|  |  |
| --- | --- |
| HỘI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  KHU VỰC DUYÊN HẢI, ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ  **TRƯỜNG THPT CHUYÊN BIÊN HOÀ,**  **TỈNH HÀ NAM**    **ĐỀ THI ĐỀ XUẤT** | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LẦN THỨ XIV**  **MÔN THI: SINH HỌC – KHỐI 11**  **Thời gian làm bài 180 phút**  (Đề này có 10 câu; gồm 07 trang) |

**Câu 1. (2.0 điểm): Sinh trưởng, phát triển, sinh sản, cảm ứng ở thực vật**

1.1. Một nhà khoa học đã sử dụng 2 chất điều hoà sinh trưởng (ĐHST) M và N để xử lý hạt cây rau cải ở giai đoạn trước và sau khi nảy mầm. Ông đã bố trí 3 lô thí nghiệm, mỗi lô 50 hạt đồng đều về kích thước và chất lượng. Mỗi chất M và N được sử dụng riêng rẽ ở nồng độ, thời gian thích hợp.

- Lô I: không được xử lý (lô đối chứng).

- Lô II: được xử lý với chất M.

- Lô III: được xử lý với chất N.

Kết quả về tỷ lệ nảy mầm (sau 24 giờ xử lý hạt) và đặc điểm sinh trưởng của thân cây mầm (4 ngày tuổi) được trình bày ở bảng dưới đây.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lô thí nghiệm | Chất ĐHST | Tỷ lệ hạt nảy mầm (%) | Đặc điểm sinh trưởng của thân cây mầm |
| I | Không có | 51,3 | Mảnh, thẳng và kích thước trung bình |
| II | M | 83,0 | Mảnh, thẳng và dài |
| III | N | 52,8 | Mập, cong và ngắn |

Mỗi chất điều hoà sinh trưởng M và N thuộc nhóm nào? Giải thích.

2. Người ta nhận thấy cây *Bryophyllum* cần một điều kiện quang chu kì đặc biệt để ra hoa. Một thí nghiệm (TN) được tiến hành để xác định điều kiện ra hoa của cây. Các cây *Bryophyllum* trưởng thành được chia thành 10 lô: 5 lô không bổ sung GA3; 5 lô có bổ sung GA3. Các lô được xử lí điều kiện chiếu sáng khác nhau. Điều kiện ngày ngắn (NN): được chiếu sáng 10 giờ và được cho tối 14 giờ; điều kiện ngày dãi (ND): được chiếu sáng 14 giờ và được che tối 10 giờ. Các điều kiện khác được bảo đảm tương đồng. Kết quá đánh giá mức độ ra hoa của cây ở các lô thị nghiệm được thể hiện trên Bảng 1 dưới đây.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lô TN** | **Phytohoocmon** | **Điều kiện chiếu sáng** | **Mức độ ra hoa** |
| **1** | **Không bổ sung GA3** | **NN** | **-** |
| **2** | **ND** | **-** |
| **3** | **NN=> ND** | **-** |
| **4** | **ND=> NN** | **+++** |
| **5** | **ND=> NN=> ND** | **+** |
| **6** | **Bổ sung GA3 trước khi xử lý chiếu sáng** | **NN** | **+++** |
| **7** | **ND** | **-** |
| **8** | **NN=> ND** | **+** |
| **9** | **ND=> NN** | **+++** |
| **10** | **ND=> NN=> ND** | **++** |

* chuyển điều kiện chiếu sáng; - : không ra hoa, +, ++, +++ : các mức độ ra hoa ( từ ít đến nhiều)

1. Ở thực vật nói chung, tỉ lệ hàm lượng giữa các dạng phitôcrôm thay đổi như thế nào giữa điều kiện ngày ngắn và điều kiện ngày dài? Giải thích.

2. Xác định các dụng phiôcrôm điều khiển sự ra hoa của cây *Broophyllum* và so sánh hàm lượng của các dạng phitôcrôm đó. Giải thích.

3. Trong nghiên cứu này, GA3 thể hiện vai trò như thế nửa trong đáp ứng phát sinh hoa. Giải thích.

**Câu 2 (2,00 điểm): Tiêu hóa ở động vật**

Dưới đây là hình ảnh về răng, xương sọ và dạng ống tiêu hóa của 3 loài thú.

