|  |  |
| --- | --- |
| **BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT NĂM 2014**  Môn: **SINH HỌC**  Thời gian: **180** phút (*không kể thời gian giao đề*)  Ngày thi thứ hai**:** **04/01/2014**  (Đáp án có 08 trang, gồm 12 câu) |

**Câu 1** *(1,5 điểm)*

*a) Các phân tử mARN, tARN và rARN có cấu trúc mạch đơn thuận lợi cho việc thực hiện được chức năng tổng hợp prôtêin như thế nào?*

*b) Có nhận định cho rằng tARN đóng vai trò thích ứng chuyển mã trong dịch mã. Giải thích.*

**Hướng dẫn chấm**

a) Cấu trúc mạch đơn thuận lợi cho việc thực hiện được chức năng tổng hợp prôtêin:

- Có khả năng hình thành các liên kết hidrô thông qua liên kết bổ sung với các phân tử axit nuclêic cùng hay khác loại tạo thuận lợi cho hoạt động chức năng của các ARN. ***(0,25đ)***

- Sự liên kết rARN với nhau đưa đến sự tổ hợp các tiểu phần lớn và nhỏ tạo ra ribôxôm hoàn chỉnh để tổng hợp prôtêin; Sự liên kết giữa bộ ba đối mã (mã đối) của tARN với bộ ba mã sao của mARN để tổng hợp chuỗi polipeptit ***(0,25đ).***

- Sự bắt cặp bổ sung giữa snARN trong thành phần thể cắt nối (enzim cắt nối) với tiền mARN giúp định vị chính xác vị trí cắt bỏ các intron và nối các exon để tạo mARN trưởng thành để tham gia vào quá trình dịch mã. ***(0,25đ)***

- Có cấu trúc mạch đơn nên một vùng trên phân tử có thể bắt cặp bổ sung với một vùng khác của chính phân tử đó tạo nên cấu trúc không gian đặc thù để thực hiện chức năng nhất định. Ví dụ: tARN có các thùy thực hiện các chức năng khác nhau, trong đó thùy mang bộ ba đối mã liên kết bổ sung với bộ ba mã sao trên mARN để trực tiếp thực hiện quá trình dịch mã. ***(0,25đ)***

b) Vai trò thích ứng chuyển mã của tARN

tARN là phân tử thích ứng chuyển mã,vì nhờ tARN mà mã di truyền được dịch chính xác, đồng thời nhờ tARN với anticodon mà sự liên kết giữa một axit amin có kích thước nhỏ có thể hình thành với một codon có kích thước lớn để đảm bảo mã bộ ba được dịch mà không bị cản trở bởi sự không tương đồng về cấu hình phân tử hay khoảng cách không gian. ***(0,50đ)***

**Câu 2** *(1,5 điểm)*

*a) So sánh cơ chế điều hòa âm tính và điều hòa dương tính ở opêron Lac.*

*b) Tại sao sự điều hòa hoạt động gen ở sinh vật nhân thực thể hiện khác nhau ở những giai đoạn phát triển khác nhau của cá thể?*

**Hướng dẫn chấm**

**a)\* Giống nhau:**

- Đều để thích ứng với các điều kiện môi trường biến động, đồng thời để tiết kiệm năng lượng và vật chất của tế bào. ***(0,25đ)***

- Đều liên quan đến sự tham gia của các gen điều hòa. Các gen này mã hóa cho các sản phẩm trực tiếp (prôtêin điều hòa) điều hòa sự biểu hiện của các gen cấu trúc. Đều có hệ thống điều hòa cảm ứng và ức chế thông qua sự tương tác của các tác nhân môi trường (vai trò làm tín hiệu điều hòa) với prôtêin điều hòa. ***(0,25đ)***

\* Khác nhau:

- Trong cơ chế điều hòa dương tính, prôtêin điều hòa có vai trò làm tăng sự biểu hiện của một hoặc một số gen cấu trúc. Còn trong điều hòa âm tính, prôtêin điều hòa có vai trò ức chế sự biểu hiện của gen cấu trúc***. (0,25đ)***

