chiết các yếu tố phiên mã ra khỏi tế bào. Hãy mô tả cách làm tiếp theo để nhận biết được sự có mặt của yếu tố phiên mã cần tìm trong hỗn hợp protein tách chiết (nêu tóm tắt nguyên lý và các bước cần tiến hành).

Hướng dẫn chấm:

- Học sinh cần nói được bước đầu tiên cần tiến hành điện di để tách phân đoạn protein khỏi nhau. Vì các đoạn protein có các phân tích điện trái dấu khác nhau nên trước khi điện di, các protein phải được xử lý hóa chất để cho các phân đoạn protein đều được tích điện âm (âm hóa) thì chúng mới di chuyển được trong điện trường. **(0,25 điểm)**
- Tiếp theo cần tiến hành thẩm tách để chuyển các phân đoạn protein từ gel điện di lên màng thẩm tách (thẩm tách Western) để cố định các protein trên màng thẩm tách. **(0,25 điểm)**

- Nhận biết protein cần tìm dựa trên phản ứng kháng nguyên kháng thể đặc hiệu bằng cách cho kháng thể đánh dấu tiếp xúc với các phân đoạn protein, ở đâu có yếu tố phiên mã liên kết được với kháng thể thì sẽ có thể thì ta có thể nhận ra. **(0,5 điểm)**

Câu 3. (1,0 điểm)

Người ta tiến hành tổng hợp nhân tạo một loại mARN gồm 3 nucleotide GUA lặp lại nhiều lần kiểu GUAGUAGUAGUAGUAGUA... và một loại mARN gồm 3 loại nucleotide AGA lặp lại nhiều lần kiểu AGAAGAAGAAGAAGAAGA... rồi cho vào ống nghiệm với đầy đủ các thành phần cần thiết để các loại ARN này dịch mã. Hãy dự đoán các chuỗi polypeptide được tổng hợp ra từ hai loại ARN này sẽ khác nhau như thế nào về số loại chuỗi polypeptide? Giải thích. Quá trình dịch mã của các loại ARN tổng hợp nhân tạo kiểu này có gì khác biệt với quá trình dịch mã của mARN trong tế bào?

Hướng dẫn chấm:

- mARN nhân tạo gồm nucleotit GUA lặp lại nhiều lần kiểu $(GUA)_n$... dịch mã trong ống nghiệm sẽ tạo ra được 2 loại chuỗi axit amin khác nhau vì chỉ có hai khung đọc mở. mARN gồm 3 loại nucleotit AGA lặp lại nhiều lần kiểu $(AGA)_n$ dịch mã trong ống nghiệm cho ra ba loại chuỗi axit amin (chuỗi polypeptid) khác nhau vì cả 3 khung đọc đều mở. **(0,25 điểm)**
- Nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt: là do trên mARN nhân tạo không có tín hiệu ở đầu 5' để ribosome có thể liên kết và định vị chính xác điểm khởi đầu dịch mã. Với trình tự mARN như trên thì có thể có 2 khung đọc mở: (1) bắt đầu từ GUA, GUA,... cho ra một chuỗi polypeptid gồm một loại axit amin; (2) bắt đầu đọc từ U sẽ cho ra mã kết thúc là UAG, UAG là các mã kết thúc sẽ không cho ra protein; (3) đọc từ A sẽ cho ra AGU-AGU-AGU... sẽ cho ra một chuỗi polypeptid gồm một loại axit amin khác. Đối với loại mARN kiểu $(AGA)_n$ có 3 khung đọc mở. **(0,5 điểm)**
- Trong tế bào, mỗi mARN khi dịch mã chỉ cho ra một loại chuỗi polypeptide vì ribosome nhận biết ra trình tự Nu đặc biệt ở đầu 5' của mARN và khởi đầu dịch mã từ một bộ ba khởi đầu (AUG), trong khi đó các mARN nhân tạo kiểu này không chứa các trình tự tín hiệu để ribosome có thể nhận biết được điểm khởi đầu dịch mã duy nhất như trong điều kiện ở tế bào. Do vậy, ribosome có thể khởi đầu phiên mã một cách tùy tiện tại bất cứ vùng nào của mARN. Kết quả là cùng một mARN có thể dịch mã ra các loại polypeptide khác nhau về trình tự axit amin cũng như về chiều dài chuỗi polypeptide. **(0,25 điểm)**.

Lưu ý: ý thứ 3 -Học sinh có thể nói mARN trong tế bào có trình tự nhận biết bộ ba khởi đầu phiên mã ở đầu 5' còn mARN nhân tạo nói trên không có.

