|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **HÀ TĨNH** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 12 THPT**  **NĂM HỌC 2020 – 2021**  MÔN THI: **SINH HỌC** |

**HƯỚNG DẪN CHẤM**

**Câu 1: *(3 điểm)***

*Dựa vào những hiểu biết về cơ chế di truyền và biến dị, hãy trả lời ngắn gọn các câu hỏi sau đây:*

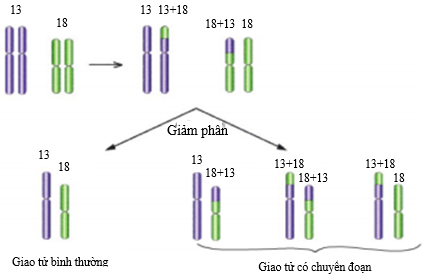
*a) Trong mô hình opêron Lac, số lần nhân đôi của gen điều hòa (R) và các gen cấu trúc (Z, Y, A) có bằng nhau không? Vì sao?*

*b) Trong trường hợp nào thì trao đổi chéo xảy ra trong giảm phân* ***không*** *đóng góp biến dị di truyền trong các tế bào con?*

*c) Ở người, xét 1 gen có 2 alen A và a nằm trên vùng tương đồng của cặp NST giới tính XY. Trong quần thể người, các cá thể mang hội chứng Claiphentơ có tối đa bao nhiêu loại kiểu gen khác nhau về gen nói trên? Viết các kiểu gen đó.*

*d) Điểm khác biệt cơ bản nhất giữa hiện tượng trội không hoàn toàn và hiện tượng tương tác bổ sung là gì?*

*e) Ở một loài động vật (2n = 38). Giả sử có 1000 tế bào sinh tinh trùng giảm phân tạo giao tử, trong đó có 100 tế bào xảy ra đột biến chuyển đoạn tương hỗ giữa hai NST 13 và 18 (Hình 1), các cặp NST khác không xảy ra đột biến. Theo lí thuyết, tỷ lệ giao tử* ***không*** *mang đột biến chuyển đoạn là bao nhiêu?*



Hình 1. Sơ đồ hình thành giao tử khi chuyển đoạn tương hỗ NST

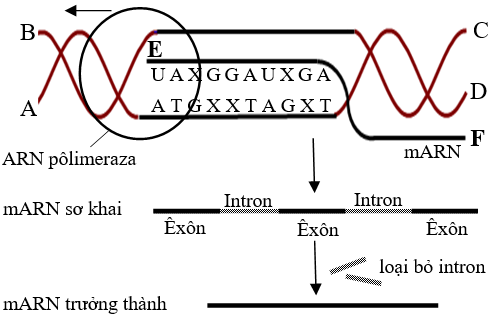
*g) Ở một loài thực vật có kiểu gen AaBbDd tự thụ phấn qua các thế hệ tạo ra các dòng thuần chủng. Xác định:*

*- Số dòng thuần chủng tối đa được tạo ra?*

*- Số phép lai có kiểu gen khác nhau giữa các dòng thuần chủng nói trên?*

|  |  |
| --- | --- |
| **Điểm** | **Nội dung** |
| 0.25  0.25  0.50  0.25  0.25  0.50  0.50  0.25  0.25 | **a)**  - Số lần nhân đôi của gen điều hòa (R) và số lần nhân đôi của các gen cấu trúc (Z, Y, A) là bằng nhau.  - Vì: chúng cùng nằm trên một phân tử ADN vùng nhân của vi khuẩn.  **b)** Trong trường hợp các đoạn nhiễm sắc tử của bố và mẹ tham gia vào trao đổi chéo giống y hệt nhau về mặt di truyền (có các alen giống nhau) thì không tạo ra các biến dị di truyền → **không** đóng góp biến dị di truyền trong các tế bào con.  **c)**  - Các cá thể mang hội chứng Claiphentơ có tối đa **6** loại kiểu gen.  - Gồm: XAXAYA; XAXaYA; XaXaYA; XAXAYa; XAXaYa và XaXaYa.  **d)** Điểm khác biệt cơ bản nhất giữa hiện tượng trội không hoàn toàn và tương tác bổ sung:  + Trội không hoàn toàn: tương tác giữa hai gen alen.  + Tương tác bổ sung: tương tác giữa các gen không alen.  **e)** Tỷ lệ giao tử **không** mang đột biến chuyển đoạn là: [(900 x 4) + 100] : 4000 = 92,5%.  **g)**  - Số dòng thuần chủng được tạo ra: 8 dòng.  - Số phép lai có kiểu gen khác nhau giữa các dòng thuần chủng: .  (*Nếu thí sinh hoán đổi đực cái số phép lai 2 x vẫn cho điểm tối đa*) |