- Trong cơ chế điều hòa dương tính sản sinh prôtêin điều hòa liên kết với trình tự phần đầu của vùng P (promoter), còn trong điều hòa âm tính, prôtêin điều hòa liên kết với vùng O (operater). ***(0,25đ)***

**b) Sự điều hòa hoạt động gen ở sinh vật nhân thực thể hiện khác nhau ở những giai đoạn phát triển khác nhau của cá thể, vì:**

- Sinh vật nhân thực thường có cấu tạo cơ thể rất phức tạp, bao gồm các mô và các cơ quan chuyên hóa khác nhau phát sinh từ một tế bào duy nhất (hợp tử). Vì thế, sự điều hòa biểu hiện của nhiều gen vào những giai đoạn khác nhau cần nhiều cơ chế điều hòa tinh tế mới có thể đảm bảo cho cơ thể phát triển và sinh trưởng bình thường. ***(0,25đ)***

- Trong sự phát sinh cá thể, tùy từng giai đoạn, tùy từng loại mô mà chỉ có một số gen trong tế bào hoạt động. Điều đó được diễn ra nhờ cơ chế điều hòa hoạt động gen. ***(0,25đ)***

**Câu 3** *(1,0 điểm)*

*Trong mỗi tế bào nhân thực, số lượng prôtêin ribôxôm và rARN cần được tổng hợp đồng thời là rất lớn. Tuy nhiên, hệ gen trong mỗi tế bào nhân thực chứa một lượng lớn (thường trên 100) bản sao của các gen mã hóa cho các rARN, nhưng lại chỉ có một bản sao duy nhất của các gen mã hóa cho các prôtêin ribôxôm. Giải thích vì sao số bản sao của hai nhóm gen trên khác nhau như vậy?*

**Hướng dẫn chấm**

Sự khác biệt về số bản sao của 2 nhóm gen là do:

- Sản phẩm cuối cùng của các gen rARN là một phân tử rARN. Vì vậy, hệ gen sẽ cần nhiều bản sao để cùng lúc có thể tổng hợp được nhiều phân tử rARN. ***(0,50đ)***

- Ngược lại, các prôtêin ribôxôm là sản phẩm của quá trình dịch mã trên mARN có thể được tổng hợp nhiều lần (lặp đi lặp lại) trên cùng một phân tử mARN để tạo ra nhiều phân tử prôtêin ribôxôm cần thiết để tổng hợp ribôxôm***.(0,50đ)***

**Câu 4** *(1,0 điểm)*

*Tại sao sự biểu hiện của đột biến gen thường có hại, nhưng trong chọn giống người ta vẫn sử dụng phương pháp gây đột biến gen bằng các tác nhân vật lý, hóa học?*

**Hướng dẫn chấm**

- Đột biến gen thường có hại vì:

+ Có thể đưa đến đột biến vô nghĩa làm xuất hiện sớm bộ ba kết thúc do các đột biến nguyên khung và dịch khung gây ra. Loại đột biến này tạo ra chuỗi peptit thường ngắn hơn so với bình thường, vì vậy prôtêin được tạo ra mất chức năng. ***(0,25đ)***

+ Có thể đưa đến đột biến sai nghĩa do đột biến nguyên khung và dịch khung tạo ra. Đột biến sai nghĩa phần lớn gây hại thường làm giảm hay mất hoạt tính của prôtêin dẫn đến sai hỏng trong biểu hiện chức năng của tế bào. Mức độ gây hậu quả của đột biến gen tùy thuộc vị trí axit amin bị thay thế (nằm ở vùng trung tâm hay ngoại biên của enzim cũng như loại axit amin bị thay thế (cùng nhóm hay khác nhóm). Đây là dạng đột biến gen gây hại phổ biến đối với sinh vật. ***(0,25đ)***

***-*** Trong chọn giống người ta vẫn sử dụng phương pháp gây đột biến nhân tạo bằng các tác nhân vật lý, hóa họcđể tạo ra các đột biến gen, vì:

+ Tuy đa số đột biến gen có hại, nhưng vẫn có một số đột biến gen có lợi được dùng làm nguyên liệu cho chọn giống cây trồng và vi sinh vật, đặc biệt đột biến có giá trị về năng suất, phẩm chất, khả năng chống chịu (hạn, mặn, rét ...) trên các đối tượng cây trồng. ***(0,25đ)***