Text

Description automatically generated

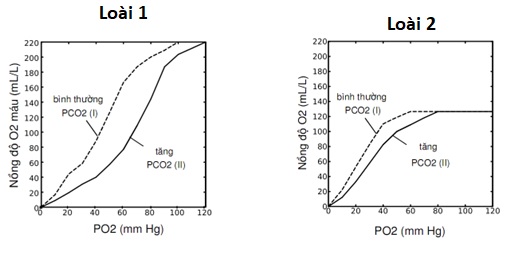
Diagram

Description automatically generated

1. Dựa vào đặc điểm cấu trúc răng và sọ, hãy cho biết các loài 1, 2, 3 có thể là loài nào trong các loài sau đây: Trâu rừng, chó sói, thỏ? Giải thích.
2. Ống tiêu hóa của các loài 1, 2, 3 thuộc dạng nào trong các dạng A, B, C ? Giải thích?
3. Giả sử có 3 con thú nuôi trong trang trại, có ống tiêu hóa lần lượt thuộc các dạng: A, B,C. Cả 3 đều bị nhiễm một loại vi khuẩn gây bệnh và phải điều trị bằng thuốc kháng sinh. Nếu thuốc kháng sinh được đưa vào cơ thể theo đường uống thì hoạt động tiêu hóa của con nào sẽ bị ảnh hưởng mạnh nhất? Vì sao?

**Câu 3 (2,00 điểm): Hô hấp ở động vật**

Hình dưới đây biểu thị mối tương quan giữa hàm lượng O2 và phân áp O2 (Po2) trong các mẫu máu của hai loài động vật có xương sống (loài 1 và loài 2). Mỗi mẫu máu được đo ở hai mức độ phân áp CO2 khác nhau: điều kiện Pco2 thấp được biểu thị bằng đường nét liền và điều kiện Pco2 cao được biểu thị bằng đường nét đứt. Biết rằng ở cả hai loài này, máu ở tĩnh mạch phổi có Po2 là 100mmHg và máu ở động mạch phổi có Po2 là 40mmHg.



1. Hãy cho biết việc tăng hàm lượng CO2 ảnh hưởng như thế nào đến mức độ bão hòa O2 trong máu của mỗi loài động vật trên? Giải thích.
2. Hãy cho biết việc tăng hàm lượng CO2 trong máu thay đổi ái lực liên kết của hemoglobin với O2 và khả năng hòa tan O2 trong máu ở mỗi loài động vật 1 và 2 như thế nào (tăng, giảm hay không đổi)? Giải thích
3. Nếu ở cả hai loài động vật này, trong mỗi chi kì hoạt động tim, tâm thất trái bơm ra động mạch chủ 75ml máu và tần số tim là 60 nhịp/phút thì trong mỗi phút, tốc độ tiêu thụ O2 của mỗi loài trên là bao nhiêu (đơn vị ml/phút)? Nêu cách tính

**Câu 4 (2,00 điểm): Sinh lý máu, tuần hoàn**

Chart

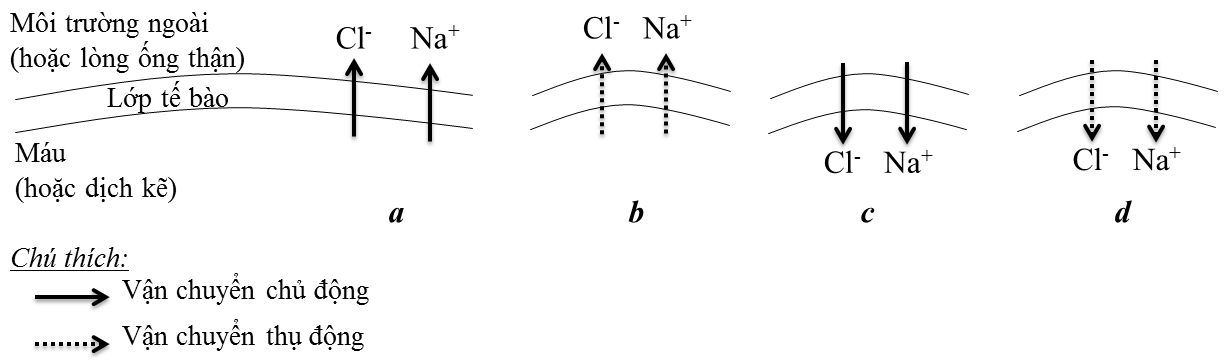
Description automatically generatedBiểu đồ dưới đây cho thấy mối quan hệ giữa thể tích và áp lực trong chu kỳ tim ở tâm thất trái ở cùng một người khi nghỉ ngơi và tập thể dục với cường độ nặng hoặc nhẹ. Lưu lượng tim (CO) mỗi trường hợp là: COA = 6 L/phút, COB = 10.5 L/phút, COC = 19 L/phút.