Câu 4. (1,0 điểm)

- a) Thế nào là điều hòa dị lập thể? Giải thích cách thức điều hòa dị lập thể của enzyme.
- b) Nếu đưa một chất ức chế cạnh tranh vào một ống nghiệm chứa enzyme điều hòa dị lập thể thì tỷ lệ giữa số lượng phân tử enzyme ở dạng hoạt động trên số lượng enzyme ở dạng không hoạt động sẽ thay đổi như thế nào? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

a)

- Khái niệm điều hòa dị lập thể là thuật ngữ mô tả trường hợp chức năng của một protein sẽ bị thay đổi, khi có một chất liên kết vào vị trí nhất định của một protein làm ảnh hưởng đến khả năng liên kết của protein đó ở một vị trí khác với phân tử khác. **(0,25 điểm)**

- Enzyme được điều hòa kiểu dị lập thể thường được cấu tạo từ nhiều tiểu đơn vị, mỗi tiểu đơn vị có trung tâm hoạt động riêng. Toàn bộ phức hệ enzyme luôn dao động giữa hai trạng thái hoạt động và không hoạt động. **(0,25 điểm)**

- Khi chất ức chế liên kết vào vị trí dị lập thể của một tiểu đơn vị, khiến trung tâm hoạt động của tiểu đơn vị này cũng như trung tâm hoạt động của tất cả các tiểu đơn vị trong phức hệ enzyme bị khóa ở dạng bất hoạt. Ngược lại, khi có chất hoạt hóa liên kết vào vị trí dị lập thể sẽ làm cho các tiểu đơn vị được cố định ở trạng thái hoạt động sẵn sàng liên kết với cơ chất. **(0,25 điểm)**

b)

- Chất ức chế cạnh tranh là chất ức chế có thể liên kết với trung tâm hoạt động của enzyme, nên nó cạnh tranh với cơ chất để chiếm giữ trung tâm hoạt động của enzyme. Khi xử lý enzyme dị lập thể bằng chất ức chế cạnh tranh, chất ức chế liên kết với trung tâm hoạt động của enzyme như cơ chất. Do vậy, khi có một chất ức chế liên kết vào trung tâm hoạt động của một tiểu đơn vị sẽ có tác dụng đưa các trung tâm hoạt động của các tiểu đơn vị khác trong phức hệ từ trạng thái không hoạt động sang trạng thái hoạt động và cố định chúng không cho trở lại trạng thái không hoạt động. Vì vậy, số lượng phân tử ở trạng thái hoạt động ngày một tăng và số phân tử enzyme ở trạng thái không hoạt động ngày một giảm. **(0,25 điểm)**

Câu 5. (1,25 điểm)

Có một số loại đột biến gen dẫn đến các cặp nhiễm sắc thể tương đồng ở kỳ sau của nguyên phân không thể phân ly bình thường về hai cực của tế bào.

a) Nêu ít nhất ba ví dụ về những gen nếu bị đột biến dẫn đến hiện tượng như trên. Giải thích.

*b) Bằng cách nào có thể sử dụng nhiễm sắc thể nhân tạo nấm men (YAC) để xác định từng loại đột biến đó ở nấm men *Saccharomyces cerevisiae*.*

Hướng dẫn chấm:

a) Đó là các đột biến có thể xảy ra ở các gen hoặc trình tự ADN dưới đây:

- Gen mã hóa protein cohesin: dính kết giữa 2 nhiễm sắc tử và phân rã ở kỳ giữa giảm phân.
- Gen mã hóa các protein thể động- kinetochore: gắn kết tâm động vào thoi phân bào.
- Gen mã hóa các protein motor giúp NST di chuyển dọc thoi phân bào về 2 cực.
- Gen mã hóa các protein tham gia điểm kiểm tra tế bào pha M: kiểm tra sự dính kết đúng của thoi phân bào với thể động.
- Gen mã hóa các protein là thành phần của thoi phân bào (vi ống).
- Trình tự ADN tại tâm động bị thay đổi dẫn đến tâm động không gắn được vào các protein thể động, vì vậy, không gắn được với thoi phân bào.

(Thí sinh chỉ cần nêu được 3 trong các trường hợp trên được 0,5 điểm)

b) Cài gen đánh dấu vào YAC để có thể quan sát được các tế bào mang NST qua màu sắc → Xử lý các tế bào nấm men tái tổ hợp bằng chất gây đột biến gen → Tìm kiếm và phân lập các

khuẩn lạc chứa nhiều tế bào mất YAC → Phân tích đột biến ở những tế bào này so với các tế bào kiểu dại để xác định đột biến gen ở gen nào. **(0,5điểm)**.