+ Bản thân các đột biến cũng chỉ có giá trị tương đối, vì ở môi trường này có thể có hại, sang môi trường khác có thể có lợi hoặc ở tổ hợp gen này không có lợi nhưng khi đi vào tổ hợp khác trở thành có lợi. Vì vậy, các đột biến được tạo ra còn được dùng làm nguyên liệu cho quá trình lai giống để tạo ra những tổ hợp gen có kiểu hình đáp ứng được mục tiêu sản xuất. ***(0,25đ)***

**Câu 5** *(1,0 điểm)*

*Phân biệt dị nhiễm sắc với nguyên nhiễm sắc. Vì sao có một số vùng trên nhiễm sắc thể có thể chuyển từ trạng thái nguyên nhiễm sắc sang trạng thái dị nhiễm sắc?*

**Hướng dẫn chấm**

- Dị nhiễm sắc là vùng trên NST luôn duy trì trạng thái kết đặc (đóng xoắn) khi ở kì trung gian và chứa các gen mà bộ máy biểu hiện gen của tế bào hay enzim không tiếp cận được với các gen để phiên mã; Nguyên nhiễm sắc là các vùng NST dãn xoắn bình thường ở kì trung gian nên bộ máy biểu hiện gen của tế bào hay các enzim tiếp cận được với các gen để phiên mã. ***(0,25đ)***

- Một số vùng nhiễm sắc thể có thể chuyển từ trạng thái nguyên nhiễm sắc sang trạng thái dị nhiễm sắc do những biến đổi trên ADN và histon:

+ Sự metyl hóa ADN và sự metyl hóa histon làm tăng tính kị nước của phân tử ADN và histon khiến cho NST đóng xoắn chặt hơn đưa đến NST chuyển từ trạng thái nguyên nhiễm sắc sang trạng thái dị nhiễm sắc.***(0,25đ)***

+ Hiện tượng khử photphoryl hóa histon làm mất khả năng trung hòa điện tích của nó với ADN và sự khử acetyl hóa histon đều làm cho histon liên kết với ADN chặt hơn. Do đó, NST chuyển sang trạng thái dị nhiễm sắc.***(0,25đ)***

+ Các siARN (tiểu ARN) phối hợp với một số phức hệ prôtêin liên kết vào vùng ADN ở tâm động. Tại đó, các prôtêin của phức hệ này huy động các enzim đặc biệt đến làm biến đổi chất nhiễm sắc và chuyển vùng chất nhiễm sắc này thành một vùng dị nhiễm sắc tại tâm động. ***(0,25đ)***

**Câu 6** *(1,5 điểm)*

***.(0,25đ)***

**Câu 7** *(2,5 điểm)*

***.(0,5đ)***

*(Thí sinh có thể dùng kí hiệu gen khác và nêu được át chế do gen trội đều cho điểm)*

**Câu 8** *(2,0 điểm)*

*a) Một gen được lặp lại có thể xảy ra theo những cơ chế nào? Vì sao lặp gen có vai trò quan trọng đối với sự tiến hóa của gen?*

*b) Vì sao yếu tố di truyền vận động có những vai trò nhất định có thể góp phần tạo nên sự tiến hóa của gen?*

**Hướng dẫn chấm**

a) Cơ chế lặp gen

- Hiện tượng "trượt" có thể xảy ra trong sao chép ADN, chẳng hạn như mạch làm khuôn xê dịch so với mạch tương đồng mới được tổng hợp hoặc một phần của mạch làm khuôn được dùng làm khuôn 2 lần. Kết quả là một đoạn ADN bị lặp lại. ***(0,50đ)***

- Trao đổi chéo không cân trong kỳ đầu giảm phân I của cặp nhiễm sắc thể tương đồng (giữa các nhiễm sắc tử chị em hoặc không chị em) dẫn đến một nhiễm sắc thể lặp đoạn đưa đến lặp gen.***(0,25đ)***

- Các gen được lặp lại có thể xảy ra đột biến gen tạo ra alen mới và cứ như vậy có thể tạo ra nhiều alen khác nhau với những chức năng mới làm phong phú vốn gen của quần thể, từ đó tạo nguyên liệu cho quá trình tiến hóa.***(0,25đ)***

