**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI HSG THÀNH PHỐ NĂM HỌC 2019 – 2020**

 **THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH KHOÁ NGÀY: 10/06/2020**

 Môn thi: **SINH HỌC**

 **Đề chính thức** Thời gian làm bài: **120 phút**

 *(Đề thi có 03 trang) (không kể thời gian phát đề)*

**Câu 1 (5,0 điểm):**

**1.** Phân biệt đăc điểm của quá trình nhân đôi AND của tế bào nhân thực và tế bào nhân sơ.

**2.** Ở tế bào nhân thực, phân tử ADN con được tạo ra sau mỗi lần tái bane có hiện tượng ngắn đi so với ADN mẹ trong khi ở tế bào nhân sơ thì không có hiện tượng này. Giải thích nguyên nhân của hiện tượng trên.

**3.** Đoạn thông tin sau về cơ chế điều hoà hoạt động của Operon Lacở vi khuẩn *E. coli*:

Đường đôi lactose (đường sữa) là nguồn năng lượng sẵn sàng cho *E. coli* có trong ruột kết mỗi khi cơ thể chủ (người) uống sữa. Quá trình chuyển hoá đường lactose bắt đầu từ sự thuỷ phân đường đôi thành các đường đơn của nó là glucose và galactose; phản ứng này được xúc tác bởi enzim β – galactoxiada . Trong môi trường không có lactose, mỗi tế bào *E. coli* chỉ có một vài phân tử enzim này. Nhưng nếu lactose được bổ sung vào môi trường nuôi cấy vi khuẩn, thì số lượng enzim β – galatoxiada trong tế bào sẽ tăng gấp một nghìn lần trong vòng 15 phút.

Tuy nhiên, nếu trong môi trường có cả đường glucose và lactose, *E.coli* sẽ ưu tiên sử dụng glucose. Các enzim phân giải glucose theo con đường “đường phân” thường xuyên có sẵn. Chỉ khi có lactose trong môi trường đồng thời với việc nguồn cung cấp glucose cạn kiệt thì *E.coli* mới có xu hướng sử dụng lactose làm nguồn năng lượng; và chỉ khi đó, nó tổng hợp một lượng đáng kể các enzim phân giải lactose.

Vậy bằng cách nào tế bào *E. Coli* có thể cảm nhận được nồng độ glucose và truyền tải thông tin đó đến hệ gen? Cơ chế của quá trình này phụ thuộc sự tương tác của một protein điều hoà dị hình (CAP) vơi một phân tử nhỏ (AMP vòng – cAMP, vốn được tích luỹ với một lượng lớn khi lượng glucose trở nên hiếm). Cơ chế của quá trình trên được mô tả trong hình sau:

Dựa vào đoạn thông tin trên, hãy cho biết các nhận định sau đây là đúng hay sai? Giải thích:

**a.** Cường độ phiên mã các gen cấu trúc trong Operon *lac* luôn tỉ lệ thuận với hàm lượng lactose có trong môi trường.

**b.** Cường độ phiên mã các gen cấu trúc trong Operon *lac* luôn tỉ lệ nghịch với hàm lượng glucose có trong môi trường.

**c.** CAP và protein do gen điều hoà lacI tạo ra có vai trò ngược nhau trong quá trình kiểm soát hoạt động của Operon *lac*.

**d.** Một đột biến xảy ra tạo CAP mất khả năng liên kết với cAMP thì E.coli mất khả năng sử dụng lactose làm nguồn năng lượng.

**Câu 2 (3,0 điểm):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dạng Hb** | **Cá thể 1** | **Cá thể 2** | **Cá thể 3** |
| HbA | 98% | 0% | 45% |
| HbS | 0% | 90% | 45% |
| Các dạng Hb khác | 2% | 10% | 10% |

Ở người, phân tử hemoglobin (Hb) được cấu tạo bởi 4 chuỗi polypeptit: 2 chuỗi alpha (2α) và hai chuỗi beta (2β). Việc tổng hợp chuỗi beta được quy định bởi một gen nằm trên nhiễm sắc thể (NST) số 11. Gen này có nhiều alen. Đáng chú ý là alen A tổng hợp nên HbA và alen S tổng hợp nên HbS. Những người có kiểu gen SS bị bệnh hồng cầu hình liềm.

 Bảng bên đây cho biết tỉ lệ % HbA và HbS trong máu của 3 cá thể là anh em.

 Dựa vào bảng số liệu này, hãy xác định kiểu gen của các cá thể 1, 2, 3. Trong số đó, những cá thể nào bị hồng cầu hình liềm? (Không cần quan tâm đến các dạng Hb khác).

**Câu 3: (4,0 điểm):**

**a.** Trong việc thay thế các gen gây bệnh ở người bằng các gen lành, tại sao các nhà khoa học lại nghiên cứu sử dụng thể truyền là virus mà không dùng plasmid?

**b.** Giả sử có một giống cây cà chua có gen A quy định một tính trạng không mong muốn (dễ mắc bệnh X). Hãy nêu quy định tạo thể đột biến mang kiểu gen aa có khả năng kháng bệnh X.