Câu 6. (1,0 điểm)

Các nhà khoa học đã có nhiều bằng chứng cho thấy quá trình hình thành nên một khối u được bắt nguồn từ một tế bào bị đột biến nhiều lần. Nguyên nhân gây ung thư ở người cũng được biết là do virus. Giả sử rằng, một tế bào bình thường thoát đầu bị virus chèn gen ung thư (oncogene) vào hệ gen, sau đó tích lũy thêm các đột biến khác nhau, dần dần phát triển thành một khối u ác tính, gồm nhiều dòng tế bào khác nhau. Thành phần các dòng tế bào như vậy thường thay đổi trong quá trình phát triển khối u.

a) Làm thế nào người ta có thể xác định được một khối u nào đó ở người được hình thành bằng cách: tế bào bình thường trước tiên nhận gen ung thư từ virus rồi sau đó mới tích lũy thêm các đột biến dẫn đến hình thành khối u ác tính?

b) Giải thích tại sao thành phần các dòng tế bào khác nhau của cùng một khối u lại liên tục biến đổi trong quá trình phát sinh khối u?

Hướng dẫn chấm:

a) - Về nguyên lý, nếu một tế bào bình thường nhận được gen ung thư từ virus sẽ phân chia mạnh tạo ra nhiều tế bào con chứa gen ung thư của virus. Các tế bào không bị ung thư sẽ không chứa gen ung thư của virus. Do vậy, ta cần tiến hành thí nghiệm lai phân tử: lai đoạn dò đánh dấu huỳnh quang hoặc phóng xạ có trình tự nucleotide đặc thù của gen ung thư virus với ADN một mạch của tế bào khối u cũng như lai với ADN của tế bào bình thường. Nếu mẫu dò chỉ lai được với ADN của tế bào ung thư mà không bắt đôi với ADN của tế bào không bị ung thư thì chứng tỏ virus đã truyền gen ung thư sang người. **(0,25 điểm)**

- Tiến hành thí nghiệm lai phân tử như trên với tất cả các dòng tế bào khác nhau của cùng khối u mà đều có kết quả tương tự như trên chứng tỏ gen ung thư đã được virus chèn vào hệ gen của một tế bào gốc ban đầu, sau đó gen này được truyền cho các tế bào con cháu của nó. **(0,25 điểm)**

b) - Từ một tế bào bị đột biến tạo ra nhiều tế bào con, các tế bào con tăng sinh mạnh, tích lũy nhiều đột biến khác nhau, đặc biệt là các đột biến liên quan đến các loại gen ức chế khối u qui định các enzyme sửa sai đột biến, nên lại phát sinh thêm các đột biến tạo nên số lượng các dòng tế bào khác nhau. **(0,25 điểm)**

- Các loại tế bào tích lũy các đột biến khác nhau, luôn cạnh tranh với nhau về khả năng sinh sản, giành chất dinh dưỡng ... nên chọn lọc tự nhiên sẽ duy trì các dòng tế bào nào có khả năng sinh sản vượt trội hơn so với các dòng tế bào khác. Cứ như vậy, chọn lọc làm thay đổi các dòng tế bào trong suốt quá trình phát sinh và tồn tại của khối u.

(0,25 điểm)

Câu 7. (1,0 điểm)

Nêu những điểm giống và khác nhau cơ bản giữa quá trình khởi đầu phiên mã ở sinh vật nhân sơ với quá trình khởi đầu phiên mã ở sinh vật nhân thực, không tính đến sự khác biệt về quá trình giãn xoắn của nhiễm sắc thể trước khi khởi đầu phiên mã.

Hướng dẫn chấm:

a) Giống nhau:

- Điều cần có sự tương tác của các loại protein điều hòa nhất định với vùng điều hòa của gen thì quá trình khởi đầu phiên mã mới xảy ra. **(0,25 điểm)**

b) Khác nhau:

- Ở sinh vật nhân sơ, chỉ có một loại phân tử ARN polymerase phiên mã cho tất cả các loại gen trong khi đó ở sinh vật nhân thực có 3 loại ARN polymerase khác nhau. **(0,25 điểm)**
- Ở sinh vật nhân sơ, ARN polymerase có thể trực tiếp nhận ra promoter và khởi đầu phiên mã mà không cần có sự trợ giúp của các protein riêng biệt là các yếu tố khởi đầu phiên mã như ở sinh vật nhân thực. Bản thân ARN pol của sinh vật nhân sơ chứa một tiểu phân protein được gọi là yếu tố xigma có khả năng nhận biết và tách ADN thành 2 mạch đơn để ARN khởi đầu phiên mã. **(0,25 điểm)**
- Ở sinh vật nhân thực, quá trình khởi đầu phiên mã chỉ xảy ra sau khi đã có hàng loạt các yếu tố khởi đầu phiên mã liên kết với promoter hoặc vùng enhancer và nhờ đó làm tăng ái lực của ARN pol với promoter để khởi đầu phiên mã. **(0,25 điểm)**