1. Tính nhịp tim của người này khi tập thể dục ở cường độ nhẹ.

2. Đường cong nào cho thấy sự gia tăng thể tích tâm thu chủ yếu là do tăng khả năng co bóp của tim? Đường cong nào cho thấy sự gia tăng thể tích tâm thu chủ yếu do sự gia tăng dòng máu về tĩnh mạch? Giải thích.

**Câu 5 (2,00 điểm): Bài tiết và cân bằng nội môi**

Cơ chế vận chuyển Na+ và Cl- trong một số cấu trúc của động vật được thể hiện trên dưới đây

**

1. Cơ chế vận chuyển Na+ và Cl- ở mỗi loại tế bào sau được thể hiện tương ứng với hình nào trong những hình trên (từ a đến d)? Giải thích.

(1) tế bào ống lượn gần của thận người

(2) tế bào đoạn mảnh nhánh lên quai Henle của thận người

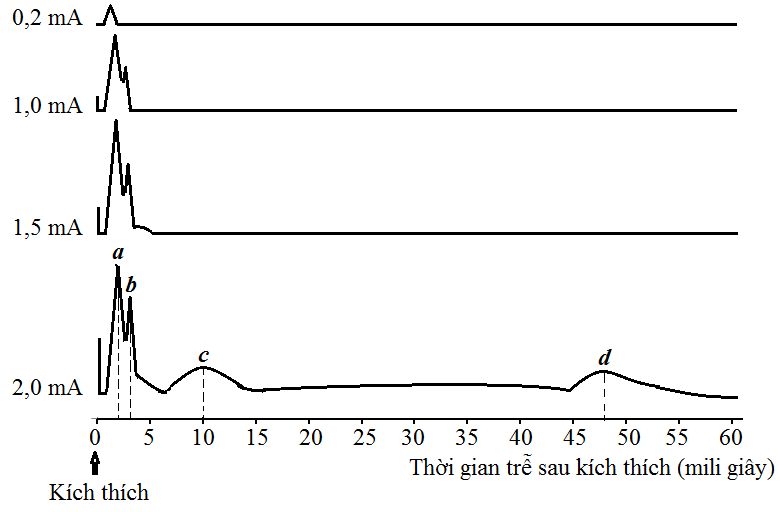
(3) tế bào mang cá rô (cá xương nước ngọt)

1. Ở người, áp suất thẩm thấu của máu khoảng 300 mOsm/L, nhưng thận có thể bài tiết nước tiểu cô đặc gấp bốn lần (khoảng 1200 mOsm/L). Điều này là do hiện tượng đồng áp suất thẩm thấu giữa dịch lọc và dịch kẽ ở phần tủy thận. Sự vận chuyển NaCl giữa lòng ống thận và dịch kẽ ảnh hưởng thế nào đến áp suất thẩm thấu của dịch kẽ ở phần tủy thận? Giải thích.

**Câu 6 (2,00 điểm): Sinh trưởng, phát triển, sinh sản, cảm ứng ở động vật**

Một thí nghiệm điện sinh lí được tiến hành trên một dây thần kinh tủy có độ dài 10 cm. Dây thần kinh này có 4 loại sợi trục dẫn truyền thông tin liên quan đến 4 chức năng sinh lý khác nhau: (1) cảm giác nhiệt, (2) cảm giác áp lực, (3) cảm giác đau và (4) gây co cơ (thông tin vận động). Bảng dưới đây thể hiện đặc điểm cấu tạo của 4 loại sợi trục trên.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Loại sợi trục** | **Bao myelin** | **Đường kính (µm)** |
| Dẫn truyền cảm giác nhiệt | Không có | 26 |
| Dẫn truyền cảm giác áp lực | Có | 17 |
| Dẫn truyền cảm giác đau | Không có | 15 |
| Dẫn truyền thông tin vận động | Có | 25 |

