

**ĐỀ CHÍNH THỨC
(PHẦN TỰ LUẬN)**

Môn thi: **Sinh học**
Ngày thi thứ nhất (09/4/2011)
Thời gian làm bài: **120 phút** (*không kể thời gian giao đề*)

Đề thi gồm 02 trang

Tổng số điểm: 14 điểm

Câu 1 (1,0 điểm)

Nuôi cấy cùng một chủng vi khuẩn trong hai môi trường khác nhau, môi trường A có đầy đủ chất dinh dưỡng, môi trường B nghèo chất dinh dưỡng. Sau một thời gian nuôi cấy trong môi trường A, các tế bào vẫn giữ cấu trúc và hình dạng bình thường. Trong môi trường B, ngoài các tế bào bình thường như ở trong môi trường A, người ta còn phát hiện thấy một số tế bào “lạ” có màng tế bào gấp nếp ở nhiều chỗ vào phía trong. Theo thời gian, người ta thấy số lượng các tế bào lạ tăng dần lên. Hãy giải thích kết quả thí nghiệm trên.

Câu 2 (0,5 điểm)

Hãy trình bày thí nghiệm để chứng minh axit pyruvic chứ không phải glucozơ đi vào ti thể để thực hiện hô hấp hiếu khí.

Câu 3 (0,5 điểm)

Các tế bào trong mô nhận biết nhau nhờ glicoprôtêin màng. Giải thích tại sao chất độc A làm mất chức năng của bộ máy Gôngi dẫn đến làm hỏng tổ chức mô.

Câu 4 (1,0 điểm)

Các tế bào của cơ thể động vật có thể truyền tin với nhau bằng cách tế bào này tiết ra các tín hiệu, còn tế bào kia tiếp nhận tín hiệu. Hãy nêu các cách tiếp nhận tín hiệu của tế bào.

Câu 5 (1,0 điểm)

Bằng cách gây đột biến, người ta có thể tạo ra các tế bào hồng cầu của người mang thụ thể CD4 trên bề mặt. Điều gì sẽ xảy ra nếu đưa các tế bào này vào bệnh nhân nhiễm HIV?

Câu 6 (1,0 điểm)

Tại sao khi cây cần nhiều ATP, hoặc khi thiếu NADP^+ , thì hoạt động của PS I sẽ mạnh hơn so với PS II?

Câu 7 (1,0 điểm)

Người ta tiến hành thí nghiệm trồng hai cây A và B trong một nhà kính. Khi tăng cường độ chiếu sáng và tăng nhiệt độ trong nhà thì cường độ quang hợp của cây A giảm, nhưng cường độ quang hợp của cây B không thay đổi. Mục đích thí nghiệm này là gì? Giải thích.

Câu 8 (1,0 điểm)

Một cây non trồng trong một hộp xốp chứa mùn ẩm, có nhiều lỗ thủng ở đáy và được treo nghiêng. Sau một thời gian người ta quan sát thấy cây mọc thẳng, trong khi đó rễ lại mọc chui ra khỏi lỗ hộp xốp một đoạn rồi lại chui vào lỗ hộp xốp rồi lại chui ra và cứ như vậy rễ sinh trưởng có kiểu uốn theo kiểu làn sóng. Thí nghiệm này nhằm chứng minh điều gì? Giải thích.

Câu 9 (1,0 điểm)

Tại sao nói axit pyruvic và axetyl coenzim A được xem là sản phẩm trung gian của quá trình trao đổi chất? Nêu các hướng sinh tổng hợp các chất hữu cơ từ hai sản phẩm này.

Câu 10 (2,5 điểm)

- a) Một người đàn ông bị bệnh cao huyết áp là do nồng độ aldosteron cao. Huyết áp của ông ta là 164/102. Nồng độ aldosteron cao trong máu còn gây ra những thay đổi nào đối với pH máu, nồng độ K^+ trong máu, thể tích dịch ngoại bào và tiết renin? Tại sao?
- b) Một người bị tai nạn giao thông mất đi 20% lượng máu dẫn đến huyết áp giảm. Hãy cho biết cơ chế sinh lý chủ yếu làm tăng huyết áp trở lại.

Câu 11 (1,0 điểm)

Tập tính (hành vi) giao phối ở động vật bao gồm các hành vi tìm kiếm, hấp dẫn, lựa chọn bạn tình là sản phẩm của chọn lọc tự nhiên. Tập tính giao phối của động vật phụ thuộc rất nhiều vào hệ thống giao phối của loài vật là đơn phối (trong đời cá thể, một cá thể chỉ giao phối với một cá thể khác giới) hay đa phối (một cá thể giao phối với nhiều cá thể khác giới).

- a) Làm thế nào người ta có thể xác định được một hành vi giao phối nào đó của con vật là học được hay là hành vi bẩm sinh?
- b) Hãy cho biết ở những loài có các đặc điểm sinh học như thế nào thì chọn lọc tự nhiên ủng hộ tập tính giao phối theo kiểu đơn phối? Đặc điểm sinh học của loài như thế nào thì chọn lọc tự nhiên ủng hộ hành vi có tập tính giao phối kiểu đa phối?

Câu 12 (1,0 điểm)

Nêu cơ chế hoạt hóa các tế bào T hỗ trợ và cách thức chúng tác động lên hệ miễn dịch của cơ thể người.