Câu 8. (1,0 điểm)

Loại đột biến đảo đoạn nhiễm sắc thể nào có nhiều cơ hội góp phần dẫn đến hình thành loài mới trong quá trình tiến hóa? Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

Đột biến đảo đoạn nào có các đặc điểm sau đây sẽ có nhiều cơ hội góp phần hình thành loài mới trong quá trình tiến hóa:

- Đột biến có đoạn mà các điểm đứt gãy không phá hỏng các gen trên nhiễm sắc thể thì cá thể đảo đoạn đồng hợp tử có thể sống sót và sinh sản bình thường tạo nên dòng đảo đoạn đồng hợp tử, cách ly sinh sản với các dạng bình thường (không bị đảo đoạn).

(0,25 điểm)

- Các gen có lợi trên cùng một nhiễm sắc thể, nếu phân bố xa nhau thì chúng dễ xảy ra trao đổi chéo khiến các gen đó di truyền không thường xuyên cùng nhau. Do vậy, nếu vùng nhiễm sắc thể chứa các gen có lợi này bị đảo đi 180^0 thì đảo đoạn sẽ ngăn cản trao đổi chéo giữa các gen này và như vậy chúng luôn di truyền cùng nhau.

(0,25 điểm)

- Các cá thể chuyển đoạn đồng hợp tử, nếu chứa các gen có lợi trong vùng đảo đoạn thì những gen này luôn di truyền cùng nhau và dần dần có thể tạo nên quần thể thích nghi khác biệt với quần thể gốc do vậy dễ hình thành nên loài mới.

(0,25 điểm)

- Vùng đảo đoạn lớn thì cá thể dị hợp tử bị bất thụ ở mức độ cao hơn so với đảo đoạn nhỏ, (do trao đổi chéo hay xảy ra trong vùng đảo đoạn lớn là lớn hơn). Do vậy, mức độ cách ly sinh sản cao hơn, hình thành loài mới dễ hơn.

(0,25 điểm)

Câu 9. (1,0 điểm)

Hiện nay các nhà chọn giống đã tạo ra các giống cây trồng có năng suất cao, mùi vị thơm ngon, giảm bớt các chất gây mùi vị khó chịu với con người.

a) *Hãy cho biết giống cây trồng được chọn lọc như vậy khi gieo trồng trên diện rộng nhiều năm thì có ảnh hưởng gì đến năng suất và môi trường?*

b) *Nếu một vùng chỉ trồng một số giống lúa có năng suất và chất lượng cao liên tục nhiều năm thì sẽ gặp phải những khó khăn gì trong công tác chọn tạo giống mới? Giải thích và đề ra biện pháp khắc phục.*

Hướng dẫn chấm:

a) - Con người chỉ quan tâm giữ lại các đặc điểm có lợi (mùi vị thơm) và loại bỏ những mùi vị khó chịu, nên giống cây được chọn lọc ra sẽ có sức chống chịu kém với các loại thiên địch. Tuy nhiên, những hóa chất có mùi vị khó chịu đối với con người lại được chọn lọc tự nhiên giữ lại trong quá trình tiến hóa, giúp cây đề kháng được với các thiên địch hay gặp trong tự nhiên. Do vậy, khi có dịch bệnh hoặc sự bùng phát của thiên địch sản lượng sẽ bị giảm mạnh. **(0,25 điểm)**

- Về lâu dài, khi đối mặt với thiên địch như sâu hại, con người phải sử dụng nhiều thuốc trừ sâu sẽ dẫn đến mất cân bằng sinh thái, ô nhiễm môi trường. Các giống cây thoái hóa giống làm giảm năng suất. **(0,25 điểm)**

b) - Việc sử dụng chỉ một số giống năng suất cao hoặc có chất lượng tốt và loại bỏ các giống khác, về lâu dài sẽ làm giảm sự đa dạng di truyền của các loài cây trồng, làm mất mát nguồn gen để tạo các giống mới trong tương lai. **(0,25 điểm)**

- Biện pháp khắc phục trong trường hợp này là thành lập ngân hàng gen, thu thập càng nhiều giống khác nhau càng tốt, trồng xen canh, rồi có biện pháp lưu trữ thích hợp.

