|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TỈNH THÁI NGUYÊN**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 12 THPT**  **NĂM HỌC 2015 - 2016**  **MÔN SINH HỌC**  Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)  Ngày thi: **13/10/2015**  (Đề thi gồm 02 trang, có 10 câu, mỗi câu 2 điểm) |

**Câu 1.**

Bằng thao tác vô trùng, người ta cho 40ml dung dịch 10% đường glucôzơ vào hai bình tam giác cỡ l00ml (kí hiệu là bình A và bình B), cây vào môi bình 4ml dịch huyền phù nấm men bia *(Saccharomyces cerevisiae)* có nồng độ 103 tế bào nấm men/lml. Cả hai bình đều được đậy nút bông và đưa vào phòng nuôi cấy ở 35°C 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.

**Câu 2.**

a. Ở một loài thực vật trên cạn, xét các cấu trúc sau: tế bào vỏ rễ, tế bào thuộc mạch gỗ của rễ, tế bào lông hút, tế bào nhu mô lá gần khí khổng, nội bì, tế bào thuộc mạch gỗ của thân.

- Trong các cấu trúc trên, thế nước ở cấu trúc nào thấp nhất? Giải thích?

- Hãy sắp xếp các cấu trúc trên theo thế nước tăng dần.

b. Giải thích vì sao khi cắt ngắn cành hoa trước khi cho vào bình cắm, người ta thường để vị trí cắt ngập trong nước?

c. Khi cây thiếu nguyên tố nitơ (N) hoặc lưu huỳnh (S) đều có biểu hiện vàng lá. Biểu hiện vàng lá đối với sự thiếu hai nguyên tố này khác nhau thế nào? Giải thích?

**Câu 3.**

a. Tại sao giữa trưa nắng gắt, ánh sáng dồi dào, cường độ quang hợp lại thấp?

b. Quang phân li nước diễn ra ở lục lạp sản sinh những sản phẩm nào? Các sản phẩm hình thành đã tham gia vào quá trình sinh lí nào?

**Câu 4.**

a. Giải thích tại sao bò thường xuyên sống với một nồng độ rất thấp glucôzơ lưu hành trong máu.

b. Giải thích vì sao khi hít vào gắng sức, các phế nang không bị dãn nở quá mức và khi thở ra hết mức thì các phế nang cũng không xẹp hoàn toàn?

**Câu 5.**

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

**Câu 6.**

a. Tại sao những người hạ canxi huyết lại bị mất cảm giác?

b. Trình bày các chức năng sinh lý chủ yếu của hệ thần kinh ở động vật.

c. 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?

**Câu 7.**

a. Trình bày một số đặc điểm cấu tạo hóa học của ADN cho thấy ADN ưu việt hơn ARN trong vai trò là “vật chất mang thông tin di truyền”.

b. Cấu trúc ADN dạng sợi kép, mạch thẳng phổ biến ở sinh vật nhân thực có những ưu thế gì trong tiến hoá so với cấu trúc ADN dạng sợi kép, mạch vòng phố biến ở sinh vật nhân sơ?

**Câu 8.**

Đột biến nguyên khung (thay thế cặp nuclêôtit) được tìm thấy là dạng đột biến phổ biến nhất trong phạm vi một loài. Hãy cho biết:

a. Những dạng đột biến nguyên khung nào của gen cấu trúc không hoặc ít làm thay đổi hoạt tính của prôtêin do gen đó mã hoá.

b. Những dạng đột biến nguyên khung nào của gen cấu trúc nhiều khả năng làm thay đổi hoặc mất hoạt tính của prôtêin do gen đó mã hoá.

**Câu 9.**

Trong hoạt động của operôn Lac ở vi khuẩn E.coli, nếu đột biến xảy ra ở gen điều hòa R thì có thể dẫn đến những hậu quả gì liên quan đến sự biểu hiện của gen cấu trúc?

**Câu 10.**

Vì sao tần số hoán vị gen không vượt quá 50%? Có thể coi hoán vị gen với tần số 50% là hiện tượng các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do được không? Tại sao?