Câu 13 (1,5 điểm)

Ở người, khi thở ra áp suất trong khoang màng phổi là -4. Tại sao khi hít vào thì áp suất trong khoang màng phổi lại là -7? Khi tràn dịch màng phổi làm mất áp lực âm trong khoang màng phổi thì thể tích phổi, dung tích sống, nhịp thở thay đổi như thế nào? Giải thích.

Hết

Thí sinh không được sử dụng tài liệu; Giám thị không giải thích gì thêm

Bé gi, o đoc vư @μo t'ο

Kú thi chẵn hác sinh vưo c, c @éi tuyỐn quèc gia
Đù thi olympic quèc t'Ố n'ım 2011

Môn thi: **Sinh học**
Ngày thi thứ nhất (09/4/2011)

HƯỚNG DẪN CHẤM TỰ LUẬN

Câu 1 (1,0 điểm)

Nuôi cấy cùng một chủng vi khuẩn trong hai môi trường khác nhau, môi trường A có đầy đủ chất dinh dưỡng, môi trường B nghèo chất dinh dưỡng. Sau một thời gian nuôi cấy trong môi trường A, các tế bào vẫn giữ cấu trúc và hình dạng bình thường. Trong môi trường B, ngoài các tế bào bình thường như ở trong môi trường A, người ta còn phát hiện thấy một số tế bào “lạ” có màng tế bào gấp nếp ở nhiều chỗ vào phía trong. Theo thời gian, người ta thấy số lượng các tế bào lạ tăng dần lên. Hãy giải thích kết quả thí nghiệm trên.

TL:

Trong môi trường nuôi cấy B nghèo dinh dưỡng, chọn lọc tự nhiên đã chọn lọc các tế bào có khả năng hấp thu chất dinh dưỡng hiệu quả hơn. Vì thế, những tế bào có màng được gấp nếp nhiều vào phía trong sẽ làm tăng diện tích hấp thu các chất nên được chọn lọc tự nhiên giữ lại, những tế bào bình thường (không có khả năng này) dần dần bị đào thải.

Câu 2 (0,5 điểm)

Hãy trình bày thí nghiệm để chứng minh axit pyruvic chứ không phải glucozơ đi vào ti thể để thực hiện hô hấp hiếu khí.

TL

+ Chuẩn bị hai ống nghiệm có chứa các chất đệm phù hợp với môi trường nội bào:

- Ống 1 bổ sung glucozơ + ti thể
- Ống 2 bổ sung axit pyruvic + ti thể

+ Để hai ống nghiệm trong cùng một điều kiện nhiệt độ 30⁰C cho thấy ống 1 không thấy CO₂ bay ra (không sủi bọt), ống 2 có CO₂ bay ra (sủi bọt) thể hiện hô hấp hiếu khí.

Câu 3 (0,5 điểm)

Các tế bào trong mô nhận biết nhau nhờ glicoprôtêin màng. Giải thích tại sao chất độc A làm mất chức năng của bộ máy Gôngi dẫn đến làm hỏng tổ chức mô.

TL

- Các tế bào trong mô nhận biết nhau tạo thành tập hợp mô là nhờ các glicoprôtêin của màng. Chất độc A tác động gây hỏng tổ chức mô đã gián tiếp gây hỏng các glicoprôtêin của màng theo các bước:

- + Phân prôtêin được tổng hợp trên lưới nội chất có hạt được đưa vào bộ máy Gôngi.
- + Trong bộ máy Gôngi prôtêin được lắp ráp thêm cacbohidrat tạo nên glicoprôtêin.
- + Glicoprôtêin được đưa vào bóng nội bào và chuyển vào màng tạo nên glicoprôtêin của màng.
- + Chất độc A tác động gây hỏng chức năng bộ máy Gôngi nên quá trình lắp ráp glicoprôtêin bị hỏng nên màng thiếu glicoprôtêin hoặc glicoprôtêin sai lệch nên các tế bào không còn nhận biết nhau.

Câu 4 (1,0 điểm)

Các tế bào của cơ thể động vật có thể truyền tin với nhau bằng cách tế bào này tiết ra các tín hiệu, còn tế bào kia tiếp nhận tín hiệu. Hãy nêu các cách tiếp nhận tín hiệu của tế bào.

TL.

- Nhận tín hiệu bằng thụ thể trên màng tế bào.
- Nhận tín hiệu bằng thụ thể trong tế bào chất

Câu 5 (1,0 điểm)

Bằng cách gây đột biến, người ta có thể tạo ra các tế bào hồng cầu của người mang thụ thể CD4 trên bề mặt. Điều gì sẽ xảy ra nếu đưa các tế bào này vào bệnh nhân nhiễm HIV?

TL

- Virut chỉ xâm nhập vào tế bào nếu chúng tìm được thụ thể phù hợp. Trong quá trình biệt hoá từ tế bào gốc, tế bào hồng cầu bị mất nhân, tức là không có ADN. Nếu virut xâm nhập vào tế bào hồng cầu thì không nhân lên được. Đây có thể là một giải pháp chống HIV trong tương lai.

Câu 6 (1,0 điểm)

Tại sao khi cây cần nhiều ATP, hoặc khi thiếu NADP⁺, thì hoạt động của PS I sẽ mạnh hơn so với PS II?