- Lặp gen làm tăng cường độ biểu hiện tính trạng. Lặp gen có thể hình thành gen giả, gen giả này có thể tích lũy đột biến và khi có cơ hội biểu hiện thì nó là nguồn nguyên liệu cho tiến hóa.***(0,25đ)***

b) Vai trò của yếu tố di truyền vận động (di động)

- Yếu tố di truyền vận động có thể tạo ra các trình tự nuclêôtit giống nhau nằm rải rác trong hệ gen cung cấp các vị trí dễ xảy ra trao đổi chéo dẫn đến tái tổ hợp các exon có thể dẫn đến hình thành gen mới.***(0,25đ)***

- Yếu tố di truyền vận động khi di chuyển có thể mang theo một hoặc một vài exon của gen nằm ở vùng lân cận đến cài vào 1 intron của một gen khác, tạo ra một tổ hợp exon mới có thể dẫn đến hình thành gen mới.***(0,25đ)***

- Yếu tố di truyền vận động có thể tạo ra trình tự nuclêôtit giống nhau nằm trên cùng một cặp nhiễm sắc thể tương đồng, cung cấp các vị trí dễ xảy ra trao đổi chéo không cân dẫn đến hiện tượng lặp gen sau đó nhờ các đột biến điểm phân hóa các bản sao để tạo ra gen mới.***(0,25đ)***

**Câu 9** *(2,0 điểm)*

*a) Hãy cho biết hình thức chọn lọc nào có tốc độ tích lũy các đột biến sai nghĩa (thay thế axit amin) có xu hướng cao hơn tốc độ tích lũy các đột biến đồng nghĩa (thay thế nuclêôtit nhưng không làm thay đổi axit amin)?*

*b) Một quần thể có các kiểu gen AA, Aa và aa với các giá trị thích nghi lần lượt là: 0,8; 1,0 và 0,4. Quần thể đang bị chi phối bởi hình thức chọn lọc nào? Giải thích. Xác định cấu trúc di truyền của quần thể khi ở trạng thái cân bằng di truyền.*

**Hướng dẫn chấm**

a) - Hình thức chọn lọc phân hóa, vì hình thức chọn lọc này sau khi xảy ra cá thể được chọn lọc ưu tiên giữ lại sẽ có khuynh hướng mang các tính trạng khác biệt nhau và khác với hầu hết với các cá thể thuộc quần thể xuất phát. ***(0,25đ)***

- Để có sự khác biệt trên, cần sự xuất hiện các đột biến thay thế axit amin mới dẫn đến sự thay đổi về kiểu hình (tính trạng) và những đột biến này đồng thời được giữ lại. Trong khi đó, hai hình thức chọn lọc còn lại có khuynh hướng ưu tiên giữ lại các cá thể có kiểu hình giống nhau (alen kiểu dại trong chọn lọc ổn định và alen đột biến trong chọn lọc vận động). Do đó, hầu hết các đột biến được giữ lại là các đột biến đồng nghĩa (thay thế nuclêôtit). ***(0,25đ)***

b) - Quần thể đang bị chi phối bởi hình thức chọn lọc ổn định, vì kiểu gen Aa có giá trị thích nghi lớn nhất, còn các kiểu gen AA và Aa có giá trị thích nghi kém hơn, nghĩa là chọn lọc có xu hướng bảo tồn thể dị hợp và đào thải các thể đồng hợp. ***(0,50đ)***

- SAA= 1,0 - 0,8 = 0,2; Saa = 1,0 - 0,4 = 0,6;

Tại thời điểm cân bằng qa = ; pA = 1,0 - 0,25 = 0,75. ***(0,50đ)***

Cấu trúc di truyền của quần thể khi ở trạng thái cân bằng di truyền:

(0,75)2AA + 20,750,25Aa + (0,25)2aa = 1

=> 0,5625 AA + 0,375 Aa + 0,0625aa = 1 ***(0,50đ)***

**Câu 10** *(2,0 điểm)*

*a) Những nguyên nhân nào làm giảm số lượng cá thể của quần thể? Nếu số lượng cá thể của quần thể giảm xuống dưới mức tối thiểu thì dẫn đến nguy cơ gì? Giải thích.*