**------------------HẾT------------------**

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TỈNH THÁI NGUYÊN** | **THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 12 THPT**  **NĂM HỌC 2015 - 2016** |

**HƯỚNG DẪN CHẤM MÔN SINH HỌC**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung trả lời** | **Điểm** |
| **1** | **Bằng thao tác vô trùng, người ta cho 40ml dung dịch 10% đường glucôzơ vào hai bình tam giác cỡ l00ml (kí hiệu là bình A và bình B), cây vào môi bình 4ml dịch huyền phù nấm men bia *(Saccharomyces cerevisiae)* có nồng độ 103 tế bào nấm men/lml. Cả hai bình đều được đậy nút bông và đưa vào phòng nuôi cấy ở 35°C 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.** | **2,0** |
|  | **-** Bình A có mùi rượu khá rõ và có độ đục thấp hơn so với bình B. Do bình A để trên giá tĩnh, những tế bào phía trên sẽ hô hấp hiếu khí còn các tế bào phía dưới có ít ôxi nên chủ yếu lên men etylic theo phương trình tóm tắt:  Glucôzơ  2etanol + 2CO2 + 2 ATP  Vì lên men tạo ít năng lượng nên tế bào sinh trưởng, phân chia chậm nên sinh khối thấp và tạo nhiều etanol  + 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 chuyền điện tử, sản phẩm của lên men là chất hữu cơ (trong trường hợp này là etanol), tạo ít ATP.  - Bình B hầu như không có mùi rượu, độ đục cao hơn bình A. Do để trên máy lắc thì ôxi được hòa tan đều trong bình nên các tế bào chủ yếu hô hấp hiếu khí theo phương trình tóm tắt:  1 Glucôzơ + 6O2 6H2O + 6CO2 + 38ATP  Hô hấp hiếu khí tạo ra nhiều năng lượng nên tế bào sinh trưởng và phân chia nhanh dẫn đến đục hơn, tạo ra ít etanol và nhiều CO2.  + Kiểu hô hấp của tế bào nấm men ở bình B chủ yếu là hô hấp hiếu khí, chất nhận điện tử cuối cùng là ôxi thông qua chuỗi truyền điện tử, tạo nhiều ATP. Sản phẩm cuối cùng là H2O và CO2 . | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **2** | **a. Ở một loài thực vật trên cạn, xét các cấu trúc sau: tế bào vỏ rễ, tế bào thuộc mạch gỗ của rễ, tế bào lông hút, tế bào nhu mô lá gần khí khổng, nội bì, tế bào thuộc mạch gỗ của thân.**  **- Trong các cấu trúc trên, thế nước ở cấu trúc nào thấp nhất? Giải thích?**  **- Hãy sắp xếp các cấu trúc trên theo thế nước tăng dần.**  **b. Giải thích vì sao khi cắt ngắn cành hoa trước khi cho vào bình cắm, người ta thường để vị trí cắt ngập trong nước?**  **c. Khi cây thiếu nguyên tố nitơ (N) hoặc lưu huỳnh (S) đều có biểu hiện vàng lá. Biểu hiện vàng lá đối với sự thiếu hai nguyên tố này khác nhau thế nào? Giải thích?** | **2,0** |
|  | a. Thế nước ở tế bào nhu mô lá gần khí khổng thấp nhất.  Giải thích: Tế bào nhu mô lá gần khí khổng bị mất nước do sự thoát hơi nước nên có thế nước thấp nhất  Tế bào nhu mô lá gần khí khổng  tế bào thuộc mạch gỗ của thân tế bào thuộc mạch gỗ của rễ nội bì tế bào vỏ rễ tế bào lông hút  b. Khi để vị trí cắt ngập trong nước sẽ tránh cho bọt khí xâm nhập vào mạch gỗ dòng nước liên tục từ môi trường ngoài vào thân và đi lên cánh hoa, do đó hoa sẽ tươi lâu hơn.  c. Khi thiếu N, màu vàng biểu hiện trước ở lá già, sau đó đến lá non. Khi thiếu S, màu vàng biểu hiện trước ở lá non, sau đó đến lá già.  - Giải thích: khi thiếu N, thực vật có thể huy động nguồn N từ các lá già phía dưới để cung cấp cho các phần đang tăng trưởng, đối với S thì không có khả năng này. | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **3** | **a. Tại sao giữa trưa nắng gắt, ánh sáng dồi dào, cường độ quang hợp lại thấp?**  **b. Quang phân li nước diễn ra ở lục lạp sản sinh những sản phẩm nào? Các sản phẩm hình thành đã tham gia vào quá trình sinh lí nào?** | **2,0** |
|  | a. Nguyên nhân cường độ quang hợp hạ thấp:  - Buổi trưa: thoát hơi nước mạnh, tế bào lỗ khí mất nước, giảm sức trương làm lỗ khí đóng lại  - Khi quá trình thoát hơi nước mạnh hơn quá trình hút nước ở rễ, tế bào lỗ khí thiếu nước, kích thích quá trình tổng hợp AAB. AAB kích thích sự vận chuyển các iôn K+ ra khỏi tế bào hạt đậu  lỗ khí đóng lại trao đổi khí bị ngưng trệ, thiếu CO2 cung cấp cho quang hợp quang hợp giảm.  b.  - Hai êlêctrôn từ nước thay thế 2 êlêctrôn đã tách ra từ trung tâm phản ứng (P680) của hệ thống ánh sáng II. Khi P680 tách electron, nó có ái lực mạnh lôi kéo electron của nước gây nên sự tách các hợp phần nước.  - Nguyên tử ôxi của nước kết hợp với nguyên tử ôxi khác (cũng được tạo ra từ quang phân li nước) tạo nên khí ôxi khuếch tán vào không khí.  - 2 H+ từ nước: 2 prôtôn của nước giữ trong koảng không gian giữa các tilacôit, chúng tham gia vào građien prôtôn, góp phần giải phóng năng lượng để tạo ATP. | **0,5**  **0,5**  **1,0** |
| **4** | **a. Giải thích tại sao bò thường xuyên sống với một nồng độ rất thấp glucôzơ lưu hành trong máu.**  **b. Giải thích vì sao khi hít vào gắng sức, các phế nang không bị dãn nở quá mức và khi thở ra hết mức thì các phế nang cũng không xẹp hoàn toàn?** | **2,0** |
|  | a.  - Trong ống tiêu hóa của bò, ôxi thiếu do đó vi khuẩn sử dụng xenlulôzơ là nguyên liệu cho hô hấp yếm khí, thải ra một số chất trong đó đặc biệt là các axit béo. Các axit béo này được hấp thụ vào máu của bò và biến đổi thành các chất hữu cơ khác hoặc được sử dụng  trực tiếp cho hô hấp hiếu khí ở các mô - nơi có nhiều ôxi.  - Việc sử dụng các sử dụng axit béo chứ không phải glucôzơ cho hô hấp tế bào làm cho chúng tồn tại với nồng độ rất thấp glucôzơ trong máu.  b.  - Khi hít vào gắng sức: (PX Hering-Brewer) Các “thụ quan dãn” nằm trong các tiểu phế quản và màng phổi bị kích thích lúc phổi quá căng do hít vào gắng sức, sẽ kìm hãm mạnh trung khu hít vào làm ngừng ngay sự co các cơ thở tránh cho các phế nang bị căng qúa mức.  - Khi thở ra gắng sức: Trong các phế nang, bên cạnh các tế bào biểu bì dẹt còn có các tế bào hình khối lớn, có chức năng tiết ra chất giảm hoạt bề mặt, là một prôtêin tránh cho phế nang bị xẹp hoàn toàn khi thở ra gắng sức. | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **5** | **Giải thích sự điều hòa hoạt động tiết hoocmôn bằng cơ chế liên hệ ngược và sự điều hòa tiết hoocmôn bằng cơ chế thần kinh ở người. Nêu ví dụ minh họa cho mỗi trường hợp?** | **2,0** |