**c.** Có hai giống lúa, một giống có gen quy định khả năng kháng bệnh X và một giống có gen quy định khả năng kháng bệnh Y. Bằng cách gây đột biến, người ta có thể tạo ra giống mới có hai gen kháng bệnh X và Y luôn di truyền cùng nhau. Giải thích cách tiến hành thí nghiệm. Biết rằng, gen quy định bệnh X và gen quy định bệnh Y nằm trên hai nhiễm sắc thể tương đồng khác nhau.

**d.** Vì sao người ta không phát hiện được các bệnh nhân có chứa các NST số 1 hoặc số 2 (những NST có kích thước lớn nhất trong bộ NST) của người?

**Câu 4 (3,0 điểm):**

Gen quy định tính trạng hói đầu bị ảnh hưởng bởi giới tính. Phụ nữ có kiểu gen BB bị hói, tuy nhiên phụ nữ Bb và bb thì không. Đàn ông có kiểu gen BB và Bb bị hói, đàn ông bb thì không.

Yếu tố Rh do gen R quy định, kiểu gen của người Rh- là rr và của người Rh+ là RR hoặc Rr. Khi một người phụ nữ Rh- mang thai nhi có Rh+, hệ miễn dịch của người phụ nữ có thể tạo ra các kháng thể kháng lại Rh+ của thai nhi trong lần mang thai thứ hai, có thể dẫn đến cái chết của thai nhi. Hiện tượng này được gọi là sự không tương thích Rh. Hai gen này cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể thường và cách nhau 20cM.

Hai vợ chồng là Nhi và Hoàng đến một văn phòng tư vấn di truyền và được bác sĩ thu thập dữ liệu như tóm tắt trong bảng dưới đây

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Người** | **Hói đầu?** | **Rh** |
| Nhi | Không | Rh+ |
| Mẹ của Nhi | Có | Rh+ |
| Bố của Nhi | Không | Rh- |
| Hoàng | Có | Rh- |
| Mẹ của Hoàng | Có | Rh- |
| Bố của Hoàng | Không | Rh+ |

**a.** Kiểu gen của những người trong bảng trên có thể được viết như thế nào?

**b.** Tỉ lệ % con của cặp vợ chồng này bị hói là bao nhiêu?

**c.** Tỉ lệ phần trăm con gái của họ có thể phải đối mặt với sự không tương thích Rh khi những người con này mang thai là bao nhiêu?

**d.** Tỉ lệ phần trăm con gái của họ có tiềm năng không tương thích Rh đồng thời sẽ bị hói đầu là bao nhiêu?

**Câu 5 (2,5 điểm):**

Ở người bệnh động kinh do gen lặn trong ti thể quy định. Biết không xảy ra đột biến. Ở một quần thể người có 2 gia đình có sự biểu hiện bệnh như sau:

- Gia đình 1: người mẹ không bị bệnh động kinh, người con gái đầu bị động kinh, người con trai thứ 2 không bị bệnh.

- Gia đình 2: người mẹ bị động kinh, người con trai đầu lòng bị bệnh, người con gái thứ 2 không bị.

Em hãy giải thích cho hai trường hợp trên.

**Câu 6 (2,5 điểm):**

Một loài thực vật xét 2 cặp gen phân li độc lập, alen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với alen a quy định thân thấp; alen B quy định khả năng chịu mặn trội hoàn toàn so với alen b quy định không có khả năng chịu mặn; cây có kiểu gen bb không có khả năng sống trong đất ngập mặn và hạt có kiểu gen bb không nảy mầm trong đất ngập mặn. Để nghiên cứu và ứng dụng trồng rừng phòng hộ ven biển, người ta cho 2 cây (P) dị hợp 2 cặp gen giao phấn với nhau để tạo ra các cây F­1 ở vườn ươm không nhiễm mặn; sau đó chọn tất cả các cây thân cao F­1 đem trồng ở vùng đất ngập mặn ven biển, các cây này giao phấn ngẫu nhiên tạo ra F2. Biết rằng không xảy ra đột biến.

**a.** Xác định tỉ lệ số cây trồng đồng hợp tử về cả 2 cặp gen trong tổng số cây thu được ở F2.

**b.** Dựa vào thực tế, người ta thấy rằng các cây thân cao có khả năng cản gió tốt hơn các cây thân thấp, phù hợp với việc trông rừng phòng hộ ven biển. Để tạo ra dòng thực vật có độ thuần chủng cao về các tính trạng mong muốn, người ta cho tự thụ phấn các cây (P) ban đầu qua nhiều thế, đồng thời chọn lọc loại bỏ các đặc tính không mong muốn ở mỗi đời con. Theo lí thuyết, để thu được đời con có tỉ lệ hạt thuần chủng chịu mặn, thân cao đạt hơn 90% thì cần phải tiến hành tự thụ phấn bao nhiêu thế hệ?

 ----**HẾT----**

*Học sinh không được sử dụng tài liệu.*

 *Giám thị không giải thích gì thêm.*