Thực hiện kích thích điện tại một đầu mút của dây thần kinh và ghi sóng điện ở đầu mút đối diện với 4 cường độ kích thích khác nhau (0,2 mA; 1,0 mA; 1,5 mA và 2,0 mA). Khi kích thích với cường độ 2,0 mA đã gây hoạt hóa đồng thời cả 4 loại sợi trục của dây thần kinh và quan sát được 4 đỉnh sóng điện (a, b, c, d) trong điện hoạt động hỗn hợp (compound action potential). Hình bên thể hiện thời gian trễ sau kích thích của điện hoạt động hỗn hợp thu được.

1. Xác định tốc độ dẫn truyền (m/giây) của điện hoạt động tại đỉnh c. Nêu cách tính.
2. Trong 4 đỉnh sóng điện trên, đỉnh nào thể hiện thông tin của lần lượt các kích thích sau? Giải thích.

* kích thích đau
* sự co cơ
* kích thích nhiệt
* áp lực

**Câu 7 (2,00 điểm): Bệnh truyền nhiễm và miễn dịch**

X-linked agammaglobulinemia (XLA) là một chứng rối loạn di truyền hiếm gặp được phát hiện vào năm 1952 ảnh hưởng đến khả năng miễn dịch của cơ thể. Là dạng agammaglobulinemia có liên kết với nhiễm sắc thể giới tính X nên phổ biến hơn ở nam giới. Bệnh nhân XLA có một enzyme non-functional bruton tyrosine kinase (BTK), là một protein cần cho sự phát triển và trưởng thành của các tế bào B. Nồng độ một số immunoglobulins (globulin miễn dịch) của bé trai 5 tuổi bị XLA được so sánh với trạng thái bình thường chuẩn.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Giá trị của bệnh nhân (mg mL-1)** | **Giá trị chuẩn (mg mL-1)** |
| **IgG** | 0.80 | 6-15 |
| **IgA** | 0 | 0.50-1.25 |
| **IgM** | 0.10 | 0.75-1.50 |
| **IgE** | 0 | 0.005 |

Hãy chỉ ra mỗi khẳng định nào dưới đây là đúng hay sai và giải thích?

Những cậu bé XLA

1. Có amiđan và lách lớn hơn so với những đứa trẻ bình thường.

2. Dễ bị nhiễm bệnh qua đường tiêu hóa

3. Không thấy rõ bằng chứng trong điều kiện này trong 6 tháng đầu tiên sau sinh.

4. Sẽ không bị dị ứng với phấn hoa.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu / ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 7.1 | Đúng. Vì amiđan và lách là cơ quan miễn dịch ngoại vi. Khi cơ thể thiếu tế bào B sẽ tăng tiết cytokine làm nguyên bào lympho tăng phân sinh tạo tế bào B-vẫn mất chức năng 🡪 phình to của amiđan và lách. | 0.5 |
| 7.2 | Đúng. Vì không có IgA, kháng thể có trong dịch tiết ngoại như dịch nhày, nước mắt, sữa mẹ, nước bọt. | 0.5 |
| 7.3 | Đúng, do vẫn còn IgG trong máu, được truyền từ mẹ. | 0.5 |
| 7.4 | Đúng, do không có IgE, kháng thể làm kích hoạt bạch cầu kiềm, dưỡng bào tham gia tiết chất gây đáp ứng quá mẫn. | 0.5 |

**Câu 8 (2,00 điểm): Nội tiết**

Trong một thí nghiệm, người tiến hành tách các tế bào mô mỡ phân lập ở người khỏe mạnh (BT) và ba người bệnh khác nhau (BN1, BN2, BN3) bị các rối loạn khác nhau trong hoạt động sinh lý của insulin. Các kết quả về sự kết hợp của insulin trên màng tế bào, hoạt động của thụ thể insulin và sự hấp thu glucose vào tế bào của mỗi đối tượng được thể hiện ở hình và bảng sau