TL

- PS II chỉ có sản phẩm duy nhất là ATP, nên khi cần nhiều ATP thì nó hoạt động mạnh hơn, tạo quá trình photphorin hóa quang hợp không vòng.
- Khi thiếu NADP⁺ thì PSII hoạt động kém đi và để bù lại, PSI sẽ hoạt động mạnh lên.

Câu 7 (1,0 điểm)

Người ta tiến hành thí nghiệm trồng hai cây A và B trong một nhà kính. Khi tăng cường độ chiếu sáng và tăng nhiệt độ trong nhà thì cường độ quang hợp của cây A giảm, nhưng cường độ quang hợp của cây B không thay đổi. Mục đích thí nghiệm này là gì? Giải thích.

TL.

- Mục đích của thí nghiệm là nhằm phân biệt cây C3 và cây C4. Vì khi nhiệt độ và cường độ chiếu sáng tăng làm cho cây C3 phải đóng khí khổng để chống mất nước nên xảy ra hô hấp sáng làm giảm cường độ quang hợp (trong thí nghiệm này là cây A), trong khi đó cây C4 (cây B) chịu được điều kiện ánh sáng mạnh và nhiệt độ cao nên không xảy ra hô hấp sáng. Vì thế cường độ quang hợp của nó không bị giảm.

Câu 8 (1,0 điểm)

Một cây non trồng trong một hộp xốp chứa mùn ẩm, có nhiều lỗ thủng ở đáy và được treo nghiêng. Sau một thời gian người ta quan sát thấy cây mọc thẳng, trong khi đó rễ lại mọc chui ra khỏi lỗ hộp xốp một đoạn rồi lại chui vào lỗ hộp xốp rồi lại chui ra và cứ như vậy rễ sinh trưởng có kiểu uốn theo kiểu làn sóng. Thí nghiệm này nhằm chứng minh điều gì? Giải thích.

- Ngọn cây mọc thẳng là do hướng đất âm, hướng sáng dương.

- Rễ cây phải mọc theo hướng đất dương theo chiều thẳng đứng nhưng nhu cầu về nước và chất dinh dưỡng nên rễ phải vòng lên qua các lỗ thủng vào nơi chứa đất ẩm, cứ thế tạo nên hình làn sóng của rễ. Thí nghiệm này thể hiện tính hướng kép: hướng đất và hướng nước.

b)

~~—Ngọn hướng sáng dương còn đầu rễ hướng đất dương.~~

~~—Dưới tác động của ánh sáng auxin ở phần ngọn và phần rễ chuyển về phía không có ánh sáng làm cho sự sinh trưởng, mặt dưới của phần chồi nhanh hơn làm cho phần ngọn mọc thẳng lên theo tính hướng sáng dương.~~

~~—Trong khi đó mặt dưới của rễ hàm lượng auxin lại quá cao do lượng auxin từ phần ngọn chuyển xuống gây ức chế sự sinh trưởng ở mặt dưới so với mặt trên. Làm cho đỉnh rễ quay xuống hướng đất dương.~~

Câu 9 (1,0 điểm)

Tại sao nói axit pyruvic và axetyl coenzim A được xem là sản phẩm trung gian của quá trình trao đổi chất? Nêu các hướng sinh tổng hợp các chất hữu cơ từ hai sản phẩm này.

TL

- Axit pyruvic là sản phẩm cuối cùng của quá trình đường phân có 3 cacbon, có mặt ở tế bào chất.

- Axetyl coenzim A có 2 cacbon sản sinh từ axit pyruvic loại đi 1 phân tử CO_2 . Sản phẩm này có mặt trong ti thể.

- Từ axit pyruvic có thể biến đổi thành glyxerol hoặc amin hoá (kết hợp với NH_3) tạo axit amin. Axit pyruvic chuyển hoá thành đường glucozơ (do các enzym của quá trình đường phân tham gia).

- Axetyl coenzim A có thể tái tổng hợp axit béo. axetyl coenzim A tham gia vào chu trình Krebs tạo các sản phẩm trung gian, hình thành các chất hữu cơ khác nhau (kể cả sắc tố).

Các sản phẩm trung gian tiếp tục thải loại H^+ và điện tử trong dãy hô hấp để tạo ATP trong ti thể.

Câu 10 (2,5 điểm)

- a) Một người đàn ông bị bệnh cao huyết áp là do nồng độ aldosteron cao. Huyết áp của ông ta là 164/102. Nồng độ aldosteron cao trong máu còn gây ra những thay đổi nào đối với pH máu, nồng độ K^+ trong máu, thể tích dịch ngoại bào và tiết renin? Tại sao?

TL

- Những thay đổi do nồng độ aldosteron cao: pH máu tăng, nồng độ K^+ giảm, thể tích dịch ngoại bào tăng và không tiết renin.
- Aldosteron kích thích ống thận tăng tái hấp thu Na^+ tăng thải K^+ và H^+ vào nước tiểu. Tăng Na^+ và tăng thải H^+ làm pH máu tăng, tăng thải K^+ vào nước tiểu làm K^+ trong máu giảm.
- Aldosteron kích thích ống thận tăng tái hấp thu Na^+ kèm theo nước dẫn đến tăng huyết áp và tăng thể tích dịch ngoại bào.
- Huyết áp cao không gây tiết renin.

b) Một người bị tai nạn giao thông mất đi 20% lượng máu dẫn đến huyết áp giảm. Hãy cho biết cơ chế sinh lý chủ yếu làm tăng huyết áp trở lại.

