|  |  |
| --- | --- |
|  | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT NĂM 2012** GỢI Ý TRẢ LỜI ĐỀ THI CHÍNH THỨC Môn: **SINH HỌC** *(Ngày thi thứ nhất 11/01/2012 )* |

**Câu 1. *(1,5 điểm)***

*Cho các tế bào thực vật vào trong dung dịch chứa chất X có pH thấp. Sau từng khoảng thời gian người ta tiến hành đo pH của dung dịch và đo lượng chất X được tế bào hấp thu và nhận thấy theo thời gian pH của dung dịch tăng dần lên, còn lượng chất X đi vào tế bào theo thời gian cũng gia tăng.*

*a) Hãy đưa ra giả thuyết giải thích cơ chế vận chuyển chất X vào trong tế bào.*

*b) Làm thế nào có thể chứng minh được giả thuyết đã đưa ra là đúng?*

**Trả lời**

a) (1,0 đ)

- Chất X được vận chuyển qua kênh vào tế bào cùng với sự vận chuyển của ion H+ từ môi trường vào bên trong tế bào. (0,25 đ)

- Điều này thể hiện ở chỗ pH của môi trường bên ngoài tăng lên cùng với sự gia tăng lượng chất X được vận chuyển vào trong tế bào. (0,25 đ)

- Sự gia tăng của pH đồng nghĩa với sự sụt giảm về nồng độ của ion H+. (0,25 đ)

- Như vậy các tế bào trong cây cần phải bơm H+ ra bên ngoài tế bào để làm gia tăng nồng độ H+ bên ngoài tế bào. Sau đó H+ khuếch tán qua kênh trên màng cùng với chất X vào trong tế bào (cơ chế đồng vận chuyển). (0,25 đ)

b) (0,5 đ)

- Ta có thể làm thí nghiệm cho chất ức chế tổng hợp ATP syntaza để ức chế bơm proton khiến tế bào không bơm được H+ ra bên ngoài dẫn đến tế bào không hấp thụ được chất X.

- Hoặc ta cho tế bào thực vật vào dung dịch kiềm có độ pH tăng dần và theo dõi sự vận chuyển của chất X vào trong tế bào. Nếu pH gia tăng làm giảm dần sự hấp thu chất X vào tế bào đến một mức nào đó thì sự hấp thu chất X hoàn toàn dừng lại.

**Câu 2. *(1,5 điểm)***

*Nêu cấu trúc của vi sợi và giải thích vai trò của nó trong tế bào niêm mạc ruột ở cơ thể động vật và tế bào trong cơ thể thực vật.*

**Trả lời**

(0,5 đ)

**Câu 3. *(1,0 điểm)***

 (0,5 đ)

**Câu 4. *(1,5 điểm)***

*Người ta cho 80 ml nước chiết thịt (thịt bò hay thịt lợn nạc) vô trùng vào hai bình tam giác cỡ 100 ml (kí hiệu là bình A và B), sau đó cho vào mỗi bình 0,50 gam đất vườn được lấy ở cùng vị trí và thời điểm. Cả hai bình đều được bịt kín bằng nút cao su, đun sôi (100oC) trong 5 phút và đưa vào phòng nuôi cấy có nhiệt độ từ 30-35oC. Sau 1 ngày người ta lấy bình thí nghiệm B ra và đun sôi (100oC) trong 5 phút, sau đó lại đưa vào phòng nuôi cấy. Sau 3 ngày cả hai bình thí nghiệm được mở ra thì thấy bình thí nghiệm A có mùi thối, còn bình thí nghiệm B gần như không có mùi thối. Giải thích.*

**Trả lời**

- Trong 0,5 g đất chứa nhiều mầm vi sinh vật, ở nhiệt độ sôi 100oC các tế bào dinh dưỡng đều chết, chỉ còn lại nội bào tử (endospore) của vi khuẩn. (0,25 đ)

- Trong bình thí nghiệm A, các nội bào tử vi khuẩn sẽ nảy mầm và phân giải protein của nước thịt trong điều kiện kị khí. (0,25 đ)

- Nước thịt là môi trường dư thừa hợp chất nitơ và thiếu hợp chất cacbon, nên những vi khuẩn kị khí sẽ khử amin giải phóng NH3, H2S để sử dụng cacbohydrat làm nguồn năng lượng trong lên men.(0,5 đ)

- Vì vậy, khi mở nắp ống nghiệm các loại khí NH3, H2S bay lên gây thối rất khó chịu, còn gọi là quá trình amôn hoá kị khí là lên men thối. (0,25 đ)

- Trong bình thí nghiệm B, các nội bào tử này mầm hình thành tế bào dinh dưỡng chúng bị tiêu diệt sau 1 ngày bị đun sôi lần thứ hai, do đó protein không bị phân giải, kết quả không có mùi. (0,25 đ)

**Câu 5. *(1.5 điểm)***

*a) Tại sao ở người việc tìm thuốc chống virut khó khăn hơn nhiều so với việc tìm thuốc chống vi khuẩn? Hãy cho biết việc tìm thuốc chống loại virut nào sẽ có triển vọng hơn. Giải thích.*

*b) Nêu tóm tắt một số ứng dụng thực tiễn của virut đối với đời sống con người.*

**Trả lời**

a) (1,0 đ)

- Vi khuẩn là sinh vật nhân sơ có nhiều đặc điểm khác biệt với tế bào nhân thực vì thế thuốc kháng sinh chống vi khuẩn tập trung vào các khác biệt đó để vẫn tiêu diệt được vi khuẩn gây bệnh mà tránh tác động có hại đến tế bào người. Ví dụ, đích tác động của các kháng sinh là ngăn cản tổng hợp thành tế bào, ức chế ribôxôm 70S, ARN polimeraza của vi khuẩn vv..(0,5 đ)

- Virut không có cấu tạo tế bào nên chúng thường phải sử dụng vật liệu của các tế bào người để nhân lên trong tế bào người. Vì vậy thuốc chống virut cũng rất độc với các tế bào người. Tuy vậy, một số loại virut có hệ gen là mARN nên cần phải mang theo enzim riêng của mình vào trong tế bào người để nhân bản ARN tạo ra các virut mới vì trong tế bào người không có loại enzim này. Vì vậy, các thuốc chống lại virut gây bệnh loại này sẽ có hiệu quả hơn vì đích tác động của thuốc là những loại có tác dụng ức chế enzim đặc hiệu của virut sẽ ngăn cản sự tổng hợp vật chất di truyền của virut mà không tác động có hại nhiều lên tế bào người. (0,5 đ)

**b) (0,5 đ)**

- Sử dụng enzim phiên mã ngược trong kĩ thuật di truyền.