**Câu 2: *(3,0 điểm)***



Hình 2. Sơ đồ khái quát quá trình phiên mã

*a) Hình 2 mô tả khái quát quá trình phiên mã diễn ra trong tế bào của một cơ thể sinh vật. Xác định:*

*- Đầu 5’ và 3’ trên các mạch pôlinuclêôtit tương ứng với các vị trí A, B, C, D, E, F?*

*- Tế bào trên của cá thể sinh vật nhân sơ hay nhân thực? Giải thích.*

*- Nếu 1 gen cấu trúc có 197 đoạn intron thì có thể tạo ra tối đa bao nhiêu loại mARN trưởng thành? Biết rằng, trong mỗi phân tử mARN trưởng thành đều có đầy đủ các đoạn êxôn.*

*b) Một gen rất ngắn được tổng hợp trong ống nghiệm có trình tự các bộ ba như sau:*

*Mạch (1): AAA TAX XAA TTX AXA TXA XTT XAA AXT XAT TTX*

*Mạch (2): TTT ATG GTT AAG TGT AGT GAA GTT TGA GTA AAG*

*Một phân tử mARN được phiên mã từ gen này thực hiện dịch mã trong ống nghiệm cho ra một chuỗi polipeptit có 7 axit amin (gồm cả axit amin mở đầu). Xác định:*

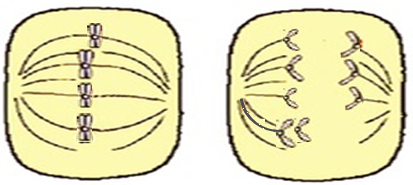
*- Số liên kết hiđrô giữa các nuclêôtit trên hai mạch của gen?*

*- Mạch nào trong hai mạch trên của gen được dùng làm khuôn để tổng hợp nên mARN? Giải thích.*

*- Cho gen trên nhân đôi liên tiếp một số lần trong môi trường có acridin, kết quả đã thu được một số gen mang đột biến điểm. So sánh số nuclêôtit của gen đột biến với gen ban đầu.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Điểm** | **Nội dung** |
| 0.50  0.50  0.50  0.50  0.50  0.25  0.25 | **a)**  **-** Đầu 5’ và 3’ trên các mạch pôlinuclêôtit: B, D, E: 3’ ; A, C, F: 5’  - Tế bào trên của cơ thể sinh vật nhân thực.  Vì: Trong mARN sơ khai có các đoạn êxôn và intron → Gen phân mãnh.  - Số đoạn êxôn của gen: 197 + 1 = 198.  → Có thể tạo ra tối đa **(198 – 2)!** loại mARN trưởng thành.  **b)** - Số liên kết hiđrô được giữa các nuclêôtit trên hai mạch của gen là:  (23 x 2) + (10 x 3) = **76** liên kết hiđrô.  - Theo bài ra → Mạch (1) là mạch khuôn tổng hợp nên mARN. Vì tính từ trái qua phải trên mạch (1) ta thấy bộ ba TAX là mã mở đầu và sau 6 bộ ba kế tiếp gặp bộ ba kết thúc AXT. Mạch (2) dù đọc từ trái qua phải hay từ phải qua trái ta cũng không gặp được bộ ba mở đầu.  - Số nuclêôtit của gen đột biến so với gen ban đầu:  + Nếu acridin chèn vào mạch gốc gây đột biến thêm 1 cặp nuclêôtit → Gen đột biến nhiều hơn gen ban đầu 1 cặp nuclêôtit.  + Nếu acridin chèn vào mạch bổ sung gây đột biến mất 1 cặp nuclêôtit → Gen đột biến ít hơn gen ban đầu 1 cặp nuclêôtit. |