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | BT | BN1 | BN2 | BN3 | | Sự khởi phát tín hiệu của thụ thể insulin | + | - | - | + | | Sự hấp thu glucose ở tế bào mô mỡ | + | - | - | - |   Ghi chú: (+) : Khởi phát bởi insulin  (-): không đáp ứng với insulin | Diagram  Description automatically generated |

Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai? Giải thích

1. BN1 có thể người có miền ngoại bào của thụ thể insulin bị thay đổi
2. BN1 có thể là người có tuyến tụy tiết không đủ insulin
3. BN2 có thể là người có khiếm khuyết ở thụ thể insulin có miền nội bào bị mất
4. BN3 có thể có miền ngoại bào và nội bào của thụ thể insulin vẫn bình thường

**Câu 9. (1.0 điểm): Di truyền phân tử, Biến dị ( cấp độ phân tử)**

Để xác định chức năng của các trình tự điều hòa phía ngược dòng một gen X mã hóa protein biểu hiện đặc hiệu mô ở chuột, các nhà khoa học thiết kế các cấu trúc DNA tái tổ hợp chứa các vùng điều hòa này nhưng xóa bỏ từng đoạn trình tự khác nhau (A, B, C hoặc D) và chứa gen mã hóa protein phát huỳnh quang xanh (*GFP*, đóng vai trò là gen báo cáo) thay cho gen X. Sau khi chuyển mỗi cấu trúc DNA tái tổ hợp vào tế bào mô gan hoặc tế bào mô cơ nuôi cấy, mức độ phiên mã của gen được xác định dựa vào kết quả đo cường độ huỳnh quang xanh (tương ứng lượng sản phẩm protein GFP). Giả thiết rằng cường độ huỳnh quang xanh của protein tỉ lệ thuận với lượng mRNA được biểu hiện trong các tế bào. Hình 1.1 biểu diễn sơ đồ cấu trúc DNA tái tổ hợp chứa vùng điều hòa gồm đầy đủ các trình tự A, B, C, D và gen *GFP*, mũi tên chỉ chiều phiên mã và Hình 1.2 mô tả kết quả đo cường độ huỳnh quang xanh ở các tế bào mô gan và tế bào mô cơ trong các trường hợp thí nghiệm. Giá trị cường độ biểu hiện protein huỳnh quang xanh được tính theo đơn vị % tương đối.

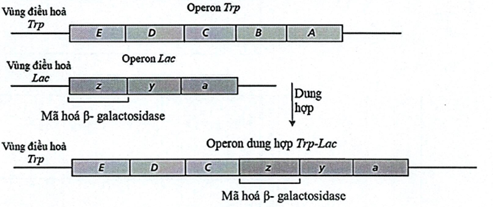


Hãy trả lời các ý hỏi dưới đây:

1. Xác định chức năng của mỗi đoạn trình tự A, B, C, D đối với sự điều hòa biểu hiện gen đích xuôi dòng so với các đoạn trình tự này. Giải thích.
2. Giải thích cơ chế điều hòa biểu hiện gen đặc hiệu ở tế bào mô gan và tế bào mô cơ chuột liên quan đến các đoạn trình tự điều hòa được nghiên cứu.

**Câu 10. (3,0 điểm): Điều hòa hoạt động gen**

Ở vi khuẩn *E. coli* kiểu dại, sự biểu hiện của gene *lacZ* thuộc operon *lac* mà hóa β- galactosidase phụ thuộc vào sự có mặt của glucose và lactose trong môi trường. Bằng kĩ thuật gây đột biến và chuyển đoạn, người ta đã tạo ra được chủng vi khuẩn mang operon dung hợp giữa operon *trp* (mã hoá enzyme sinh tổng hợp Amino acid tryptophan) và operon *lac* (mã hoá enzyme phân giải đường lactose) như Hình 1.

****

Trong các môi trường sau, môi trường nào enzyme β -galactosidase được tổng hợp và chủng vi khuẩn đã dụng hợp? Giải thích.

(1) Môi trường chỉ thiếu glucose và lactose. (2) Môi trường có cả lactose và glucose.

(3) Môi trường chỉ thiếu glucose. (4) Môi trường chỉ thiếu lactose.