TL

- Khi huyết áp giảm, thụ thể ở mạch máu báo tin về làm tăng cường hoạt động thần kinh giao cảm.
- Thần kinh giao cảm làm tăng nhịp tim, co mạch ngoại vi, co mạch dãn máu từ các nơi dự trữ máu (gan, lách, mạch máu dưới da).
- Thần kinh giao cảm còn làm co mạch máu đến thận, giảm lượng máu qua thận, giảm lọc ở cầu thận.
- Huyết áp giảm còn gây tăng renin, angiotensin II, Angiotensin II gây tăng aldosteron kích thích ống thận tăng tái hấp thu Na^+ và nước đồng thời gây co mạch làm giảm lượng máu qua thận, giảm lọc ở cầu thận. Ngoài ra phản ứng đông máu làm giảm mất máu.

Câu 11 (1,0 điểm)

Tập tính (hành vi) giao phối ở động vật bao gồm các hành vi tìm kiếm, hấp dẫn, lựa chọn bạn tình là sản phẩm của chọn lọc tự nhiên. Tập tính giao phối của động vật phụ thuộc rất nhiều vào hệ thống giao phối của loài vật là đơn phối (trong đời cá thể, một cá thể chỉ giao phối với một cá thể khác giới) hay đa phối (một cá thể giao phối với nhiều cá thể khác giới).

- Làm thế nào người ta có thể xác định được một hành vi giao phối nào đó của con vật là học được hay là hành vi bẩm sinh?
- Hãy cho biết ở những loài có các đặc điểm sinh học như thế nào thì chọn lọc tự nhiên ủng hộ tập tính giao phối theo kiểu đơn phối? Đặc điểm sinh học của loài như thế nào thì chọn lọc tự nhiên ủng hộ hành vi có tập tính giao phối kiểu đa phối?

TL:

- Nuôi những con non vừa mới đẻ cách li hoàn toàn với bố mẹ của chúng cũng như với các cá thể trưởng thành cùng loài khác. Nếu các con non này lớn lên vẫn có các hành vi giao phối giống như các cá thể trưởng thành cùng loài thì đó là hành vi bẩm sinh còn không thì là hành vi học được.
- Loài nào mà các con non sinh ra không thể tự chăm sóc và sống sót độc lập ngay được mà cần có sự chăm sóc của bố mẹ thì chọn lọc tự nhiên sẽ duy trì hành vi giao phối kiểu đơn phối. Vì các con đực nếu giao phối với nhiều con cái thì sự thành đạt sinh sản của nó (số lượng con sống sót được) sẽ không bằng so với khi nó có hành vi đơn phối để cùng với con mẹ chăm sóc con cái tốt hơn. Loài nào mà có các đặc điểm sinh học khiến các con non có thể tự kiếm ăn và chăm sóc bản thân sớm hơn ít cần sự chăm sóc của bố mẹ thì các con đực sẽ để lại được nhiều con hơn nếu có hành vi đa phối.

Câu 12 (1,0 điểm)

Nêu cơ chế hoạt hóa các tế bào T hỗ trợ và cách thức chúng tác động lên hệ miễn dịch của cơ thể người.

TL:

- Tế bào T hỗ trợ được hoạt hóa khi chúng liên kết đặc hiệu với tế bào trình diện kháng nguyên và do cytokine (ví dụ: do đại thực bào tiết ra).
- Khi tế bào T hỗ trợ được hoạt hóa chúng tiết ra cytokine và tăng sinh.
- Cytokine do tế bào T hỗ trợ tiết ra kích thích tế bào B hoạt hóa, tăng sinh và biệt hóa tạo ra các tương bào, đồng thời tạo ra các tế bào B nhớ. Tương bào sản xuất ra kháng thể tham gia vào đáp ứng miễn dịch thể dịch.
- Cytokine cũng kích thích tiền tế bào T độc tăng sinh và phát triển thành tế bào T độc trưởng thành và tế bào T nhớ. Tế bào T độc tham gia vào đáp ứng miễn dịch tế bào.

Câu 13 (1,5 điểm)

Ở người, khi thở ra áp suất trong khoang màng phổi là -4. Tại sao khi hít vào thì áp suất trong khoang màng phổi lại là -7? Khi tràn dịch màng phổi làm mất áp lực âm trong khoang màng phổi thì thể tích phổi, dung tích sống, nhịp thở thay đổi như thế nào? Giải thích.

TL

- Khi thở ra cơ hô hấp giãn, lồng ngực giãn ra trước khi phổi giãn do vậy thể tích khoang màng phổi tăng lên, tăng áp suất âm.
- Khi dịch tràn màng phổi làm mất lực âm, do tính đàn hồi phổi co nhỏ lại dẫn đến thể tích phổi giảm.
- Phổi co lại không còn khả năng co giãn như trước nữa nên dung tích sống giảm.
- Phổi co nhỏ lại dẫn đến giảm thông khí và trao đổi khí ở phổi, giảm O₂ và tăng lượng CO₂ trong máu tác động trực tiếp và gián tiếp lên trung khu hô hấp làm tăng nhịp thở.