- Tạo chế phẩm sinh học để diệt trừ sâu hại. (0,25 đ)

- Tạo vacxin để phòng trừ các bệnh do virut gây ra.

- Sử dụng làm vectơ chuyển gen (thử nghiệm thay thế gen bệnh ở người hoặc sử dụng phage làm thể truyền). (0,25 đ)

**Câu 6. *(2,0 điểm)***

*a) Tại sao cây xanh khi thiếu một trong các nguyên tố nitơ (N), magiê (Mg), sắt (Fe) lá cây lại bị vàng?*

*b) Cho một ví dụ minh hoạ ánh sáng liên quan trực tiếp với quá trình trao đổi nitơ của cây xanh.*

*c) Mưa axit là gì? Mưa axit ảnh hưởng đến cây xanh như thế nào?*

**Trả lời**

a) N, Mg là thành phần của Clorophin, Fe hoạt hoá enzim tổng hợp Clorophin do đó khi thiếu một trong các loại nguyên tố trên lá cây không tổng hợp đủ clorophin nên lá cây sẽ bị vàng (0,5 đ)

b) Trong quá trình trao đổi N có quá trình khử  với 2 bước:

   NH3  (0,25 đ)

Bước (1) cần lực khử là NADH, bước (2) cần lực khử là FredH2, mà FredH2 thì hình thành trong pha sáng của quang hợp.

 Viết đầy đủ phản ứng của bước 2 này. (0,25 đ)

c) Mưa axit là trong nước mưa có axit (axit nitric, axit sunfuric) do các nhà máy thải khí và SO42-, các oxit này kết hợp với nước mưa tạo thành axit trên. (0,5 đ)

Mưa axit ảnh hưởng gián tiếp (không mưa vào cây) gây nên đất chua làm các ion khoáng bị rửa trôi và ảnh hưởng trực tiếp (mưa trên cây) làm lá cây bị hỏng. (0,5 đ)

**Câu 7. *(1,5 điểm)***

*Dựa vào kiến thức sinh lý thực vật hãy cho biết:*

 *a) Tại sao khi làm giá đỗ người ta thường sử dụng nước sạch?*

 *b) Để giữ được các bông hoa hồng trong lọ hoa được tươi lâu người ta phải làm thế nào? Giải thích.*

**Trả lời**

a) Khi làm giá đỗ người ta thường sử dụng nước sạch ít chất khoáng nhằm mục đích ngăn cản sự phát triển rễ, tập trung vào phát triển trụ mầm làm cho giá dài và mập. Nguồn chất dinh dưỡng trong trường hợp này được huy động chủ yếu từ hai lá mầm vì thế lá mầm teo nhỏ lại giá ăn sẽ ngon hơn. Khi nước không sạch có nhiều chất khoáng thì rễ phát triển nhiều, trụ mầm mảnh mai. (0,5 đ)

b) Người ta có thể làm cho hoa tươi lâu bằng cách:

- Phun dung dịch cytokinin lên cành hoa để ngăn cản sự lão hoá các bộ phân của cây, đặc biệt làm chậm sự phân giải diệp lục của là nên lá trông vẫn xanh tươi hơn so với khi không xử lý hooc môn. Cytokinin làm chậm sự lão hoá bằng cách ức chế sự phân giải protein, kích thích tổng hợp ARN và prôtêin. (0,5 đ)

- Trước khi cắm hoa vào lọ, chúng ta cần cắt ngầm trong nước một đoạn ở cuối cành hoa nơi có vết cắt rồi sau đó cắm ngay vào lọ nước. Điều này là cần thiết vì khi cắt hoa đem bán, do sự thoát hơi nước của lá vẫn tiếp diễn sẽ kéo theo các bọt khí vào trong mạch gỗ vì thế nếu ta để nguyên cành hoa mua từ chợ về mà căm ngay vào lọ nước thì dòng nước trong mạch gỗ sẽ bị ngắt quãng bởi các bọt khí nên cành hoa nhanh héo. (0,5 đ)

**Câu 8**. *(1,5 điểm)*

*a) Hai nơron cùng loại A và B có nồng độ Na+ ở dịch ngoại bào khác nhau. Nơron B có nồng độ Na+ ở dịch ngoại bào cao hơn so với nơron A. Nếu kích thích hai nơron này với kích thích giống nhau thì độ lớn của điện hoạt động xuất hiện ở hai nơron có giống nhau không? Tại sao?*

*b) Khí mêtylphôtphonofluoridic axit gây ức chế hoạt động của enzim axêtincôlin-esteraza ở màng sau xináp thần kinh cơ. Nếu hít phải khí này có nguy hiểm cho tính mạng không? Tại sao?*

**Trả lời**

a) (0,75 đ)

- Độ lớn của điện hoạt động xuất hiện ở hai nơron khác nhau.(0,25 đ)

- Chênh lệch nồng độ Na+ ở nơron B cao hơn nơron A nên khi bị kích thích Na+ đi vào trong nơron B nhiều hơn làm bên trong trở nên dương hơn vì thế độ lớn của điện hoạt động xuất hiện ở nơron B lớn hơn.(0,5 đ)

**b) (0,75 đ)**

- Do enzim axetincolin-esteraza bị ức chế nên axetincolin không bị phân huỷ ở màng sau xináp..(0,25 đ)

- Axêtincôlin liên tục kích thích lên cơ thể, gây co cơ liên tục, cuối cùng gây liệt cơ, có thể gây ra tử vong. .(0,5 đ)

**Câu 9.** *(2,0 điểm)*

*a) Dựa vào sự hiểu biết về ái lực của sắc tố hô hấp đối với ôxi, hãy cho biết trong số các đường cong A, B, C và D ở hình bên đường nào là đường cong phân li ôxi của hêmôglôbin người lớn, hêmôglôbin thai nhi, hêmôglôbin lạc đà sống trên núi cao và của miôglôbin. Giải thích.*