(5) Môi trường chỉ thiếu tryptophan. (6) Môi trường chỉ có tryptophan

**2.** Bạn đang làm thí nghiệm với một sinh vật ngoại nhập và phát hiện ra operon sản xuất tơ chịu cảm ứng. Operon đó gồm 4 vùng theo trình tự là PQRS. Tuy nhiên vị trí của vùng vận hành (O), vùng khởi động (P) và hai gen khác nhau liên quan đến việc sản xuất tơ còn chưa xác định được. Những mất đoạn của operon này đã được tách ra và lập bản đồ như sau: Mất đoạn 1 tương ứng với P làm cho tơ được sản xuất liên tục, mất đoạn 2, 3, 4 tương ứng với Q, R, S làm cho tơ không được sản xuất. Hãy xác định:

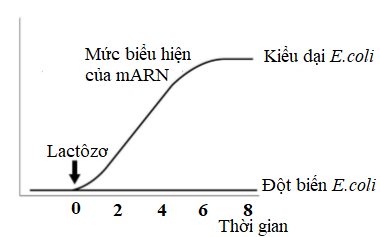
- Vùng nào có thể là O, vùng nào có thể là P? Giải thích.

- Kiểu gen lưỡng bội một phần dưới đây đã được tạo ra và khả năng sản xuất tơ của nó đã được xác định. Trong đó (-): không có khả năng sản xuất tơ, (I): chịu cảm ứng, (+): có khả năng sản xuất tơ.

|  |  |
| --- | --- |
| Kiểu gen | Khả năng sản xuất tơ |
| P+ Q- R+ S+ / P- Q+ R+ S+ | + |
| P+ Q+ R+ S- / P+ Q+ R- S+ | - |
| P+ Q+ R- S+ / P+ Q- R+ S+ | I |

Dựa vào những thông tin ở bảng trên, xác định xem vùng nào là P? Vùng nào là gen cấu trúc? Giải thích.

**3.** Đồ thị dưới đây cho thấy kiểu biểu hiện mARN lac ở các tế bào *E. coli* kiểu dại và kiểu đột biến sau khi lactôzơ được bổ sung vào môi trường đã cạn kiệt glucôzơ.



Dựa vào cơ chế điều hòa của operon lac, hãy nêu 2 đột biến thõa mãn kết quả thí nghiệm?

**Họ và tên thí sinh: ................................................................... Số báo danh: ....................**

**Họ và tên giám thị số 1: ......................................................... Chữ ký: ..............................**

**Họ và tên giám thị số 2: ......................................................... Chữ ký: ..............................**

**Họ tên người ra đề:**

**Nguyễn Thị Cúc Điện thoại: 0984846967**

**Phạm Thanh Xuân Điện thoại: 0989605636**

|  |  |
| --- | --- |
| **HỘI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **KHU VỰC DUYÊN HẢI, ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LẦN THỨ XIII**  **MÔN THI: SINH HỌC – KHỐI 11**  **Ngày thi 15/07/2023**  (Hướng dẫn chấm này gồm có 11 trang) |

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI ĐỀ XUẤT**

**Câu 1. (2.0 điểm): Sinh trưởng, phát triển, sinh sản, cảm ứng ở thực vật**

1.1. Một nhà khoa học đã sử dụng hai chất điều hoà sinh trưởng (ĐHST) M và N để xử lý hạt cây rau cải ở giai đoạn trước và sau khi nảy mầm. Ông đã bố trí 3 lô thí nghiệm, mỗi lô 50 hạt đồng đều về kích thước và chất lượng. Mỗi chất M và N được sử dụng riêng rẽ ở nồng độ, thời gian thích hợp.

- Lô I: không được xử lý (lô đối chứng).

- Lô II: được xử lý với chất M.

- Lô III: được xử lý với chất N.

Kết quả về tỷ lệ nảy mầm (sau 24 giờ xử lý hạt) và đặc điểm sinh trưởng của thân cây mầm (4 ngày tuổi) được trình bày ở bảng dưới đây.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lô thí nghiệm | Chất ĐHST | Tỷ lệ hạt nảy mầm (%) | Đặc điểm sinh trưởng của thân cây mầm |
| I | Không có | 51,3 | Mảnh, thẳng và kích thước trung bình |
| II | M | 83,0 | Mảnh, thẳng và dài |
| III | N | 52,8 | Mập, cong và ngắn |

Mỗi chất điều hoà sinh trưởng M và N thuộc nhóm nào? Giải thích.