Hết

Bé gi_o d_oc v_u @mu t'o

Kú thi ch_ăn h_ăc sinh v_uo c,c @éi tuy_ón qu_éc gia
Dù thi olympic qu_éc t_ổ n_ă_m 2011

**ĐỀ CHÍNH THỨC
(PHẦN TỰ LUẬN)**

Môn thi: **Sinh học**
Ngày thi thứ hai (10/4/2011)
Thời gian làm bài: **120 phút** (*không kể thời gian giao đề*)

Đề thi gồm 02 trang

Tổng số điểm: 14 điểm

Câu 1 (1,5 điểm)

Có một loại virus gây bệnh mới được phát hiện, virus này có thể nuôi cấy trong phòng thí nghiệm bằng cách cho lây nhiễm vào các tế bào vi khuẩn. Hãy mô tả thí nghiệm dùng để xác định xem virus này có vật chất di truyền là ADN hay ARN trên cơ sở sử dụng phương pháp dùng đồng vị phóng xạ.

Câu 2 (1,5 điểm)

Một đột biến thay thế nucleotit trên gen qui định chuỗi polipeptit α-globin của hemoglobin ở người làm cho chuỗi polipeptit bị ngắn đi so với bình thường. Tuy nhiên, phiên bản ARN sơ cấp được phiên mã từ gen này vẫn có chiều dài bình thường.

- Nêu hai giả thuyết giải thích cơ chế đột biến làm ngắn chuỗi polipeptit này.
- Trình bày cách chứng minh giả thuyết.

Câu 3 (1,0 điểm)

Có 3 dòng ruồi đột biến mắt trắng thuần chủng, ký hiệu là 1,2 và 3. Ruồi bình thường có mắt đỏ. Người ta đã tiến hành 3 phép lai dưới đây và thu được các con lai F₁ và F₂ như sau:

- Phép lai 1: Dòng số 1 x Dòng số 2 cho F₁ toàn ruồi mắt đỏ. Cho ruồi F₁ giao phối ngẫu nhiên với nhau thu được đời F₂ có tỉ lệ phân li kiểu hình là 9 ruồi mắt đỏ: 7 ruồi mắt trắng.

- b) Phép lai 2: Dòng số 1 x Dòng số 3 cho F_1 toàn ruồi mắt đỏ. Cho ruồi F_1 giao phối ngẫu nhiên với nhau thu được đời F_2 có tỉ lệ phân li kiểu hình là 9 ruồi mắt đỏ: 7 ruồi mắt trắng.
- c) Phép lai 3: Dòng số 3 x Dòng số 2 cho F_1 toàn ruồi mắt đỏ. Cho ruồi F_1 giao phối ngẫu nhiên với nhau thu được đời F_2 có tỉ lệ phân li kiểu hình là 9 ruồi mắt đỏ: 7 ruồi mắt trắng.
- Hãy giải thích và viết sơ đồ lai từ P đến F_1 và F_2 cho phép lai (a).

Câu 4 (1,5 điểm)

Ở người, alen lặn m qui định khả năng tiết ra một chất nặng mùi trong mồ hôi. Người có alen trội M không có khả năng tiết ra chất này. Một quần thể người đang ở trạng thái cân bằng di truyền có tần số alen m bằng 0,6. Tính xác suất để một cặp vợ chồng bất kì trong quần thể này sinh ra một người con gái có khả năng tiết chất nặng mùi nói trên.

Câu 5 (1,5 điểm)

Khi cho các con chuột có màu lông xám lai với nhau, người ta thu được đời con có tỉ lệ màu lông là 8 con lông xám: 3 con lông nâu : 1 con lông trắng.

- a) Hãy đưa ra giả thuyết giải thích kết quả của phép lai nói trên.
- b) Làm thế nào có thể chứng minh giả thuyết của em đưa ra là đúng?

Câu 6 (1,5 điểm)

Ở một loài cây, gen A và B liên kết không hoàn toàn với nhau. Người ta đã tạo ra cây đột biến có gen A và B luôn luôn di truyền cùng với nhau. Hãy cho biết loại đột biến nào đã xảy ra và giải thích tại sao lại có thể làm cho các gen A và B vốn không liên kết hoàn toàn với nhau lại di truyền cùng nhau.

Câu 7 (1,5 điểm)

Các nhà khoa học đã đề xuất hai giả thuyết về sự hình thành gen mới trong quá trình tiến hóa như sau: Theo giả thuyết 1, gen mới được hình thành qua tái tổ hợp các exon của các gen đã có trước; giả thuyết 2 cho rằng một gen được lặp lại thành 2 hoặc nhiều bản sao, sau đó các bản sao bị đột biến điểm phân hóa có thể dẫn đến hình thành gen mới. Để tìm hiểu xem hai gen A và B (có chức năng khác nhau) ở các loài khác nhau có được tiến hóa theo giả thuyết 1 hay giả thuyết 2, người ta đã nghiên cứu sản phẩm protein của chúng ở các loài khác nhau. Hãy cho biết kết quả nghiên cứu như thế nào thì ủng hộ cho giả thuyết 1 và kết quả nghiên cứu như thế nào thì ủng hộ cho giả thuyết 2.