*b) Tại sao đường cong phân li của hêmôglôbin lại có dạng gần giống hình chữ S?*

**Trả lời**

a)

- Đường cong A là của mioglobin, B - hemoglobin của lạc đà núi, C- hemoglobin của thai nhi, D - hemoglobin của người lớn. (0,5 đ)

- Ta nhận ra các đường cong B,C và D là của hemoglobin vì hemoglobin liên kết và nhả ôxi một cách linh hoạt hơn nhiều so với mioglobin để đáp ứng chức năng vận chuyển ôxi trong khi đó mioglobin có chức năng dự trữ ôxi nên nó liên kết chặt chẽ hơn với ôxi vì thế đường cong phân li của nó phải là A. (0,5 đ)

- Hemoglobin của lạc đà núi phải có ái lực cao hơn so với các loại hemoglobin của người vì lạc đà sống ở vùng núi cao nơi có phân áp ôxi thấp hơn so với phân áp ô xi ở nơi ở của người. Vì thế nó phải có ái lực cao hơn với ôxi so với ái lực của các loại hemoglobin của người. (0,25 đ)

- Hemoglobin thai nhi có ái lực cao hơn so với ái lực của hemoglobin của người lớn vì có như vậy khi hemoglobin của mẹ nhả ôxi thì hemoglobin của thai nhi mới liên kết được với ôxi do mẹ cung cấp. (0,25 đ)

b) Đường cong phân li của hemoglobin có dạng hình chữ S là do có sự phối hợp của 4 tiểu đơn vị của hemoglobin. Khi một trong 4 chuỗi polipeptit liên kết được với ôxi thì sự biến đổi cấu hình không gian của nó lại kích thích các phân tử bên cạnh thay đổi cấu hình làm tăng ái lực liên kết với ôxi của nó. Như vậy, chỉ cần gia tăng chút ít phân áp ôxi của môi trường cũng nhanh chóng làm gia tăng mức độ liên kết với ôxi của hemoglobin. (0,5 đ)

**Câu 10**. *(1,5 điểm)*

*Giải thích sự điều hoà hoạt động tiết hoocmôn bằng các cơ chế liên hệ ngược và sự điều hoà hoạt động tiết hoocmôn bằng cơ chế thần kinh ở người. Nêu ví dụ minh họa cho mỗi trường hợp.*

**Trả lời**

- Điều hoà bằng cơ chế liên hệ ngược

+ Cơ chế âm tính

Tuyến nội tiết nhạy cảm với nồng độ hoocmôn trong máu. Khi nồng độ hoocmôn trong máu đạt đến mức nhất định sẽ gây ức chế tuyến nội tiết làm cho hoạt động tiết của chúng giảm, khi đó nồng độ của hoocmon của tuyến giảm làm cho nồng độ của hoocmon điều hoà giảm dẫn đến ức chế ngừng lại. Khi tuyến nội tiết không bị ức chế nó lại bắt đầu tiết ra hoocmôn. (0,25 đ)

+ Cơ chế dương tính

Tuyến nội tiết nhạy cảm với nồng độ hoocmon trong máu. Khi nồng độ hoocmon trong máu đạt đến mức nhất định sẽ gây ức chế tuyến nội tiết làm cho hoạt động tiết của chúng tăng, khi đó nồng độ của hoocmon của tuyến tăng làm cho nồng độ của hoocmon điều hoà tăng dẫn đến hưng phấn tuyến nội tiết tiết ra hoocmôn. (0,25 đ)

VD: học sinh lấy 2 ví dụ minh họa cho cơ chế điều hoà ngược âm tính và dương tính.(0,5 đ)

- Điều hòa bằng cơ chế thần kinh

 Cơ chế điều hoà tiết hoocmôn bằng thần kinh - thể dịch: Khi cơ thể nhận được kích thích từ môi trường, các kích thích được mã hoá thành xung thần kinh theo dây hướng tâm về trung ương thần kinh, từ trung ương thần kinh xuất hiện xung theo dây li tâm đến tuyến nội tiết và gây tiết hoocmôn vào máu. (0,25 đ)

 VD: hoocmôn của tuỷ thận (adrenalin và noradrenalin) được tiết ra, những chất nầy được coi là sự trả lời kích thích của các xung thần kinh giao cảm trước hạch có nguồn gốc từ hypothalamus trong não bộ. (0,25 đ)

*Học sinh có thể lấy ví dụ khác*

**Câu 11.** *(1,5 điểm)*

*a) Nêu và giải thích chức năng của 4 loại prôtêin huyết tương ở người.*

*b) Một số người bị chứng lipôprôtêin tỷ trọng thấp (LDL) trong huyết tương cao bất thường do nguyên nhân di truyền. Biết rằng họ có chức năng gan bình thường, rất hạn chế ăn chất béo và chỉ bị hỏng một gen. Hãy giải thích nguyên nhân gây nên chứng LDL cao ở những bệnh nhân trên và cho biết họ có nguy cơ bị bệnh gì?*

**Trả lời**

a) Các protein huyết tương: (0,5 đ)

- Albumin có chức năng cân bằng thẩm thấu đệm pH, dự trữ axit amin.

- Fibrinôgen có chức năng tham gia quá trình đông máu.

- Các loại prôtein kháng thể (glôbulin) có chức năng bảo vệ cơ thể chống lại các tác nhân ngoại lai gây bệnh.

- Protein làm nhiệm vụ vận chuyển: Ví dụ các protein liên kết với côlesteron để vận chuyển chất này vì đó là chất không tan trong nước.