2. Người ta nhận thấy cây *Bryophyllum* cần một điều kiện quang chu kì đặc biệt để ra hoa. Một thí nghiệm (TN) được tiến hành để xác định điều kiện ra hoa của cây. Các cây *Bryophyllum* trưởng thành được chia thành 10 lô: 5 lô không bổ sung GA3; 5 lô có bổ sung GA3. Các lô được xử lí điều kiện chiếu sáng khác nhau. Điều kiện ngày ngắn (NN): được chiếu sáng 10 giờ và được cho tối 14 giờ; điều kiện ngày dãi (ND): được chiếu sáng 14 giờ và được che tối 10 giờ. Các điều kiện khác được bảo đảm tương đồng. Kết quá đánh giá mức độ ra hoa của cây ở các lô thị nghiệm được thể hiện trên Bảng 1.

a) Ở thực vật nói chung, tỉ lệ hàm lượng giữa các dạng phitôcrôm thay đổi như thế nào giữa điều kiện ngày ngắn và điều kiện ngày dài? Giải thích.

b) Xác định các dụng phiôcrôm điều khiển sự ra hoa của cây *Broophyllum* và so sánh hàm lượng của các dạng phitôcrôm đó. Giải thích.

c) Trong nghiên cứu này, GA3 thể hiện vai trò như thế nửa trong đáp ứng phát sinh hoa. Giải thích.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lô TN** | **Phytohoocmon** | **Điều kiện chiếu sáng** | **Mức độ ra hoa** |
| **1** | **Không bổ sung GA3** | **NN** | **-** |
| **2** | **ND** | **-** |
| **3** | **NN=> ND** | **-** |
| **4** | **ND=> NN** | **+++** |
| **5** | **ND=> NN=> ND** | **+** |
| **6** | **Bổ sung GA3 trước khi xử lý chiếu sáng** | **NN** | **+++** |
| **7** | **ND** | **-** |
| **8** | **NN=> ND** | **+** |
| **9** | **ND=> NN** | **+++** |
| **10** | **ND=> NN=> ND** | **++** |

* chuyển điều kiện chiếu sáng; - : không ra hoa, +, ++, +++ : các mức độ ra hoa ( từ ít đến nhiều)

**Hướng dẫn chấm**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ý** | | Nội dung | **Điểm** |
| **1a** | | - M là chất thuộc nhóm giberellin.  - Do các hạt của lô II có tỷ lệ nảy mầm cao hơn so với lô đối chứng, thân mầm dài và thẳng chứng tỏ các hạt trong lô này chịu tác động của một chất ĐHST vừa có tác dụng kích thích nảy mầm vừa có tác dụng kéo dài chồi  - N là etilen  - Các thân mầm ở lô III có kích thước ngắn, mập lại uốn cong là biểu hiện của cây mầm trong điều kiện có etilen | 0,25  0,25 |
| **2a** | Ở thực vật nói chung:  - Điều kiện ngày ngắn (NN): tỷ lệ Pđ /Pđx,cao (nhiều Pđ, ít Pđx).  - Điều kiện ngày dài (ND): tỷ lệ Pđ /Pđx thấp (ít Pđ, nhiều Pđx). | | 0,25 |
| Pđ trong điều kiện sáng chuyển thành Pđx; Pđx, trong điều kiện tối chuyển thành Pđ (*có thể vẽ sơ để thay giải thích*). Ngày dài có thời gian tối ngắn nên lượng Pđx tăng Pđ giảm. Ngày ngắn có thời gian tối dài nên Pđx giảm Pđ tăng | | 0,25 |
| **2b** | *Bryophyllum* cần hàm lượng Pđx cao (điều kiện ND) để tạo cảm ứng hoặc kích thích; sau đó khi Pđx giảm thấp (điều kiện NN) thì cây sẽ ra hoa. | | 0,25 |
| Giải thích:  Lô TN1: Cây có ít Pđx, (nhiều Pđ) thì không ra hoa.  Lộ TN2: Cây có nhiều Pđx (ít Pđ) cũng không ra hoa.  Lô TN3: Cây có ít Pđx rồi chuyển sang điều kiện có nhiều Pđx, thì cây không ra hoa.  Lô TN4: Cây có nhiều Pđx rồi chuyển sang điều kiện có ít Pđx thì cây ra hoa. Đây chính là điều kiện cho sự ra hoa của *Bryophyllum*  Lô TN5: Cây có thể ra hoa như Lô TN4 nhưng chuyển sang điều kiện ND làm tăng Pđx nên cây ra hoa ít. | | 0,25 |
| **2c** | Trong nghiên cứu này, GA3 vai trò như ngày dài (hoặc có thể thay thế được điều kiện ND) để sau đó cây chuyển sang điều kiện NN rồi ra hoa (không trực tiếp kích thích ra hoa). | | 0,25 |
| Lô TN1: Không có GA3, ở điều kiện NN thì cây không ra hoa,  Lô TN4: Không có GA3, ở điều kiện ND, rồi chuyển sang điều kiện NN thì cây ra hoa.  Là TN6:Bổ sung GA3 trước khi xử lý chiếu sáng, ở điều kiện NN thì cây ra hoa. | | 0,25 |