*b) Vì sao sự phân chia mạnh nơi ở của quần thể có thể làm giảm độ đa dạng sinh học?*

**Hướng dẫn chấm**

***a)*** \* Nguyên nhân làm giảm số lượng cá thể của quần thể

- Giảm khả năng sinh sản do bị ô nhiễm môi trường.***(0,25đ)***

- Khi kích thước của quần thể vượt quá sức chứa của môi trường dẫn đến giảm tuổi thọ và tăng tỷ lệ tử vong do thiếu thức ăn; Cạnh tranh gay gắt về thức ăn và chỗ ở dẫn đến tiêu diệt lẫn nhau (hiện tượng ăn thịt con non và trứng mới đẻ; tự tỉa thưa ở thực vật).***(0,25đ)***

- Do sự di cư một bộ phận của quần thể sang lãnh thổ khác hay bị tác động bởi các nhân tố ngẫu nhiên. ***(0,25đ)***

\* Số lượng cá thể của quần thể giảm xuống mức tối thiểu sẽ có nguy cơ bị tuyệt chủng vì:

- Sự nhiễu loạn (bão, lụt, động đất, núi lửa...) liên quan tới các yếu tố cấu trúc của quần thể như tỉ lệ sinh sản/ tử vong, tỷ lệ đực cái, tỉ lệ nhóm tuổi...***(0,25đ)***

- Cấu trúc các quần thể nhỏ thường không ổn định khi số lượng cá thể của quần thể giảm xuống đến một mức nhất định không có khả năng phục hồi thì có khả năng dẫn đến diệt vong. ***(0,25đ)***

b) Sự phân chia mạnh nơi ở của quần thể làm giảm độ đa dạng sinh học, vì:

- Làm cho số lượng cá thể và diện tích nơi ở của quần thể quá nhỏ không đảm bảo cho một số loài sống bình thường, các cá thể trong quần thể hạn chế ngẫu phối với nhau, do đó hiện tượng nội phối gia tăng dẫn tới thoái hóa giống.***(0,25đ)***

- Số lượng cá thể quần thể giảm mức quá thấp, quần thể không phục hồi được dẫn tới diệt vong và ảnh hưởng tới các quần thể khác. ***(0,25đ)***

- Sẽ tạo nên nhiều nơi ở giáp ranh tạo điều kiện cho loài gây hại xâm thực, quần thể không đủ chống lại loài xâm thực dẫn tới sự suy giảm.***(0,25đ)***

**Câu 11** *(2,0 điểm)*

*a) Loài được cho là có tiềm năng sinh học cao trong quần xã có những đặc điểm chủ yếu nào? Khi xem xét mối quan hệ tương hỗ giữa các loài trong quần xã cần phải dựa trên những cơ sở nào?*

*b) Hệ sinh thái tự điều chỉnh trạng thái cân bằng nhờ những cơ chế nào? Khả năng tự điều chỉnh trạng thái cân bằng của hệ sinh thái có giới hạn không? Vì sao?*

**Hướng dẫn chấm**

**a)** \* Loài có tiềm năng sinh học cao trong quần xã có những đặc điểm sau:

- Khai thác nguồn sống hiệu quả, kích thước cơ thể nhỏ nên sử dụng hết ít nguồn sống nhưng hiệu suất sử dụng nguồn sống cao.***(0,25đ)***

- Sinh sản nhanh do tuổi thành thục sớm, để nhiều lứa/năm và nhiều con/lứa. ***(0,25đ)***

\* Khi xem xét mối quan hệ tương hỗ giữa các loài trong quần xã, dựa trên cơ sở sau:

- Phải xét tổ hợp tương tác của các tập hợp quần thể hay loài ở cùng một nơi trong tự nhiên. ***(0,25đ)***

- Phải xét mối quan hệ tương hỗ được hình thành trong quá trình hình thành loài, trong đó cả hai loài đều hình thành những đặc điểm tương thích nhất định với nhau và là kết quả của chọn lọc tự nhiên giúp chúng cùng tồn tại và tiến hóa. ***(0,50đ)***