*Lưu ý: Học sinh có thể nêu các loại protein khác và giải thích đúng vẫn cho đầy đủ điểm.*

b) Giải thích bệnh lipôprôtêin tỷ trọng thấp (LDL) cao

- Khi LDL cao trong huyết tương đồng nghĩa với việc các tế bào không có khả năng hấp thụ lipoprotein vào trong tế bào. (0,25 đ)

- LDL rất cần thiết để xây dựng màng tế bào cũng như làm các chất tiền thân để chuyển hoá thành các chất cần thiết khác trong cơ thể. Đây là loại lipit nên không tan trong nước vì vậy chúng phải liên kết với protein vận chuyển thành phức hợp LDL mới lưu hành được trong huyết tương. (0,25 đ)

- Nguyên nhân là do các thụ thể lipoprotein trên màng tế bào bị hỏng nên không vận chuyển được cholesteron vào tế bào. (0,25đ)

- Người bị hội chứng này có nguy cơ cao bị bệnh tim mạch vì lipoprotein cao sẽ tạo ra mảng bám làm hẹp các mạch máu gây bệnh cao huyết áp và bệnh tim mạch.(0,25d)

**Câu 12**. *(1,0 điểm)*

*Hầu hết các tổ chức trong cơ thể người nhận được nhiều máu hơn từ động mạch khi tâm thất co so với khi tâm thất giãn. Tuy nhiên, đối với cơ tim thì ngược lại, nó nhận được máu nhiều hơn khi tâm thất giãn và nhận được ít máu hơn khi tâm thất co. Tại sao lại có sự khác biệt như vậy?*

**Trả lời**

- Khi tâm thất co tạo áp suất máu cao hơn nên hầu hết các cơ quan nhận được máu nhiều hơn so với khi tâm thất giãn, huyết áp giảm. Trong khi đó lúc tâm thất co, các sợi cơ tim ép vào thành các động mạch vành ở tim nên máu vào tim ít hơn. (0,5 đ)

- Khi tâm thất giãn, máu có xu hướng dội lại tim ở gốc động mạch chủ cũng là nơi xuất phát của động mạch vành tim. Lúc đó cơ tim giãn nên không gây cản trở việc cung cấp máu cho tim vì thế lượng máu vào động mạch vành nuôi tim nhiều hơn so với khi tâm thất co. (0,5 đ)

**Câu 13.** *(2,0 điểm)*

*Người ta tiến hành xử lí các cây lấy từ hai dòng đậu Hà Lan thuần chủng đều có thân lùn (dòng 1 và 2) và các cây lấy từ dòng đậu thuần chủng có thân cao bình thường (dòng 3) bằng cùng một loại hoocmôn thực vật với cùng một nồng độ và thời gian xử lí như nhau. Tất cả các cây thí nghiệm lấy từ các dòng 1, 2 và 3 đều có cùng độ tuổi sinh lí và được gieo trồng trong điều kiện như nhau. Sau một thời gian theo dõi người ta thấy các cây được xử lí hoocmôn của dòng 1 có thân cao bình thường như cây của dòng 3, còn các cây của dòng 2 và 3 mặc dù được xử lí hoocmôn vẫn không có gì thay đổi về chiều cao.*

*a) Nêu các chức năng của hoocmôn nói trên và đưa ra giả thuyết giải thích kết quả thí nghiệm.*

*b) Hãy mô tả thí nghiệm nhằm tìm bằng chứng ủng hộ giả thuyết trên.*

**Trả lời**

a) (1,0 đ)

- Hoocmôn nói trên là gibberellin. Hoocmôn này có các chức năng: Kéo dài thân, sinh trưởng quả và phá vỡ trạng thái ngủ giúp hạt nẩy mầm. (0,25đ)

 Giả thuyết giải thích thí nghiệm: Cây bị đột biến có thân lùn có thể có hai nguyên nhân:

- Cây không sản xuất đủ hoocmôn gibberelin và gen bị đột biến có sản phẩm điều khiển quá trình tổng hợp gibberelin. Trường hợp này xảy ra với dòng đậu đột biến a. (0,25đ)

- Cây bị đột biến làm hỏng thụ thể tiếp nhận hoocmôn gibberelin hoặc hỏng các prôtêin tham gia vào đường dẫn truyền tín hiệu của tế bào dẫn đến tế bào không đáp ứng được với gibberelin. Đó là trường hợp của dòng đậu đột biến b. (0,25đ)

- Cây cao bình thường khi xử lý gibberelin vẫn không cao thêm có thể là do đã sản xuất đủ lượng gibberelin nên có bổ sung thêm gibberelin cũng không có tác dụng làm tăng chiều cao cây. (0,25đ)

**b)** (1,0 đ)

Thí nghiệm:

- Tách chiết và xác định lượng gibberelin từ dòng đậu đột biến a nếu hàm lượng gibberelin quá thấp so với hàm lượng hoocmôn ở cây bình thường (nếu sự sai khác này là đáng tin cậy về mặt thống kê) thì giả thuyết nêu ra là đúng.(0,25đ)

- Tách chiết gibberelin từ dòng đậu đột biến b nếu kết quả cho thấy hàm lượng tương tự như ở dòng đậu bình thường thì dòng b đã bị hỏng thụ thể hoặc các thành phần của con đường dẫn truyền tín hiệu. (0,25đ)

- Dòng đậu đột biến a được chia thành 2 lô : lô 1 gồm 50 chục cây được xử lý hàm lượng gibberelin như trong thí nghiệm ban đầu làm cho cây cao bình thường (đây là lô đối chứng) và lô 2 (lô thực nghiệm) cũng với số lượng cây như lô 1,các cây đậu được xử lý hàm lượng gibberelin cao gấp đôi so với hàm lượng gibberelin dùng để xử lý lô 1. (0,25đ)

- Điều kiện đất trồng và ngoại cảnh trong lô thí nghiệm và đối chứng là y hệt nhau ngoại trừ liều lượng hormone . Nếu kết quả thí nghiệm cho thấy chiều cao trung bình của các cây ở lô thí nghiệm và lô đối chứng là tương đương nhau (sai khác không có ý nghĩa thống kê) thì giả thuyết cho rằng cây cao bình thường đã sản xuất đủ lượng gibberelin là đúng. (0,25đ)

----------------------------HẾT---------------------------

 **HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT NĂM 2012**

 GỢI Ý TRẢ LỜI ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: **SINH HỌC**

*(Ngày thi thứ hai 12/01/2012 )*

**Câu 1. *(1,0 điểm)***

*Nêu chức năng của ADN polymeraza I và ADN polymeraza III trong sao chép ADN. Tại sao ở sinh vật nhân sơ khi nhân đôi phân tử ADN thì các phân tử ADN con không bị ngắn đi so với phân tử ADN mẹ, trong khi đó ở sinh vật nhân thực sau mỗi lần nhân đôi các phân tử ADN con lại bị ngắn dần đi ở các tế bào sinh dưỡng?*