Câu 8 (1,0 điểm)

Một quần thể của cùng một loài sinh vật sau khi bị các trở ngại địa lí chia cắt thành hai quần thể cách li (được gọi là quần thể A và B). Sau một thời gian dài bị cách li địa lí với nhau các trở ngại địa lí không còn nữa và hai quần thể lại tiếp xúc với nhau. Người ta nhận thấy khi quần thể A tiếp xúc với quần thể B thì các con lai vẫn được tạo ra. Hãy cho biết, các con lai có các đặc điểm sinh học như thế nào thì chọn lọc tự nhiên sẽ làm cho quần thể A và B dần hình thành hai loài khác nhau ngay cả khi các cá thể của quần thể B vẫn tiếp tục giao phối với các cá thể của quần thể A cho ra các cá thể lai.

Câu 9 (1,0 điểm)

Mối quan hệ giữa sự đa dạng về loài và số lượng cá thể của mỗi loài biến đổi theo chiều hướng nào khi đi từ cực đến xích đạo, từ bờ khơi ra đại dương, theo độ cao và độ sâu đáy biển, ở trạng thái phát triển đỉnh cực của quần xã?

Câu 10 (2,0 điểm)

- a) Trên một cánh đồng có 4 loài cỏ cùng sinh sống. Để xem xét thành phần các loài cỏ có bị thay đổi hay không khi bón thêm một loại phân nhất định trên cánh đồng này thì cần phải bố trí các

- thí nghiệm như thế nào? Giả sử, sau một thời gian dài bón phân kết quả thí nghiệm cho thấy số loài bị giảm đi thì ta có thể giải thích như thế nào?
- b) Nếu nói rằng trong tự nhiên “mỗi quan hệ khác loài có loài được lợi, loài bị hại hoặc không được lợi cũng không bị hại” thì có hoàn toàn chính xác hay không? Giải thích.

Hết

Thí sinh không được sử dụng tài liệu; Giám thị không giải thích gì thêm

Bé gi, o đoc vư @μo t'ο

Kú thi chần hác sinh vưo c,c @éi tuyỐn quèc gia
Đù thi olympic quèc t'ổ n' m 2011

Môn thi: **Sinh học**
Ngày thi thứ hai (10/4/2011)

HƯỚNG DẪN CHẤM TỰ LUẬN

Câu 1 (1,5 điểm)

Có một loài virus gây bệnh mới được phát hiện, virus này có thể nuôi cấy trong phòng thí nghiệm bằng cách cho lây nhiễm vào các tế bào vi khuẩn. Hãy mô tả thí nghiệm dùng để xác định xem virus này có vật chất di truyền là ADN hay ARN trên cơ sở sử dụng phương pháp dùng đồng vị phóng xạ.

TL

- Tiến hành nuôi cấy vi khuẩn trên hai môi trường:
 - + Môi trường 1: được bổ sung uracil (U) đánh dấu phóng xạ.
 - + Môi trường 2: được bổ sung thymine (T) đánh dấu phóng xạ.
- Rồi cho virus lây nhiễm vào vi khuẩn ở hai môi trường. Sau khi virus đã lây nhiễm vào tế bào vi khuẩn và tạo ra các hạt virus mới, thu các hạt virus được tổng hợp mới (từ các vết tan).
- Xác định xem mẹ nuôi cấy trong môi trường nào phát xạ. Nếu virus chứa ARN thì các virus thu được từ mẹ nuôi cấy trong môi trường 1 sẽ phát phóng xạ, trong khi các virus thu được ở môi trường 2 thì không. Nếu virus chứa ADN thì virus thu được từ mẹ nuôi cấy trong môi trường 2 sẽ phát phóng xạ, trong khi các virus thu được từ môi trường 1 thì không.

Câu 2 (1,5 điểm)

Một đột biến thay thế nucleotit trên gen qui định chuỗi polipeptit α -globin của hemoglobin ở người làm cho chuỗi polipeptit bị ngắn đi so với bình thường. Tuy nhiên, phiên bản ARN sơ cấp được phiên mã từ gen này vẫn có chiều dài bình thường.

- c) Nêu hai giả thuyết giải thích cơ chế đột biến làm ngắn chuỗi polipeptit này.
- d) Trình bày cách chứng minh giả thuyết.

TL

- a) Giả thuyết 1: đột biến bộ ba bình thường thành bộ ba kết thúc.
Giả thuyết 2: đột biến làm thay đổi vị trí cắt intron trong quá trình tạo ra mARN làm cho mARN ngắn hơn so với bình thường.
- b) Dùng phương pháp điện di ARN: So sánh các băng điện di mARN (sau khi đã được cắt bỏ intron) của gen bình thường với các băng điện di mARN của gen đột biến, nếu băng điện di mARN đột biến di chuyển xa hơn so với mARN bình thường thì đột biến làm thay đổi vị trí cắt intron. Nếu hai băng điện di có vị trí giống nhau thì đột biến làm xuất hiện bộ ba kết thúc sớm.