**Câu 3*:* (*3,0 điểm)***



Hình 3

*Hình 3 mô tả 2 giai đoạn trong quá trình phân bào của một tế bào ở một loài sinh sản hữu tính.*

*a) Xác định số lượng bộ NST lưỡng bội của cá thể mang tế bào trên?*

*b) Trước khi phân bào, xét 2 gen trên một cặp NST trong tế bào có kí hiệu kiểu gen . Hãy viết kiểu gen của các tế bào con có thể được tạo ra sau quá trình phân bào nói trên. Biết rằng cấu trúc NST không thay đổi.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Điểm** | **Nội dung** |
| 0.50  0.50  0.50  0.50  0.25  0.25  0.50 | **a**) Số lượng bộ NST lưỡng bội của cá thể mang tế bào trên:  + Nếu tế bào trên đang nguyên phân → 2n = 4 NST.  + Nếu tế bào trên đang thực hiện giảm phân → 2n = 8 NST.  **b**) Kiểu gen của các tế bào con có thể được tạo ra sau quá trình phân bào nói trên:  *Trường hợp 1: Tế bào trên đang nguyên phân:*  - Nếu 2 gen nằm trên cặp NST phân ly bình thường tạo ra 2 tế bào đều có kiểu gen .  - Nếu 2 gen nằm trên cặp NST phân li không bình thường tạo ra 2 tế bào:  và ab *hoặc* ab và Ab.  *Trường hợp 2: Tế bào trên đang giảm phân:*  Có 2 tế bào tham gia giảm phân 2: Ab kép và ab kép  - Nếu 2 gen nằm trên cặp NST phân ly bình thường tạo ra 2 tế bào Ab và 2 tế bào ab.  - Trong trường hợp cả 2 tế bào tham gia giảm phân 2 đều phân li không bình thường tạo ra:  1 tế bào Ab Ab , 1 tế bào ab ab và 2 tế bào O.  + Trong trường hợp 2 tế bào tham gia giảm phân 2, có 1 tế bào phân li bình thường, 1 tế bào phân li không bình thường tạo ra:  2 tế bào Ab, 1 tế bào ab ab, 1 tế bào O ***hoặc*** 2 tế bào ab, 1 tế bào Ab Ab, 1 tế bào O. |

***Câu 4: (3,0 điểm)***

*Ở một loài thực vật, alen A quy định hạt vàng trội hoàn toàn so với alen a quy định hạt xanh.*

*a) Có bao nhiêu phép lai thu được F1 đồng tính? Viết kiểu gen P của các phép lai đó.*

*b) Cho cây hạt vàng có kiểu gen dị hợp tự thụ phấn thì tỉ lệ kiểu hình ở cây F1 như thế nào?*

*c) Ông An và ông Tâm cùng mua một loại giống hạt vàng. Ông An trồng ở tỉnh Hòa Bình thu được năng suất cao, trong khi đó ông Tâm trồng ở tỉnh Phú Yên thì cây lại không cho hạt. Hãy giải thích nguyên nhân tại sao cây không cho hạt trong trường hợp trên?*

|  |  |
| --- | --- |
| **Điểm** | **Nội dung** |
| 0.50  1.00  0.50  0.50  0.50 | **a)** Số phép lai thu được F­1 đồng tính:  - 4 phép lai:  - AA x AA; AA x Aa; AA x aa; aa x aa  *(nếu học sinh hoán đổi đực cái và tính ra 6 phép lai vẫn cho điểm tối đa)*  **b)** Cây hạt vàng (P) có kiểu gen Aa tự thụ phấn được F­1: 1/4AA : 2/4Aa : 1/4aa.  Kiểu hình ở cây F1:  + Trên 1/4 cây AA: 100% hạt vàng.  + Trên 2/4 cây Aa: 75% hạt vàng : 25% hạt xanh.  + Trên 1/4 cây aa: 100% hạt xanh.  (*Thí sinh có thể tổng hợp kiểu hình chung ở cây F1: 5/8 hạt vàng : 3/8 hạt xanh*).  **c)** Nguyên nhân cây không cho hạt là do tác động của môi trường (hiện tượng thường biến). |