**Trả lời**

- Chức năng của ADN pol III : xúc tác phản ứng tổng hợp chuỗi nucleotit theo chiều 5'-3' (gắn nucleotit mới vào đầu 3' ) và có khả năng sửa sai theo chiều 3'-5'. (0,25 đ)

- Chức năng của ADN pol I: cắt bỏ đoạn mồi và xúc tác phản ứng tổng hợp đoạn nucleotit thay thế đoạn mồi cũng theo chiều 3'-5'. Ngoài ra, nó còn có khả năng sửa sai theo chiều 3'-5'. (0,25 đ)

- Phân tử ADN trong tế bào xôma có cấu trúc mạch thẳng, nên trong sao chép những đoạn mồi ở đầu mạch dẫn (mạch nhanh) và mạch chậm (ở các đầu mút nhiễm sắc thể) sau khi được loại bỏ, enzim không tổng hợp được đoạn ADN thay thế do không có vị trí 3'OH của nucleotit phía trước. Do đó, đầu mút của phân tử ADN bị ngắn đi sau mỗi chu kì nguyên phân. (0,25 đ)

- Đối với sinh vật nhân sơ phân tử ADN tồn tại ở dạng mạch vòng nên không xảy ra hiện tượng ngắn ADN sau mỗi lần phân bào vì phía đối diện sẽ cung cấp đầu 3'OH để tổng hợp các đoạn mồi ở nơi giao nhau. (0,25 đ)

**Câu 2. *(1,0 điểm)***

*Nêu những điểm khác nhau cơ bản của quá trình phiên mã ở sinh vật nhân thực với sinh vật nhân sơ. Những điểm khác nhau này có ý nghĩa gì cho sinh vật nhân sơ và sinh vật nhân thực?*

**Trả lời**

* Khác biệt (0,5đ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Điểm khác biệt | Nhân sơ | Nhân thực |
| Enzim | Chỉ cần một loại enzim tổng hợp 3 loại ARN (rARN,mARN, tARN). | Cần 3 loại enzim khác nhau tổng hợp 3 loại ARN (ARN pol I tổng hợp rARN; ARN pol II tổng hợp mARN; ARN pol III tổng hợp tARN). |
| Đơn vị phiên mã | Một đơn vị phiên mã gồm nhiều gen (một gen điều hoà, một vùng điều hoà điều khiển sự phiên mã của cả một nhóm gen- operon) | Một đơn vị phiên mã chỉ gồm một gen (một gen điều hoà, một vùng điều hoà điều khiển sự phiên mã của một gen). |
| Hoàn thiện mARN | ARN tổng hợp ra được dùng để dịch mã ngay mà không cần biến đổi. | ARN tổng hợp ra cần phải được cắt bỏ intron và nối các exon lại với nhau để tạo ra mARN; ngoài ra, còn gắn thêm mũ 7 mêtyl G ở đầu 5' và đuôi poli A ở đầu 3' của mARN. |

* Ý nghĩa: (0,5 đ)

- Đối với sinh vật nhân sơ: Giúp tiết kiệm năng lượng và thời gian cho các quá trình phiên, dịch mã diễn ra nhanh hơn (phiên mã và dịch mã xảy ra gần như đồng thời), góp phần làm cho nhân sơ có thể sinh sản nhanh. (0,25đ)

- Đối với sinh vật nhân thực: Việc gắn mũ và đuôi poli A có tác dụng kích thích mARN đi ra tế bào chất để dịch mã và tránh khỏi sự phân huỷ của một số enzim, là tín hiệu để cho riboxom nhận biết gắn vào mARN để dịch mã và tạo ra sự ổn định lâu dài hơn trong tế bào. Việc cắt bỏ intron và nối exon có thể tạo ra các mARN trưởng thành khác nhau, từ đó qua dịch mã tạo ra được các chuỗi polipetit khác nhau để cấu trúc lên các loại protein khác nhau. (0,25đ)

*Chú ý: Thí sinh chỉ được điểm tối đa cho mỗi phần nếu trả lời đầy đủ các ý của phần đó còn nếu chỉ trả lời được một ý hoặc hơn một ý của từng phần cũng vẫn chỉ được một nửa số điểm của phần đó.*

**Câu 3. *(1,0 điểm)***

*A, B, C, D là các chất chuyển hoá trung gian (không theo đúng thứ tự) trong một con đường hoá sinh của tế bào. Người ta tìm thấy 4 thể đột biến khác nhau kí hiệu từ D­1- D4. Khi nuôi cấy 4 thể đột biến này lần lượt trong các môi trường được bổ sung chất A, B, C và D, người ta thu được kết quả như sau: D1 chỉ sinh trưởng trong các môi trường có A hoặc D; D2 chỉ sinh trưởng trong các môi trường chứa A hoặc B hoặc D; D3 chỉ sinh trưởng trong môi trường có D; D4 chỉ sinh trưởng trong môi trường có A hoặc B hoặc C hoặc D. Hãy vẽ sơ đồ các bước chuyển hoá của con đường hoá sinh trên và chỉ ra những bước chuyển hoá bị ức chế tương ứng ở các thể đột biến (D1- D4). Giải thích.*

**Trả lời**

 Sơ đồ chuyển hoá theo trình tự : C → B → A → D (0,25 đ)

- D1 bị đột biến làm mất chức năng của gen mã hoá enzim chuyển hoá B thành A.

- D2 bị đột biến làm mất chức năng của gen mã hoá enzim chuyển hoá C thành B.

- D3 bị đột biến làm mất chức năng của gen mã hoá enzim chuyển hoá A thành D.

- D4 bị đột biến làm mất chức năng của gen mã hoá enzim chuyển hoá hình thành chất C.