|  | - 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 tăng cao sẽ gây ức chế tuyến nội tiết làm cho hoạt động tiết của chúng giảm, khi đó nồng độ của hoocmôn của tuyến giảm làm cho nồng độ của hoocmôn điều hoà giảm dẫn đến ức chế ngừng lại. Khi tuyến nội tiết không bị ức chế nó lại bắt đầu tiết ra hoocmôn.  + Cơ chế dương tính: Tuyến nội tiết nhạy cảm với nồng độ hoocmôn trong máu. Khi nồng độ hoocmôn trong máu tăng cao sẽ gây kích thích tuyến nội tiết làm cho hoạt động tiết của chúng tăng, khi đó nồng độ của hoocmôn của tuyến tăng làm cho nồng độ của hoocmôn điều hoà tăng dẫn đến hưng phấn tuyến nội tiết tiết ra hoocmôn.  VD: 2 ví dụ minh họa cho cơ chế điều hoà ngược âm tính và dương tính.  - 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.  VD: hoocmôn của tuỷ thận (adrenalin và noradrenalin) được tiết ra, những chất này 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**  **0,25**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **6** | **a. Tại sao những người hạ canxi huyết lại bị mất cảm giác?**  **b. Trình bày các chức năng sinh lý chủ yếu của hệ thần kinh ở động vật.**  **c. 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?** | **2,0** |
|  | a.  - Iôn Ca2+ có tác dụng giải phóng chất môi giới thần kinh từ cúc xi náp vào khe xináp, từ đó tác động vào màng sau, kích thích màng sau xi náp.  - Nếu thiếu Ca2+ làm cho quá trình giải phóng chất môi giới thần kinh giảm dẫn đến xung thần kinh không truyền qua các xi nap do đó không có cảm giác.  b.  - Điều khiển, điều hòa và phối hợp hoạt động của tất cả các bộ phận, các cơ quan và hệ cơ quan trong cơ thể,  - Đảm bảo cơ thể luôn là một khối thống nhất, đảm bảo sự thống nhất giữa cơ thể và môi trường.  c.  - Do enzim axetincolin-esteraza bị ức chế nên axetincolin không bị phân huỷ ở màng sau xináp  - Axêtincôlin liên tục kích thích lên cơ thể, gây co cơ liên tục, cuối cùng gây liệt cơ, có thể gây ra tử vong. | **0,25**  **0,25**  **0,5**  **0,5**  **0,25**  **0,25** |
| **7** | **a. Trình bày một số đặc điểm cấu tạo hóa học của ADN cho thấy ADN ưu việt hơn ARN trong vai trò là “vật chất mang thông tin di truyền”.**  **b. Cấu trúc ADN dạng sợi kép, mạch thẳng phổ biến ở sinh vật nhân thực có những ưu thế gì trong tiến hoá so với cấu trúc ADN dạng sợi kép, mạch vòng phố biến ở sinh vật nhân sơ?** | **2,0** |
|  | a. Những đặc điểm cấu tạo hóa học cho thấy ADN ưu việt hơn ARN trong vai trò là vật chất mang thông tin di truyền gồm có:  - ARN có thành phần đường là ribôzơ khác với thành phần đường của ADN là deoxyribôzơ. Đường deoxyribôzơ không có gốc -OH ở vị trí C2’. Đây là gốc hóa học phản ứng mạnh và có tính ưa nước ARN kém bền hơn ADN trong môi trường nước.  - Thành phần bazơ của ARN là uracil (U) được thay thế bằng tymin (T) trong ADN. Về cấu trúc hóa học, T khác U vì được bổ sung thêm gốc metyl (-CH3). Đây là gốc kị nước, kết hợp với cấu trúc dạng sợi kép giúp phân tử ADN bền hơn ARN (thường ở dạng mạch đơn).  - ADN thường có cấu trúc dạng sợi kép (2 mạch), trong khi ARN thường có cấu trúc mạch đơn giúp các cơ chế sửa chữa ADN diễn ra dễ dàng hơn  thông tin di truyền ít có xu hướng tự biến đổi hơn.  - Bazơ nitơ uracil (U) chỉ cần 1 biến đổi hóa học duy nhất (hoặc amin hóa hoặc metyl hóa) để chuyển hóa tương ứng thành xitôzin (X) và timin (T); trong khi đó, timin (T) cần 1 biến đổi hóa học (loại mêtyl hóa) để chuyển thành uracil (U), nhưng cần 2 biến đổi hóa học (vừa loại mêtyl hóa và loại amin hóa; khó xảy ra hơn) để chuyển hóa thành xitôzin (X)  ADN có khuynh hướng lưu giữ thông tin bền vững hơn.  b. Cấu trúc ADN dạng mạch thẳng có ưu thế tiến hóa so với dạng cấu trúc ADN mạch vòng biểu hiện ở sinh vật nhân thật bởi những điểm sau:  - Đầu mút NST (phân tử ADN) dạng mạch thẳng ngắn lại một số nuclêôtit sau mỗi lần tái bản là cơ chế “đồng hồ phân tử” thông tin mức độ “già hóa” của tế bào và thúc đẩy cơ chế “tế bào chết theo chương trình” (apotosis), ngăn cản sự phát sinh ung thư (sự phân chia tế bào mất kiểm soát).  - Phân tử ADN dạng mạch thẳng cho phép hệ gen có thể mở rộng kích thước (tích lũy được thêm nhiều thông tin), nhưng vẫn biểu hiện được chức năng thông qua các bậc cấu trúc “thu nhỏ” của chất nhiễm sắc nhờ tương tác với các prôtêin histôn (tạo nên cấu trúc nuclêôxôm) và các prôtêin phi histôn.  - ADN dạng mạch thẳng (với kích thước hệ gen mở rộng mang nhiều trình tự lặp lại) tạo điều kiện thuận lợi cho cơ chế tiếp hợp và trao đổi chéo dễ xảy ra, làm tăng khả năng biến dị tổ hợp trong hình thức sinh sản hữu tính ở sinh vật nhân thật. | **1,0**  **1,0** |
| **8** | **Đột biến nguyên khung (thay thế cặp nuclêôtit) được tìm thấy là dạng đột biến phổ biến nhất trong phạm vi một loài. Hãy cho biết:**  **a. Những dạng đột biến nguyên khung nào của gen cấu trúc không hoặc ít làm thay đổi hoạt tính của prôtêin do gen đó mã hoá.**  **b. Những dạng đột biến nguyên khung nào của gen cấu trúc nhiều khả năng làm thay đổi hoặc mất hoạt tính của prôtêin do gen đó mã hoá.** | **2,0** |
|  | a. Các đột biến thay thế nuclêôtit (nguyên khung) trong trình tự mã hóa của một gen nhưng không hoặc ít làm thay đổi hoạt tính của prôtêin do gen đó mã hóa bao gồm:  + Đột biến theo kiểu tính thoái hóa của mã di truyền, tức là nhiều mã bộ ba khác nhau cùng mã hóa cho 1 axit amin. Đột biến chuyển đổi giữa các bộ ba “thoái hóa” không làm thay đổi axit amin nên không làm thay đổi hoạt tính prôtêin.  + Đột biến làm thay đổi axit amin, song là các axit amin có tính chất hóa lý giống nhau (ví dụ cùng có tính axit, hoặc cùng có tính bazơ, hoặc cùng nhóm axit amin trung tính phân cực, hoặc cùng nhóm axit amin trung tính không phân cực) có thể không làm thay đổi hoạt tính của prôtêin.  + Đột biến làm thay đổi axit amin, nhưng axit amin đó không thuộc vùng quyết định hoạt tính prôtêin.  + Đột biến làm thay đổi axit amin, nhưng axit amin đó không làm thay đổi cấu hình của prôtêin, vì vậy không gây ảnh hưởng đến hoạt tính prôtêin.  b. Các đột biến thay thế nuclêôtit trong trình tự mã hóa của một gen nhiều khả năng làm thay đổi hoặc mất hoạt tính của prôtêin do gen đó mã hóa bao gồm:  + Đột biến vô nghĩa làm xuất hiện các mã bộ ba kết thúc trong vùng mã hóa của gen.  + Đột biến thay thế làm mất mã bộ ba khởi đầu dịch mã ở đầu 5’ của vùng mã hóa của gen.  + Đột biến thay thế làm mất mã bộ ba kết thúc dịch mã ở đầu 3’ của vùng mã hóa của gen.  + Đột biến thay thế ở vị trí quan trọng xảy trình tự điều hòa biểu hiện của gen (ví dụ như các trình tự khởi đầu phiên mã - prômôtơ, trình tự tăng cường ở sinh vật nhân thực, trình tự 5’-UTR khởi đầu dịch mã, v.v...) làm gen không được biểu hiện.  + Các đột biến thay thế axit amin nhiều khả năng làm thay đổi hoạt tính của prôtêin là các đột biến chuyển các axit amin ưa nước (phân cực, có tính bazơ, axit) thànhcác axit amin kị nước (không phân cực) hoặc ngược lại. | **1,0** |
| **9** | **Trong hoạt động của operôn Lac ở vi khuẩn E.coli, nếu đột biến xảy ra ở gen điều hòa R thì có thể dẫn đến những hậu quả gì liên quan đến sự biểu hiện của gen cấu trúc?** | **2,0** |
|  | Operôn Lac gồm các thành phần: gen điều hòa (R), trình tự khởi động (vùng P), trình tự chỉ huy (vùng O), các gen cấu trúc Z, Y, A. Nếu đột biến xảy ra ở gen điều hòa có thể dẫn đến các hậu quả sau:  - Xảy ra đột biến câm:  + Đột biến nuclêôtit trong gen không làm thay đổi trình tự axit amin trong prôtêin ức chế  + Đột biến thay đổi axit amin trong chuỗi polypetit của prôtêin ức chế nhưng không làm thay đổi khả năng liên kết liên kết của prôtêin ức chế với trình tự chỉ huy.  Kết quả là operôn lac hoạt động bình thường, không có thay đổi gì liên quan đến sự biểu hiện của gen cấu trúc.  - Xảy ra đột biến làm giảm khả năng liên kết của prôtêin ức chế vào trình tự chỉ huy thì sự biểu hiện của gen cấu trúc tăng lên.  - Xảy ra đột biến làm mất hoàn toàn khả năng liên kết của prôtêin ức chế hoặc prôtêin ức chế không được tạo ra thì các gen cấu trúc biểu hiện liên tục  - Xảy ra đột biến làm tăng khả năng kiên kết của prôtêin ức chế vào trình tự chỉ huy thì sự biểu hiện của các gen cấu trúc giảm đi. | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **10** | **Vì sao tần số hoán vị gen không vượt quá 50%? Có thể coi hoán vị gen với tần số 50% là hiện tượng các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do được không? Tại sao?** | **2,0** |
|  | \* Tần số hoán vị gen không vượt quá 50% vì:  - Các gen cùng nằm trên NST có xu hướng liên kết gen hoàn toàn là chủ yếu.  - Khi có hoán vị gen thì chỉ xảy ra giữa 2 trong 4 crômatit khác nguồn của cặp NST tương đồng cho nên đạt tối đa cũng chỉ là 50%  - Không phải bất kì tế bào nào có kiểu gen cùng loại cũng xảy ra hoán vị gen và không phải trường hợp nào bắt chéo cũng xảy ra hoán vị.  \* Khi tần số hoán vị gen = 50% thì các loại giao tử tạo ra bằng nhau và tỉ lệ phân ly ở đời con giống với phân ly độc lập nhưng không thể coi đó là phân ly độc lập là vì:  - Phân ly độc lập là hiện tượng các gen qui định tính trạng phải nằm trên các cặp NST khác nhau phân li không phụ thuộc nhau. Ở hoán vị gen, các gen cùng nằm trên 1 NST, có những giao tử liên kết hoàn toàn với nhau, có những giao tử sinh ra từ sự trao đổi chéo liên kết với nhau trên 1 NST tạo ra nhóm liên kết mới, chúng không tách rời nhau 1 cách độc lập.  - Ở phân ly độc lập thì tỉ lệ các loại giao tử luôn luôn bằng nhau và luôn cho những tỉ lệ kiểu hình cơ bản. Ở hoán vị gen, f =50% rất hiếm gặp. Vậy bản chất của 2 hiện tượng di truyền là hoàn toàn khác nhau. | **1,0**  **1,0** |