(0,25 điểm)

Câu 10. (1,0 điểm)

Đột biến gen làm xuất hiện kiểu hình trội có thể thuộc một trong số các loại đột biến sau: (1) alen đột biến bị mất chức năng nên cơ thể dị hợp tử chỉ còn một alen bình thường, không tạo ra đủ sản phẩm để tạo ra kiểu hình bình thường (cơ thể dị hợp tử mang 1 alen đột biến có kiểu hình bất thường); (2) alen đột biến tạo ra nhiều sản phẩm hơn so với alen bình thường, nên cơ thể dị hợp tử mang 1 alen đột biến có kiểu hình khác thường. Bằng cách tạo các đột biến khác nhau người ta có thể phân biệt được 2 loại đột biến này. Giải thích cách làm.

Hướng dẫn chấm:

- Đối với loại đột biến làm mất chức năng của gen (đột biến trội kiểu 1), ta có thể kiểm tra bằng cách lấy cơ thể đồng hợp tử có 2 alen bình thường rồi xử lý đột biến làm mất hoàn toàn một alen. Nếu cơ thể đột biến chỉ có một alen bình thường này cũng biểu hiện kiểu hình giống với kiểu hình đột biến trội kiểu 1, thì đột biến đó đúng là đột biến làm mất chức năng. **(0,5 điểm)**

- Nếu đột biến làm tăng lượng sản phẩm của gen, thì ở cơ thể dị hợp tử, lượng sản phẩm của gen sẽ nhiều hơn lượng sản phẩm của cơ thể đồng hợp tử về gen bình thường. Ta có thể kiểm chứng bằng cách làm mất đoạn nhiễm sắc thể của cơ thể dị hợp tử chứa alen bình thường chỉ để lại alen đột biến, khi đó lượng sản phẩm của gen ở thể đột biến mới này sẽ bị giảm đi so với ở cơ thể dị hợp tử khi chưa xử lý đột biến mất đoạn NST. Ta cũng có thể lấy cơ thể dị hợp tử đột biến kiểu (2) gây đột biến lặp thêm một alen bình thường khi đó cơ thể đột biến mới có 2 alen bình thường và một alen đột biến trội kiểu 2 có lượng sản phẩm nhiều hơn so với ở cá thể chỉ có đột biến trội kiểu 2. **(0,5 điểm)**

Câu 11. (1,0 điểm)

a) Giả sử bạn là một dược sỹ muốn chiết xuất một chất A từ thực vật có hạt để làm thuốc chữa bệnh. Qua nghiên cứu tài liệu bạn biết rằng ở nước ngoài người ta đã chiết xuất thành công hợp chất A từ một loài cây X. Dựa vào kiến thức sinh học nào bạn có thể nhanh tìm được loài cây chứa hợp chất A trong số hàng nghìn các loài cây hiện có của Việt Nam? Giải thích.

b) Những đặc điểm nào của giới nấm giúp thực vật di chuyển thành công từ dưới nước lên cạn trong quá trình tiến hóa, nhưng cũng chính những đặc điểm này ở một số loài nấm lại gây hại cho rất nhiều loài thực vật. Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

a) - Dựa vào cây phát sinh chủng loại hay cây tiến hóa. Trước tiên, ta cần xác định loài cây có chất mà ta quan tâm thuộc họ thực vật nào. Họ thực vật đó có các loài nào có họ hàng gần gũi với loài đó hiện có ở Việt Nam. **(0,25 điểm)**

- Do cùng họ hoặc có họ hàng gần gũi nên có nhiều khả năng là loài cây đó cũng được thừa hưởng các gen qui định sự tổng hợp chất mà ta quan tâm ở loài cây sống ở Việt Nam. **(0,25 điểm)**

b) - Khi phát tán lên cạn thực vật đầu tiên chưa có rễ, nên nấm cộng sinh với thực vật giúp thực vật lấy nước và các khoáng chất nhờ hệ sợi của nấm làm tăng tỷ lệ S/V, tăng bề mặt hấp thụ. Đặc điểm tiết enzyme ra ngoài môi trường để phân giải các chất phức tạp thành các chất đơn giản rồi mới hấp thụ vào cơ thể cũng giúp thực vật sơ khai khi lên cạn lấy được chất dinh dưỡng cần thiết. **(0,25 điểm)**

- Cũng chính những đặc điểm trên, lại trở thành mối nguy hại đối với thực vật khi những đặc điểm này ở các loài nấm có khả năng ký sinh gây hại. Nấm ký sinh thường tiết ra các enzyme phân giải thành tế bào và mô của thực vật để xâm nhập vào cơ thể và rồi các sợi nấm xuyên sâu vào các mô của thực vật làm tổn thương các mô của chúng. **(0,25 điểm)**

Câu 12. (1,5 điểm)