(0,25 đ)

Ta có thể suy ra được trình tự các bước chuyển hoá dựa trên nguyên lý là nếu thể đột biến nào cần phải bổ sung tất cả các chất thì thể đột biến đó bị hỏng gen qui định enzim chuyển hoá tiền chất đầu tiên của con đường chuyển hoá. (0,25 đ)

Thể đột biến nào chỉ cần bổ sung một chất thì chất đó là sản phẩm cuối cùng của con đường chuyển hoá. (0,25 đ)

**Câu 4. *(1,0 điểm)***

. (0,25 đ)

**Câu 5. *(1,5 điểm)***

**Câu 6. *(2,0 điểm)***

*Thế hệ thứ nhất của một quần thể động vật ở trạng thái cân bằng di truyền có q(a) = 0,2; p(A) = 0,8. Thế hệ thứ hai của quần thể có cấu trúc 0,672AA : 0,256Aa : 0,072aa.*

*a) Xác định cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ thứ ba. Biết rằng cách thức giao phối tạo ra thế hệ thứ ba cũng giống như cách thức giao phối tạo ra thế hệ thứ hai.*

*b) Thế hệ thứ nhất có tỷ lệ các kiểu gen đang ở trạng thái cân bằng nhưng quần thể đã bị biến đổi như thế nào mà từ thế hệ thứ 2 và thứ 3 lại có thành phần kiểu gen như vậy? Nếu quá trình này tiếp tục diễn ra qua rất nhiều thế hệ thì kết cục quần thể trên sẽ như thế nào? Giải thích.*

**Trả lời**

a) (1,0 đ)

- Thế hệ thứ nhất có q = 0,2 , p = 0,8 nên cấu trúc của quần thể ở trạng thái cân bằng là 0,64 AA : 0,32 Aa : 0,04 aa.

- So với quần thể thứ nhất thì thế hệ thứ hai có sự tăng tỉ lệ các thể đồng hợp và giảm tỉ lệ dị hợp.

- Thế hệ thứ hai có qa = 0,072 + 0,256/2 = 0,2; → pA = 0,8 chứng tỏ tần số alen không đổi và quần thể đã xảy ra giao phối cận huyết hay nội phối.

- Tỉ lệ Aa giảm: 0,32 - 0,256 = 0,064 => 2 Fpq = 0,064 => hệ số nội phối F = 0,064: 0,32 = 0,2.

- Thế hệ thứ ba có Aa = 0,256 x 0,8 = 0,2048 => Aa giảm : 0,256 - 0,2048 = 0,0512

=> AA và aa tăng thêm 0,0512 : 2 = 0,0256

=> AA = 0,672 + 0,0256 = 0,6976 và aa = 0,072 + 0,0256 = 0,0976.

Cấu trúc di truyền ở thế hệ thứ ba là 0,6976 AA : 0,2048 Aa : 0,0976 aa

*Chú ý : Thí sinh có thể giải theo cách khác nhưng hợp lý vẫn cho đủ điểm.*

b) (1,0 đ)

- Từ quần thể đang giao phối ngẫu nhiên có kích thước lớn chuyển sang giao phối cận huyết là vì kích thước quần thể bị suy giảm quá mức, do đó quần thể dễ bị giao phối cận huyết dẫn đến giảm sự đa dạng di truyền của quần thể làm tăng tỉ lệ chết, giảm khả năng sinh sản. (0,5 đ)

- Khi kích thước quần thể nhỏ, yếu tố ngẫu nhiên cũng làm giảm sự đa dạng di truyền của quần thể dẫn đến tăng tỷ lệ chết giảm tỷ lệ sinh. Như vậy cả hai nhân tố tiến hóa là giao phối không ngẫu nhiên (giao phối cận huyết hay nội phối) và yếu tố ngẫu nhiên sẽ làm suy giảm nhanh chóng kích thước quần thể. Nếu tình trạng này kéo dài quần thể sẽ rơi vào vòng xoáy tuyệt chủng dẫn đến diệt vong. (0,5 đ)

**Câu 7. *(1,5 điểm)***

*Tại sao phần lớn đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể và đột biến lệch bội thường gây hại cho các thể đột biến? Ở người, mức độ gây hại của các dạng đột biến nhiễm sắc thể này phụ thuộc vào những yếu tố nào? Giải thích.*

**Trả lời**

- Phần lớn đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể thường gây hại cho các thể đột biến vì nhiễm sắc thể chứa rất nhiều gen, các đột biến như mất đoạn, lặp đoạn thường dẫn đến mất cân bằng gen. (0,25đ)

- Các loại đột biến đảo đoạn và chuyển đoạn giữa các nhiễm sắc thể tuy không làm mất cân bằng gen nhưng có thể làm thay đổi mức độ biểu hiện gen do thay đổi vị trí gen (hiệu quả vị trí) cũng như các điểm đứt gẫy làm hỏng các gen quan trọng. (0,25đ)

- Vì mỗi nhiễm sắc thể chứa hàng ngàn gen nên các đột biến lệch bội do thừa hoặc thiếu một vài nhiễm sắc thể trong bộ nhiễm sắc thể hầu hết làm mất cân bằng gen ở mức độ rất nghiêm trọng thường gây chết thể đột biến. (0.25 đ)

 Ở người, mức độ gây hại của các dạng đột biến phụ thuộc vào:

**-** Đột biến cấu trúc : Phần lớn các đột biến cấu trúc ở các nhiễm sắc thể thường đều gây chết ở các giai đoạn khác nhau, chỉ những đột biến mất đoạn rất nhỏ, đột biến chuyển đoạn giữa các nhiễm sắc thể hoặc các đột biến đảo đoạn không làm mất cân bằng gen và không gây hiệu quả vị trí mới có thể sống sót nhưng lại bị nhiều dị tật ảnh hưởng nhiều đến sức sống và khả năng sinh sản (0,25 đ)

- Đột biến lệch bội: Lệch bội ở NST giới tính ít mất cân bằng gen hơn vì NST Y ít mang gen và thừa hoặc thiếu NST X cũng ít ảnh hưởng hơn so với nhiễm sắc thể thường vì các nhiễm sắc thể X dư thừa sẽ bị bất hoạt. Người bình thường chỉ cần 1 nhiễm sắc thể X vẫn có khả năng sống bình thường.(0,25 đ)

- Lệch bội ở NST thường làm mất cân bằng gen nhiều hơn, trong đó lệch bội ở NST thường càng có kích thước lớn và chứa nhiều gen càng gây hại nhiều cho thể đột biến.(0,25 đ)

**Câu 8. *(1,0 điểm)***

*a) Nêu và giải thích các đặc điểm của thể truyền dùng để chuyển một gen từ tế bào nhân thực vào tế bào vi khuẩn nhằm mục đích nhân dòng gen.*

*b) Các nhà khoa học tạo ra nhiễm sắc thể nhân tạo nhằm mục đích gì? Giải thích.*

**Trả lời**

1. (0,5 đ)

Thể truyền trong trường hợp này phải là plasmit có các đặc điểm sau:

- Có nhiều phiên bản trong một tế bào.