**Câu 5: *(4,0 điểm)***

*Ở một loài thú, cho P thuần chủng, con đực lông xám giao phối với con cái lông vàng được F1 toàn lông xám, tiếp tục cho F1 giao phối với nhau được F2 có kiểu hình phân li theo tỉ lệ:*

*Ở giới đực: 3 con lông xám: 1 con lông vàng.*

*Ở giới cái: 3 con lông xám: 5 con lông vàng.*

*Biết rằng không xảy ra đột biến, sự biểu hiện tính trạng không chịu ảnh hưởng của môi trường, trong loài số lượng cá thể đực và cái tương đương nhau. Xác định:*

*a) Quy luật di truyền chi phối sự biểu hiện tính trạng màu sắc lông của loài nói trên.*

*b) Kiểu gen của P và F1.*

*c) Cho các con lông xám F2 giao phối ngẫu nhiên với nhau, xác suất xuất hiện một cá thể mang toàn gen lặn ở F3 là bao nhiêu?*

|  |  |
| --- | --- |
| **Điểm** | **Nội dung** |
| 0.50  0.50  0.25  1.00  0.50  0.50  0.25  0.50 | **a)** Quy luật di truyền:  - Ở F2: Tỉ lệ phân li KH chung ở hai giới là: lông xám : lông vàng = 9:7 → Tính trạng màu sắc lông di quy luật tương tác bổ sung giữa 2 gen không alen (phân li độc lập).  - Mặt khác, tính trạng màu sắc lông phân bố không đều ở giới đực và giới cái → có hiện tượng di truyền liên kết với giới tính.  → 1 gen nằm trên cặp NST thường, gen còn lại nằm trên NST giới tính.  **b)** Quy ước kiểu gen: A-B- : quy định lông xám  A-bb ; aaB- ; aabb: quy định lông vàng  - Kiểu gen của P và F1:  + Ở F2 có 16 kiểu tổ hợp → F1 dị hợp 2 cặp gen → Pt/c khác nhau về cả 2 cặp gen.  (*Tỷ lệ ở F2: 9 : 7 → Vai trò của 2 gen tương đương nhau, giả sử xét gen A nằm trên NST thường, gen B nằm trên NST giới tính*).  + Giả sử gen B nằm trên NST X không có alen tương ứng trên Y:  Pt/c: ♂ xám (AAXBY) x ♀ vàng (aaXbXb) → F1: 1 ♀ xám AaXBXb : 1 ♂ vàng AaXbY (Không phù hợp với bài ra).  + Giả sử gen B nằm trên NST Y không có alen tương ứng trên X:  Pt/c: ♂ xám (AAXYB) x ♀ vàng (aaXX) → F1: 1 ♀ vàng AaXX : 1 ♂ xám AaXYB  (Không phù hợp với bài ra)  → Gen B nằm trên vùng tương đồng của NST XY.  → P có kiểu gen: ♂ AAXBYB x ♀ aaXbXb  F1: ½ AaXBXb : ½ AaXbYB (1 ♀ lông xám : 1 ♂ lông xám)  (*Thí sinh có thể xét 2 trường hợp:*  *Nếu gen A nằm trên NST thường → Pt/c:* ♂*AAXBYB x* ♀*aaXbXb* → F1: ½AaXBXb:½ AaXbYB  *Nếu gen B nằm trên NST thường → Pt/c:* ♂*XAYABB x* ♀*XaXabb* → F1: ½BbXAXa:½ BbXaYA*)*  **c)** Xác suất xuất hiện một cá thể mang toàn gen lặn ở F3  - Để F3 xuất hiện cá thể mang toàn gen lặn thì dạng lông xám F2 đem giao phối phải có kiểu gen ♂ AaXbYB × ♀AaXBXb.  - Ở F2: ♂ lông xám có kiểu gen AaXbYB là **1/3**; con ♀ xám có kiểu gen AaXBXb là **2/3**  - Xác suất để F3 xuất hiện một con mang toàn gen lặn là: 1/3 × 2/3 × 1/4 x 1/4 = **1/72** (≈ **1,39%**).  *(Thí sinh làm cách khác nếu đúng vẫn cho điểm tối đa)* |