Chim chìa vôi thường đẻ trứng vào tổ của một loài chim khác (gọi là chim mẹ nuôi) rồi phó thác việc ấp trứng và nuôi dưỡng con non cho chim có tổ mà nó đẻ nhờ. Con chim non sau khi được nuôi dưỡng lớn lên và bay khỏi tổ mẹ nuôi sống cùng với các con khác cùng loài và không có bất kỳ liên hệ nào với các cá thể của loài mẹ nuôi. Tuy nhiên, chim chìa vôi cái khi trưởng thành lại tìm đến tổ của loài chim mẹ nuôi để đẻ trứng, mà không đẻ trứng vào tổ của bất kỳ loài nào khác trong cùng khu vực mà nó sinh sống. Nếu cho rằng việc tìm được đúng tổ của loài mẹ nuôi để đẻ trứng là do một loại tập tính học tập thì đó có thể là tập tính gì? Làm thế nào em có thể kiểm chứng được đúng là loại tập tính đó?

Hướng dẫn chấm:

- Chim chìa vôi được nuôi dưỡng và lớn lên nhờ mẹ nuôi (loài khác), nhưng không học cách tự ấp trứng và chăm sóc con non của loài mẹ nuôi mà lại vẫn duy trì được tập tính đẻ nhờ và học được cách nhận biết ra tổ của loài mẹ nuôi khi ở độ tuổi trưởng thành. Hành vi này vừa **mang tính bẩm sinh** (để trứng vào tổ loài khác), vừa là **mang tính học tập** (học được cách nhận biết ra tổ của loài đẻ nhờ) và chỉ học được trong thời gian đầu đời khi sống ở tổ mẹ

nuôi (**học trong giai đoạn nhạy cảm**). Đó là những dấu hiệu đặc trưng cho kiểu học in vết. **(0,5 điểm)**

- Chim chìa vôi cái có thể học được tập tính này là vi khi mới nở, nó in vết hình dạng, kiểu cách xây tổ hoặc các đặc tính của chim mẹ nuôi và ghi nhớ trong não. Sau này, khi sống độc lập và đạt độ tuổi thành dục sinh sản, nó nhớ lại các đặc điểm của tổ hay đặc điểm của mẹ nuôi và do vậy, có thể nhận biết ra tổ của loài mẹ nuôi mà đẻ trứng.

(0,5 điểm)

- Để kiểm chứng, chúng ta có thể làm thí nghiệm bịt mắt chim non mới nở và vẫn để chúng trong tổ của loài mẹ nuôi. Lô đối chứng thì chim non không bị bịt mắt. Nếu chim bị bịt mắt sau này lớn lên không tìm đúng tổ của loài mẹ nuôi đẻ trứng như ở lô đối chứng thì chúng tỏ chúng không học được cách nhận biết ra tổ của chim mẹ nuôi. Thí nghiệm này mới chỉ chứng minh chim non nhận ra tín hiệu in vết bằng thị giác. Cần có thêm thí nghiệm chứng minh chúng học được trong giai đoạn nhạy cảm nào của cuộc đời. Thí nghiệm đó có thể tiến hành bịt mắt chim ở những giai đoạn nhất định với thời gian nhất định sau đó lại không bịt mắt để tìm ra giai đoạn nhạy cảm chính xác là bao ngày sau khi nở hay giai đoạn cụ thể nào từ lúc mới nở cho đến lúc rời tổ mẹ nuôi.

(0,5 điểm)

Lưu ý: Học sinh có thể trình bày thí dụ khác nhau miễn là có thí nghiệm nhận biết được chim in vết cái gì, và in vết trong giai đoạn nhạy cảm nào, để rồi sau đó khi thành đạt sinh sản có thể tìm đúng được tổ của loài mẹ nuôi.

Câu 13. (1,0 điểm)

Đa dạng di truyền cao là rất cần thiết để quần thể tồn tại và tiến hóa. Tuy nhiên, nhiều trường hợp chỉ một số rất ít cá thể di nhập đến một nơi ở mới, chúng nhanh chóng phát triển thành quần thể lớn, cạnh tranh lấn át các loài bản địa.

a) *Hãy giải thích tại sao trong quần thể sinh vật nói trên có thể phát triển mạnh mà không cần có sự đa dạng di truyền cao?*

b) *Quần thể sinh vật ngoại lai nói trên theo thời gian sẽ tiến hóa như thế nào, xét cả về mặt đa dạng di truyền cũng như thiết lập mối quan hệ sinh thái trong quần xã mới?*