Câu 3 (1,0 điểm)

Có 3 dòng ruồi đột biến mắt trắng thuần chủng, ký hiệu là 1,2 và 3. Ruồi bình thường có mắt đỏ. Người ta đã tiến hành 3 phép lai dưới đây và thu được các con lai F_1 và F_2 như sau:

- a) Phép lai 1: Dòng số 1 x Dòng số 2 cho F_1 toàn ruồi mắt đỏ. Cho ruồi F_1 giao phối ngẫu nhiên với nhau thu được đời F_2 có tỉ lệ phân li kiểu hình là 9 ruồi mắt đỏ: 7 ruồi mắt trắng.
- b) Phép lai 2: Dòng số 1 x Dòng số 3 cho F_1 toàn ruồi mắt đỏ. Cho ruồi F_1 giao phối ngẫu nhiên với nhau thu được đời F_2 có tỉ lệ phân li kiểu hình là 9 ruồi mắt đỏ: 7 ruồi mắt trắng.

c) Phép lai 3: Dòng số 3 x Dòng số 2 cho F₁ toàn ruồi mắt đỏ. Cho ruồi F₁ giao phối ngẫu nhiên với nhau thu được đời F₂ có tỉ lệ phân li kiểu hình là 9 ruồi mắt đỏ: 7 ruồi mắt trắng. Hãy giải thích và viết sơ đồ lai từ P đến F₁ và F₂ cho phép lai (a).

TL:

Phép lai 1: ♀ Dòng 1 (kiểu gen AAbb) x ♂ dòng 2 (kiểu gen aaBB) → F₁ (kiểu gen AaBb)
 → F₂: 9 mắt đỏ (kiểu gen A-B-): 7 mắt trắng (kiểu gen A-bb; aaB-; aabb)

Câu 4 (1,5 điểm)

Ở người, alen lặn m qui định khả năng tiết ra một chất nặng mùi trong mồ hôi. Người có alen trội M không có khả năng tiết ra chất này. Một quần thể người đang ở trạng thái cân bằng di truyền có tần số alen m bằng 0,6. Tính xác suất để một cặp vợ chồng bất kì trong quần thể này sinh ra một người con gái có khả năng tiết chất nặng mùi nói trên.

TL:

Những cặp vợ chồng có thể sinh con gái bị bệnh bao gồm:

1. Mm x Mm với xác suất: (1/2)(1/4)(2pq)(2pq)
2. ♀ Mm x ♂ mm với xác suất: (1/2)(1/2)(2pq)(q²)
3. ♀ mm x ♂ Mm với xác suất: (1/2)(1/2)(2pq)(q²)
4. mm x mm với xác suất: (1/2)(q²)(q²)

Xác suất để một cặp vợ chồng sinh ra con gái bị bệnh sẽ bằng tổng các xác suất trên và bằng :

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot (2pq)^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot (2pq) \cdot q^2 + \frac{1}{2} \cdot q^2 \cdot q^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot 2(0,4)(0,6)(0,4)(0,6) + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2(0,4)(0,6)(0,36) + \frac{1}{2} \cdot (0,36)(0,36) = 0,18$$

Câu 5 (1,5 điểm)

Khi cho hai con chuột có màu lông xám lai với nhau được đời con có tỉ lệ màu lông là 8 con lông xám: 3 con lông nâu : 1 con lông trắng.

- c) Hãy đưa ra giả thuyết giải thích kết quả của phép lai nói trên.
- d) Làm thế nào có thể chứng minh giả thuyết của em đưa ra là đúng?

TL

a) Kết quả F₁ cho thấy màu lông bị chi phối bởi sự tương tác của hai gen không alen. Do tổng tỉ lệ kiểu hình bằng 12 (bình thường là 16). Chứng tỏ có hiện tượng gây chết. Tỉ lệ: 8 con lông xám: 3 con lông nâu : 1 con lông trắng. Là biến dạng của tỉ lệ 12: 3:1.

- P AaBb x AaBb

F₁: 9 A-B-: 3A-bb: 3aaB-: 1aabb.

Trong 9 A-B-: có 1 AABB và 2AABb. Trong 3A-bb có 1 AABb.

Quy ước : B- lông nâu, b - lông trắng: A át chế b cho lông xám đồng thời gây chết ở thể đồng hợp AA; a không át B, b và sức sống bình thường (trội so với A). Như vậy số hợp tử gây chết bằng 4, do đó F₁ còn tỉ lệ 8 con lông xám: 3 con lông nâu : 1 con lông trắng.

b) Dùng phép lai phân tích: Cho các con F₁ lông xám lai với các con lông trắng nếu thấy hiện tượng phân li kiểu hình thì chứng tỏ các cá thể lông xám chỉ gồm các cá thể dị hợp tử.

Câu 6 (1,5 điểm)

Ở một loài cây, gen A và B liên kết không hoàn toàn với nhau. Người ta đã tạo ra cây đột biến có gen A và B luôn luôn di truyền cùng với nhau. Hãy cho biết loại đột biến nào đã xảy ra và giải thích tại sao lại có thể làm cho các gen A và B vốn không liên kết hoàn toàn với nhau lại di truyền cùng nhau?