- Có các gen đánh dấu giúp dễ nhận biết các tế bào vi khuẩn đã được chuyển gen.

- Có một trình tự nhận biết cho một enzim cắt giới hạn nằm trong một gen đánh dấu.

b) (0,5 đ)

Các nhà khoa học tạo ra nhiễm sắc thể nhân tạo nhằm mục đích:

 Nhiễm sắc thể nhân tạo được dùng để chuyển gen giữa các tế bào nhân thực.(0,25 đ) Nhiễm sắc thể nhân tạo có thể mang được gen của tế bào nhân thực thường có kích thước lớn, chúng có thể tồn tại và phân ly trong quá trình phân bào như một nhiễm sắc thể thường. (0,25 đ)

*Chú ý: Thí sinh phải đầy đủ các ý của mổi phần mới cho đầy đủ số điểm*

**Câu 9. *(2,0 điểm)***

*Tại sao các quần thể sinh vật trong tự nhiên luôn chịu tác động của chọn lọc tự nhiên nhưng nguồn biến dị di truyền của quần thể vẫn rất đa dạng mà không bị cạn kiệt?*

**Trả lời**

- Đột biến gen lặn mặc dù có hại nhưng vẫn được duy trì ở trạng thái dị hợp tử từ thế hệ này sang thế hệ khác, sau đó qua sinh sản hữu tính được tổ hợp lại tạo ra nhiều biến dị tổ hợp. Một số gen lặn có hại trong tổ hợp gen nhất định bị các gen khác át chế có thể không được biểu hiện hoặc có được biểu hiện nhưng gặp môi trường mới lại trở nên có lợi bổ sung nguồn biến dị cho chọn lọc tự nhiên. (0,5 đ)

- Nhiều đột biến xuất hiện là đột biến trung tính. Một gen có thể trung tính, không chịu tác động của chọn lọc tự nhiên trong môi trường này nhưng trong môi trường khác có thể lại trở nên có lợi. (0,5 đ)

- Chọn lọc ủng hộ các cá thể có kiểu gen dị hợp. Khi cá thể dị hợp tử có sức sống và khả năng sinh sản cao hơn các cá thể đồng hợp tử thì alen có hại vẫn được duy trì trong quần thể ở mức độ cân bằng nhất định.(0,5 đ)

- Chọn lọc phụ thuộc vào tần số khiến tần số các kiểu gen luôn dao động quanh một giá trị cân bằng nhất định. Khi tần số kiểu hình nhất định duy trì ở mức độ thấp thì có ưu thế chọn lọc còn khi gia tăng quá mức lại bị chọn lọc tự nhiên đào thải xuống mức độ thấp chừng nào lấy lại được ưu thế chọn lọc.

*Chú ý: học sinh có thể lấy ví dụ cụ thể minh họa, cá miệng trái và cá miệng phải hoặc màu sắc bắt chước thay cho giải thích cũng được điểm tối đa của phần này). (0,5 đ)*

**Câu** **10.** *(1,0 điểm)*

 *Tại sao nói chọn lọc tự nhiên là nhân tố cơ bản nhất tạo nên sự tiến hoá thích nghi?*

**Trả lời**

- Các nhân tố có vai trò làm thay đổi tần số các alen của quần thể là di nhập gen, yếu tố ngẫu nhiên, đột biến và chọn lọc tự nhiên. Di nhập gen, đột biến và yếu tố ngẫu nhiên làm thay đổi tần số alen không theo một hướng xác định. Nghĩa là có thể làm tăng hoặc giảm tần số alen có lợi trong quần thể trong đó thậm chí còn làm tăng tần số alen có hại trong quần thể do vậy không thể hình thành các quần thể với các đặc điểm thích nghi. (0,5 đ)

- Chọn lọc tự nhiên là nhân tố liên tục làm gia tăng tần số alen có lợi theo một hướng nhất định làm gia tăng mức độ sống sót và khả năng sinh sản, tạo nên sự thích nghi của quần thể qua các thế hệ và theo thời gian lâu dần có thể tạo nên quần thể thích nghi với môi trường và có thể dẫn đến hình thành loài mới thích nghi với điều kiện môi trường xác định. (0,5 đ)

**Câu 11. *(1,0 điểm)***

*Trình bày vai trò của di nhập gen trong quá trình tiến hóa. Hiệu quả của di nhập gen phụ thuộc vào những yếu tố nào? Giải thích.*

**Trả lời**

- Di nhập gen làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của cả hai quần thể cho và nhận không theo một hướng xác định. (0,25 đ)

- Di nhập gen có thể làm phong phú vốn gen của quần thể khi mang các alen mới vào trong quần thể. (0,25 đ)

- Hiệu quả của di nhập gen phụ thuộc vào sự chênh lệch về tần số alen giữa quần thể cho và quẩn thể nhận. Sự chênh lệch càng cao hiệu quả làm thay đổi tần số alen càng mạnh. (0,25 đ)

- Ngoài ra còn phụ thuộc vào tỷ lệ % số cá thể của quần thể nhận tham gia vào quá trình sinh sản bắt nguồn từ quần thể cho là lớn hay nhỏ. Nếu tỷ lệ đó càng lớn thì hiệu quả làm biến đổi tần số alen của di nhập gen càng mạnh và ngược lại. (0,25 đ)

**Câu 12. *(2,0 điểm)***

*Hãy cho biết thế nào là độ đa dạng của quần xã? Vì sao quần xã có độ đa dạng cao lại có tính ổn định cao hơn quần xã có độ đa dạng thấp và sự cạnh tranh là nguyên nhân dẫn đến sự ổn định của quần xã?*

**Trả lời**

- Đa dạng của một quần xã là mức độ phong phú về số lượng loài và số lượng cá thể của mỗi loài trong quần xã. (0,25 đ)

- Quần xã có tính ổn định cao hơn là do:

 + Trong quần xã đa dạng, một loài quan hệ với nhiều loài và do vậy số lượng cá thể của chúng phụ thuộc lẫn nhau chặt chẽ trong mối quan hệ khống chế sinh học và cạnh tranh khác loài. (0,25đ)