**Câu 6: *(4,0 điểm)***

*Trong một trang trại, người ta đếm được số lượng cá thể ở một quần thể thực vật với các kiểu gen như sau (P): 800 cây , 800 cây  và 400 cây.*

*Biết rằng các gen di truyền liên kết hoàn toàn; alen A quy định thân cao, a - thân thấp; B - hoa đỏ, b - hoa trắng.*

*a) Xác định tỷ lệ giao tử AB và ab của quần thể?*

*b) Nếu cho các cá thể (P) tự thụ phấn liên tiếp qua các thế hệ, theo lí thuyết đến thế hệ thứ bao nhiêu sẽ thu được quần thể có tỷ lệ kiểu gen đồng hợp trên 99,9%?*

*c) Nếu các cá thể (P) giao phối ngẫu nhiên được F1. Cho các cây thân cao, hoa đỏ ở F1 tiếp tục giao phối ngẫu nhiên thu được F2. Xác định:*

*- Tỉ lệ kiểu hình cây thân cao, hoa đỏ và cây thân cao, hoa trắng ở F2?*

*- Trong các cây thân cao, hoa đỏ ở F2, chọn ngẫu nhiên 3 cây, xác suất để thu được 2 cây có kiểu gen đồng hợp và 1 cây có kiểu gen dị hợp là bao nhiêu?*

*d) Để duy trì ưu thế lai của cây có kiểu gen , theo em nên sử dụng phương pháp nhân giống nào? Giải thích.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Điểm** | **Nội dung** |
| 0.50  0.50  0.50  0.50  0.50  0.50  0.50  0.50 | **a)** Tỷ lệ giao tử AB và ab của quần thể:  AB = [(800 x 2) + 800] : 2000 x 2 = 0,6.  ab = [(400 x 2) + 800] : 2000 x 2 = 0,4.  **b)** Gọi n là số thế hệ để quần thể có kiểu gen đồng hợp trên 99,9%.  Lúc đó: 1 – 0,4 x (1/2)n ≥ 0,999 → **n ≥ 9**.  → Đến thế hệ thứ 9 quần thể có kiểu gen đồng hợp trên 99,9%.  **c)** Ở P: 0,4  : 0,4 : 0,2 -> F1: 0,36  : 0,48 : 0,16  Các cây thân cao, hoa đỏ ở F1 có tỉ lệ kiểu gen: 3/7 : 4/7 cho giao tử ab = 2/7.  → Ở F2 cây thân thấp, hoa trắng  = (2/7)2 = 4/49.  → Ở F2 tỷ lệ cây thân cao, hoa đỏ = 1 – 4/49 = **45/49**.  - Tỉ lệ cây thân cao, hoa trắng ở F2 = **0**. Vì các gen di truyền liên kết hoàn toàn.  - Ở F2 có tỉ lệ kiểu gen: 25/49  : 20/49 : 4/49  Ở F2 cây thân cao, hoa đỏ có tỉ lệ kiểu gen: : 5/9  : 4/9  → Xác suất chọn ngẫu nhiên 3 cây thân cao, hoa đỏ ở F2 thu được 2 cây có kiểu gen đồng hợp và 1 cây có kiểu gen dị hợp là: (5/9)2 x (4/9) x 3 = **100/243** (≈ **41,15%**).  **d)**  - Để duy trì ưu thế lai, nên sử dụng phương pháp nhân giống vô tính (giâm, chiết, nuôi cấy mô...).  - Vì nhân giống vô tính có cơ sở di truyền học là quá trình nguyên phân → Giữ nguyên được đặc điểm di truyền của giống ban đầu. |

**------------ HẾT ------------**