Hướng dẫn chấm:

a) Quần thể sinh vật ngoại lai xuất phát với số lượng cá thể rất ít, đa dạng di truyền thấp, nhưng vẫn phát triển và sinh sản mạnh là vì những cá thể này có kiểu gen quy định kiểu hình thích hợp với môi trường mới. Khi gặp môi trường thuận lợi và ổn định, quần thể càng đồng nhất về kiểu gen (đa dạng di truyền ít) càng có lợi vì những kiểu gen này sẽ nhanh chóng được nhân rộng. Trường hợp này, cũng giống như sinh vật sinh sản vô tính (quần thể có độ đa dạng di truyền thấp) sẽ có lợi khi gặp môi trường sống thuận lợi và ổn định. Sự đa dạng di truyền chỉ cần thiết để “đổi phó” với trường hợp gặp môi trường biến đổi thì cơ hội sống sót sẽ cao hơn. **(0,5 điểm)**

b) Quần thể sinh vật ngoại lai theo thời gian sẽ tăng dần về số lượng và mở rộng phạm vi phân bố do đó sẽ tăng dần độ đa dạng di truyền. Vì trong điều kiện sống mới, chúng tương tác với điều kiện hữu sinh và vô sinh của môi trường khác nhau nên chọn lọc tự nhiên sẽ phân hóa chúng thành các dạng khác nhau. Diễn thế sinh thái dưới tác động của sinh vật ngoại lai sẽ

dần dần đưa quần xã vào giai đoạn ổn định khi các mối quan hệ sinh thái được chọn lọc tự nhiên duy trì qua thời gian. **(0,25 điểm)**

- Sinh vật ngoại lai lúc đầu có lợi thế lấn át thậm chí cạnh tranh loại trừ một số loài trong hệ sinh thái. Tuy nhiên, các loài sinh vật bản địa chịu tác động của loài ngoại lai cũng tiến hóa phát sinh các đặc điểm thích nghi chống lại sinh vật ngoại lai, rốt cuộc chọn lọc tự nhiên sẽ duy trì các đặc điểm thích nghi giữa các loài theo kiểu dung hòa các lợi ích giữa chúng. **(0,25 điểm)**

Câu 14. (1,0 điểm)

Một số loài động vật, kích thước quần thể chỉ gia tăng đến một mức độ nhất định rồi dừng lại mà không tăng thêm nữa ngay cả khi nguồn sống vẫn còn dồi dào. Có giả thuyết cho rằng ở loài động vật này có yếu tố nội sinh giúp điều hòa ngược âm tính, điều hòa kích thước quần thể. Hãy cho biết yếu tố nội sinh đó có thể là gì? Làm thế nào em kiểm tra được yếu tố nội sinh đó điều hòa kích thước quần thể theo kiểu ức chế ngược âm tính?

Hướng dẫn chấm:

- Yếu tố nội sinh có thể là stress khiến các con vật đánh nhau, hoặc làm ức chế sự tổng hợp các hooc môn sinh sản làm teo cơ quan sinh sản, suy giảm hệ thống miễn dịch nên giảm tỷ lệ sinh, tăng tỷ lệ chết. **(0,5 điểm)**

- Nếu cho rằng khi mật độ quá cao các cá thể bị stress dẫn đến làm tăng một loại hooc môn nào đó dẫn đến giảm khả năng sinh sản thì có thể tiến hành thí nghiệm như sau: (1) lô đối chứng: nuôi các cá thể ở mật độ vừa phải; (2) lô thí nghiệm nuôi ở mật độ cao. Trong cả hai lô thức ăn được cung cấp đầy đủ. Theo dõi cả hai lô về khả năng sinh sản cũng như xét nghiệm hàm lượng hooc môn gây stress ở hai lô. Nếu kết quả thí nghiệm cho thấy mặc dù nguồn sống vẫn dồi dào, nhưng ở lô thí nghiệm có nồng độ hooc môn cao hơn đáng kể so với ở lô đối chứng và khả năng sinh sản bị giảm đáng kể so với đối chứng thì có thể cho rằng sự suy giảm sinh sản là do bị stress. **(0,25 điểm)**

- Để kiểm tra có đúng là hooc môn gây stress gây suy giảm khả năng sinh sản ta lại tiến hành thí nghiệm: (1) lô đối chứng và lô thí nghiệm có mật độ cá thể thấp như nhau, được nuôi dưỡng cùng một chế độ. Tuy nhiên, lô đối chứng được tiêm dung dịch sinh lý còn lô thực nghiệm thì được tiêm hooc môn gây stress. Nếu ở lô thí nghiệm mặc dù có mật độ thấp nhưng khả năng sinh sản vẫn bị giảm thì chứng tỏ loài động vật này có yếu tố nội sinh nhận biết được mật độ cao gây ức chế tăng kích thước quần thể. **(0,25 điểm)**

Chú ý: Có thể phải thiết lập rất nhiều thí nghiệm khác nhau để tìm kiếm yếu tố nội sinh gây ức chế ngược âm tính. Tuy nhiên, học sinh phải trình bày được thí nghiệm xác định yếu tố nào là yếu tố nội sinh gây giảm khả năng sinh sản bằng cách tìm kiếm sự khác biệt về yếu tố đó giữa quần thể có mật độ cao với quần thể có mật độ thấp. Tiếp đến, xác định xem có đúng yếu tố đó làm giảm khả năng sinh sản hay không bằng cách áp dụng yếu tố đó với các cá thể nuôi ở mật độ thấp vẫn bị giảm khả năng sinh sản so với đối chứng.