**b)** Sự điều chỉnh của hệ sinh thái có thể diễn ra theo các cơ chế sau:

- Cơ chế dân số sinh học thông qua khống chế sinh học và cân bằng sinh học. Nhờ khống chế sinh học mà mỗi quần thể dao động ở thế cân bằng, làm cho quần xã dao động ở thế cân bằng đưa đến hệ sinh thái cân bằng sinh học. ***(0,25đ)***

- Cơ chế sinh-địa-hóa phục hồi hàm lượng vật chất trong hệ sinh thái, điều chỉnh chất lượng môi trường vô sinh của hệ sinh thái trở về trạng thái ban đầu. ***(0,25đ)***

- Khả năng tự điều chỉnh của hệ sinh thái chỉ thực hiện trong một giới hạn nhất định. Vì hệ sinh thái là hệ thống sống và hoàn chỉnh nếu quá ngưỡng hệ sinh thái sẽ bị hủy diệt.***(0,25đ)***

**Câu 12.** *(2,0 điểm)*

*Một đầm nước nông nuôi cá có ba bậc dinh dưỡng: vi khuẩn lam và tảo (bậc 1); động vật phù du (bậc 2); tôm, cá nhỏ (bậc 3). Do nguồn chất khoáng tích tụ nhiều năm từ các chất ô nhiễm ở đáy đầm tạo cho vi khuẩn lam và tảo bùng phát. Để tránh hệ sinh thái đầm bị ô nhiễm nặng hơn do hiện tượng phì dưỡng (phú dưỡng hóa), hãy xác định nguyên nhân diễn thế sinh thái, từ đó thiết kế thí nghiệm kiểm chứng và đề xuất giải pháp hạn chế ô nhiễm ở đầm nước trên có hiệu quả nhất.*

**Hướng dẫn chấm**

- Nguyên nhân tạo nên diễn thế sinh thái ở đầm nướclà do số lượng vi khuẩn lam và tảo tăng nhanh trở lên dư thừa vì động vật phù du không sử dụng hết vi khuẩn lam và tảo làm thức ăn. Do đó, xác các sinh vật bậc 1 chết gây thối rữa và giảm lượng ôxi hòa tan nên môi trường nước trở nên ô nhiễm. ***(0,50đ)***

- Để xử lí ô nhiễm hiệu quả cần nghiên cứu xem tác động diễn thế có thể xảy ra theo chiều từ dưới lên (bậc 1 bậc 2 bậc 3) hay theo chiều từ trên xuống (bậc 3  bậc 2  bậc 1) ***).*** Để xác định được chiều của diễn thế diễn ra cần phải thiết kế thí nghiệm:tạo ra hai khu vực cách li trong đầm có diện tích và điều kiện tương đương nhau: Khu A thực nghiệm (thay đổi điều kiện sống); Khu B đối chứng (giữ nguyên điều kiện tự nhiên).***(0,25đ)***

- Kiểm tra tác động từ dưới lên: Ngăn chặn nguồn dinh dưỡng của sinh vật bậc 1. Phương án này không khả thi vì làm ảnh hưởng lớn đến hệ sinh thái của đầm nuôi cá trên. ***(0,25đ)***

- Kiểm tra từ trên xuống có thể thực hiện bằng một trong hai phương án:

+ Phương án 1: Đánh bắt bớt tôm và cá nhỏ (giảm bậc 3) để động vật phù du có điều kiện phát triển ăn tảo (bậc 1) khi tạo được trạng thái cân bằng giữa các bậc dinh dưỡng thì nước sẽ bớt ô nhiễm, nếu nước giảm ô nhiễm thì kết quả thí nghiệm là tốt nhất.***(0,50đ)***

+ Phương án 2: Thả thêm một số cá dữ (bậc 4) vào hồ để ăn cá nhỏ (bậc 3) khi số lượng cá nhỏ giảm sẽ tạo điều kiện cho động vật phù du phát triển sẽ có kết quả tương tự nếu nước giảm ô nhiễm thì kết quả thí nghiệm cũng chấp nhận được. Tuy nhiên, vì đây là đầm cá nuôi nên ưu tiên phương án 1 hơn.***(0,50đ)***

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