TL

Hai gen liên kết không hoàn toàn với nhau chứng tỏ chúng nằm cách khá xa nhau trên NST. Để cho chúng luôn di truyền cùng nhau ta có thể dùng tác nhân đột biến gây đảo đoạn nhiễm sắc thể chứa alen A và gen B. Những cây dị hợp tử đảo đoạn khi xảy ra trao đổi chéo trong vòng đảo đoạn giữa hai gen A và B tạo ra 50% số giao tử bình thường (có A và B trên cùng NST) và 50% số giao tử chứa sản phẩm tái tổ hợp gen do trao đổi chéo bị mất cân bằng gen sẽ chết hoặc khi chúng kết hợp với giao tử bình thường sẽ tạo ra hợp tử không có sức sống. Như vậy chỉ giao tử không trao đổi chéo chứa gen A và B mới tồn tại ở thế hệ sau.

Câu 7 (1,5 điểm)

Các nhà khoa học đã đề xuất hai giả thuyết về sự hình thành gen mới trong quá trình tiến hóa như sau: Theo giả thuyết 1, gen mới được hình thành qua tái tổ hợp các exon của các gen đã có trước; giả thuyết 2 cho rằng một gen được lặp lại thành 2 hoặc nhiều bản sao, sau đó các bản sao bị đột biến điểm phân hóa có thể dẫn đến hình thành gen mới. Để tìm hiểu xem hai gen A và B (có chức năng khác nhau) ở các loài khác nhau có được tiến hóa theo giả thuyết 1 hay giả thuyết 2, người ta đã nghiên cứu sản phẩm protein của chúng ở các loài khác nhau. Hãy cho biết kết quả nghiên cứu như thế nào thì ủng hộ cho giả thuyết 1 và kết quả nghiên cứu như thế nào thì ủng hộ cho giả thuyết 2.

TL:

- Nếu các protein do các gen A và B mã hóa có những đoạn trình tự axit amin nhất định giống nhau thì chứng tỏ trình tự đó được qui định bởi các exon giống nhau và do vậy ủng hộ giả thuyết tái tổ hợp lại các exon.
- Nếu trình tự các axit amin trên toàn bộ chuỗi polipeptit về cơ bản là giống nhau và chỉ khác nhau ở một số vị trí thì ủng hộ cách 2.

Câu 8 (1,0 điểm)

Một quần thể của cùng một loài sinh vật sau khi bị các trở ngại địa lí chia cắt thành hai quần thể cách li (được gọi là quần thể A và B). Sau một thời gian dài bị cách li địa lí với nhau các trở ngại địa lí không còn nữa và hai quần thể lại tiếp xúc với nhau. Người ta nhận thấy khi quần thể A tiếp xúc với quần thể B thì các con lai vẫn được tạo ra. Hãy cho biết, các con lai có các đặc điểm sinh học như thế nào thì chọn lọc tự nhiên sẽ làm cho quần thể A và B dần hình thành hai loài khác nhau ngay cả khi các cá thể của quần thể B vẫn tiếp tục giao phối với các cá thể của quần thể A cho ra các cá thể lai.

TL:

Khi con lai AB được tạo ra có khả năng sinh sản kém hơn so với các cá thể con “thuần chủng” của từng quần thể A và B thì những cá thể giao phối với các cá thể khác giới thuộc cùng một loại quần thể sẽ sinh ra nhiều con hơn so với những cá thể giao phối với đối tác khác quần thể. Khi đó chọn lọc tự nhiên sẽ “ủng hộ” các cặp giao phối trong cùng quần thể hơn là các cặp giao phối khác quần thể. Lâu ngày chọn lọc tự nhiên sẽ phân hóa các quần thể A và B thành các loài khác nhau.

Câu 9 (1,0 điểm)

Mối quan hệ giữa sự đa dạng về loài và số lượng cá thể của mỗi loài biến đổi theo chiều hướng nào khi đi từ cực đến xích đạo, từ bờ ra đại dương, theo độ cao và độ sâu đáy biển, ở trạng thái phát triển đỉnh cực của quần xã?

TL (1 điểm)

- Từ cực đến xích đạo, số loài tăng, nhưng số lượng cá thể mỗi loài giảm.
- Từ bờ ra đại dương số loài giảm, nhưng số lượng cá thể mỗi loài tăng.
- Từ thấp đến cao và từ mặt nước đến đáy sâu, số loài và số lượng cá thể mỗi loài đều giảm.
- Ở trạng thái phát triển đỉnh cực, số lượng loài đạt tối đa, còn số lượng cá thể mỗi loài đạt tối thiểu.

Câu 10 (2,0 điểm)

a) Trên một cánh đồng có 4 loài cỏ cùng sinh sống. Để xem xét thành phần các loài cỏ có bị thay đổi hay không khi bón thêm một loại phân nhất định trên cánh đồng này thì cần phải bố trí các thí nghiệm như thế nào? Giả sử kết quả thí nghiệm sau một thời gian dài bón phân mà số lượng loài bị giảm đi thì ta có thể giải thích như thế nào?

TL: (1 điểm)

- Cần bố trí thí nghiệm như sau: Chia diện tích nghiên cứu thành hai lô có thành phần loài và điều kiện môi trường như nhau, ngoại trừ ở một lô được bón thêm phân (lô thí nghiệm), còn lô kia không được bón phân (lô đối chứng).
- Nếu kết quả thí nghiệm cho thấy ở lô đối chứng số loài không thay đổi còn ở lô thực nghiệm có số lượng loài bị giảm đi thì có thể kết luận: Phân bón đã làm giảm khả năng sống sót của loài bị mất