Câu 15. (0,5 điểm)

Các nhà khoa học cho rằng cách thức hình thành loài có liên quan đến phạm vi phân bố của loài. Giải thích.

Hướng dẫn chấm:

- Hình thành loài cùng khu vực địa lý như đa bội hóa ở thực vật thường chỉ xuất hiện ở một vài cá thể ở một địa điểm nhất định rồi sau đó nhân rộng thành quần thể. Vì vậy, sự phân bố của loài mới thường ở phạm vi rất hạn chế. **(0,25 điểm)**

- Ngược lại, hình thành loài bằng cách ly địa lý, do các cá thể của quần thể phát tán đi xa hoặc do bị chia cắt bởi các trở ngại địa lý nên loài thường có sự phân bố rất rộng.

(0,25 điểm)

Câu 16. (1,0 điểm)

Các nhà sinh thái học nhận thấy một số hệ sinh thái có độ giàu loài càng cao thì càng ổn định trước sự biến động của môi trường.

a) *Hãy giải thích tại sao?*

b) *Nhận xét trên chỉ đúng đối với một số hệ sinh thái nhất định. Giải thích.*

Hướng dẫn chấm:

a) Độ giàu loài càng cao thì hệ sinh thái càng ổn định, vì số lượng loài càng lớn, chuỗi và lưới thức ăn phức tạp thì cơ hội để một số loài sống sót thích nghi với sự thay đổi môi trường sẽ cao hơn so với khi quần xã có ít loài hơn. **(0,5 điểm)**

b) Tuy nhiên, trường hợp trên đúng với quần xã trong đó có loài chủ chốt. Loài chủ chốt tuy có thể không có số lượng cá thể lớn, nhưng lại có vai trò sinh thái mang tính quyết định đối với hệ sinh thái. Sự có mặt của loài chủ chốt sẽ duy trì sự đa dạng về loài trong quần xã. Một khi loài chủ chốt biến mất có thể sẽ xuất hiện một loài ưu thế nào đó (vốn trước kia bị loài chủ chốt khống chế) sẽ cạnh tranh loại trừ một số loài làm giảm số lượng loài. **(0,5 điểm)**

Câu 17. (1,0 điểm)

Hãy nêu kiểu dinh dưỡng, kiểu hô hấp và chất cho điện tử của 3 loại vi khuẩn là vi khuẩn quang hợp lưu huỳnh, vi khuẩn quang hợp không lưu huỳnh và vi khuẩn lam, để từ đó giải thích tại sao chúng lại phân bố ở các tầng nước khác nhau trong thủy vực. Ngoài đặc điểm về nguồn cho điện tử, những đặc điểm thích nghi nào về cấu trúc của tế bào giúp chúng phân bố được ở các tầng nước khác nhau?

Hướng dẫn chấm:

1. - Vi khuẩn quang hợp lưu huỳnh là quang tự dưỡng, hô hấp kỵ khí, chất cho điện tử là H_2S . **(0,1 điểm)**

- Vi khuẩn quang hợp không lưu huỳnh là quang dị dưỡng, hô hấp kỵ khí, chất cho điện tử là chất hữu cơ. **(0,1 điểm)**

- Vi khuẩn lam là quang tự dưỡng, hô hấp hiếu khí, chất cho điện tử là nước. **(0,1 điểm)**

2. - Dưới đáy hồ ao rất giàu H_2S do vi khuẩn kỵ khí khử sunphát sinh ra. Nơi đây thiếu ánh sáng và oxi nên thích hợp cho vi khuẩn quang hợp lưu huỳnh. Chúng tiến hành quang hợp với ánh sáng yếu. **(0,2 điểm)**

- Ở lớp bùn phía trên rất giàu chất hữu cơ, thiếu oxi và ánh sáng, thích hợp cho vi khuẩn quang hợp không lưu huỳnh. **(0,2 điểm)**

- Phía trên cùng nhiều ánh sáng và oxi, thích hợp cho vi khuẩn lam. **(0,2 điểm)**

- Chúng cư trú được ở các tầng nước khác nhau là nhờ kích thước và số lượng của các túi khí kiểu không bào khí.

(0,1 điểm)