 + Quần xã có đa dạng cao có nguồn thức ăn phong phú và nhiều loài rộng thực có khả năng khai thác nguồn sống tốt hơn. (0,25đ)

 + Trong quần xã đa dạng, một loài bị chết (hoặc di chuyển đi sống ở nơi khác) sẽ dễ dàng có những loài có quan hệ họ hàng gần gũi hoặc sử dụng nguồn thức ăn thay thế chức năng sinh thái của loài đó trong quần xã. (0,25đ)

- Sự cạnh tranh là nguyên nhân dẫn đến sự ổn định trong quần xã là:

 + Cạnh tranh dẫn đến phân li ổ sinh thái, nhờ đó sinh vật khai thác nguồn sống từ môi trường tốt hơn, đồng thời nhiều loài sinh vật có thể cùng sống chung trên một vùng - đa dạng sinh học cao hơn.(0,5đ)

 + Quần xã có đa dạng sinh học cao sẽ có tính ổn định hơn (do sự phụ thuộc giữa các loài chặt chẽ hơn, nguồn thức ăn dồi dào và khả năng thay thế của những loài bị mất trong quần xã tốt hơn). (0,5đ)

**Câu 13. *(2,0 điểm)***

*Hai quần thể động vật khác loài cùng bậc dinh dưỡng sống trong một khu vực có các điều kiện sống giống nhau, nếu cả hai quần thể này đều bị con người khai thác quá mức như nhau thì quần thể nào có khả năng phục hồi nhanh hơn? Giải thích.*

**Trả lời**

**-** Quần thể bị khai thác quá mức nhưng vẫn có khả năng phục hồi số lượng cá thể nhanh hơn là quần thể có tiềm năng sinh học lớn hơn.(0,25 đ)

 Tiềm năng sinh học của quần thể thể hiện qua các đặc điểm sinh học cơ bản sau :

+ Có chu kì sống (vòng đời) ngắn, thời gian thành thục sinh dục ngắn (sinh sản sớm). (0,25 đ)

+ Mức sinh sản lớn (số lượng con sinh ra lớn), mức tử vong cao do con cái không được bố mẹ bảo vệ hoặc chăm sóc.(0,25 đ)

+ Có kích thước cơ thể nhỏ . (0,25 đ)

**-** Quần thể bị khai thác quá mức và khó có khả năng phục hồi số lượng cá thể là quần thể có tiềm năng sinh học thấp (0,25 đ)

Tiềm năng sinh học thấp thể hiện qua các đặc điểm sinh học sau:

+ Có chu kì sống dài, tuổi thành thục và sinh sản muộn. (0,25 đ)

+ Mức sinh sản thấp và mức tử vong thấp do con cái được bố mẹ chăm sóc và bảo vệ.(0,25 đ)

 + Có kích thước cơ thể lớn hơn. (0,25 đ)

**Câu 14. *(2,0 điểm)***

*Trong một thí nghiệm sinh thái trên thực địa, một học sinh tiến hành loại bỏ một loài động vật ra khỏi khu vực thí nghiệm gồm nhiều loài thực vật trong một quần xã. Sau một số năm quay lại đánh giá số lượng các loài thực vật trong khu vực thí nghiệm, học sinh này nhận thấy số lượng loài thực vật đã giảm đi nhiều so với trước khi tiến hành thí nghiệm.*

*a) Mục đích thí nghiệm của học sinh này là gì? Kết quả thu được có đáp ứng được mục tiêu đề ra hay không? Giải thích.*

*b) Hãy đưa ra giả thuyết giải thích sự suy giảm số lượng loài trong thí nghiệm trên và nếu thấy cần thiết hãy mô tả thí nghiệm chứng minh giả thuyết của mình.*

**Trả lời**

a) (1,0 đ)

 - Mục đích thí nghiệm của học sinh nêu trong bài là tìm hiểu vai trò sinh thái của loài động vật đó tác động tới các quần thể thực vật ra sao, liệu loài đó có phải là loài ưu thế hay loài chủ chốt (loài có ảnh hưởng sinh thái mạnh tới các loài khác của quần xã) hay không. (0,5đ)

 - Kết quả thí nghiệm thu được không đáp ứng được mục tiêu đề ra vì học sinh đó không thiết kế lô đối chứng để so sánh mà lại so với số lượng loài trước khi tiến hành thí nghiệm. (0,25đ)

 - Điều này sẽ không chính xác vì có thể trong thời gian tiến hành thí nghiệm nhiều yếu tố khác của môi trường không thuận lợi cũng làm giảm bớt số lượng loài thực vật trong khu thí nghiệm. (0,25đ)

b) (1,0 đ)

 - Kết quả trên cho thấy số lượng loài thực vật suy giảm có thể do tác động của việc loại bỏ loài động vật ra khỏi khu thí nghiệm khiến cho một trong số các loài thực vật trở nên có ưu thế cạnh tranh hơn với các loài khác. (0,25đ)

 - Sự cạnh tranh này là cạnh tranh loại trừ dẫn đến loại trừ một số loài kém khả năng cạnh tranh hơn khỏi khu vực thí nghiệm. Tuy nhiên, việc biến mất của một số loài trong khu thí nghiệm cũng có thể do các yếu tố khác của môi trường trở nên bất lợi cho một số lời thực vật. (0,25đ)

 - Để biết được nguyên nhân chính xác, cần phải thiết lập lô thí nghiệm có diện tích, số lượng loài thực vật với mật độ và các điều kiện khác của môi trường là y hệt như ở lô đối chứng, ngoại trừ lô đối chứng thì vẫn để loài động vật đó còn lô thí nghiệm thì rào lại để cách li khu vực thí nghiệm với loài động vật ta đang quan tâm. (0,25đ)

 - Nếu kết quả thí nghiệm vẫn như kết quả của bạn học sinh đã làm thì loài động vật đó là loài chủ chốt có vai trò quan trọng khống chế loài thực vật ưu thế. Khi loài động vật khống chế loài thực vật có ưu thế bị loại bỏ khỏi khu thí nghiệm thì loài ưu thế phát triển mạnh có khả năng cạnh tranh tốt dẫn đến loại trừ một số loài khác (cạnh tranh loại trừ). (0,25đ)

----------------------------HẾT---------------------------