**Câu 2 (2,00 điểm): Tiêu hóa ở động vật**

Dưới đây là hình ảnh về răng, xương sọ và dạng ống tiêu hóa của 3 loài thú.

Text

Description automatically generated

Diagram

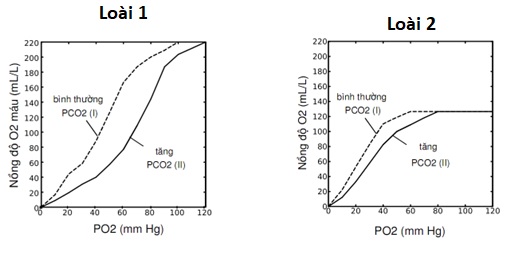
Description automatically generated

1. Dựa vào đặc điểm cấu trúc răng và sọ, hãy cho biết các loài 1, 2, 3 có thể là loài nào trong các loài sau đây: Trâu rừng, chó sói, thỏ? Giải thích.
2. Ống tiêu hóa của các loài 1, 2, 3 thuộc dạng nào trong các dạng A, B, C ? Giải thích?
3. Giả sử có 3 con thú nuôi trong trang trại, có ống tiêu hóa lần lượt thuộc các dạng: A, B,C. Cả 3 đều bị nhiễm một loại vi khuẩn gây bệnh và phải điều trị bằng thuốc kháng sinh. Nếu thuốc kháng sinh được đưa vào cơ thể theo đường uống thì hoạt động tiêu hóa của con nào sẽ bị ảnh hưởng mạnh nhất? Vì sao?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu / ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 2.1 | - Loài 1: Răng nanh sắc nhọn, răng trước hàm và răng hàm nhọn ⇒ thích nghi với đời sống ăn thịt ⇒ Loài 1 là chó sói.  - Loài 2: Răng cửa và răng nanh giống nhau, dẹt, có tấm sừng ở hàm trên thay cho răng cửa ⇒ Đây là đặc điểm đặc trưng của thú nhai lại ⇒ Loài 2 là trâu rừng  - Loài 3: Răng cửa ở hàm trên và hàm dưới đều dài, có khoảng trống răng, răng hàm không nhọn ⇒ thích nghi với đời sống gặm thức ăn ⇒ Loài 3 là thỏ | 0.25  0.25  0.25 |
| 2.2 | - Dạng A: Ống tiêu hóa có dạ dày đơn, ruột dài, manh tràng phát triển ⇒ Ống tiêu hóa của thú ăn thực vật có dạ dày đơn ⇒ Đây là ống tiêu hóa của loài 3.  - Dạng B: Ống tiêu hóa có dạ dày đơn, manh tràng kém phát triển, ruột ngắn ⇒ Ống tiêu hóa của thú ăn thịt ⇒ Đây là ống tiêu hóa của loài 1  - Dạng C: Dạ dày có 4 ngăn, ruột dài, manh tràng phát triển ⇒ Ống tiêu hóa của thú nhai lại ⇒ Đây là ống tiêu hóa của loài 2 | 0.25  0.25  0.25 |
| 2.3 | - Hoạt động tiêu hóa của con thứ ba sẽ bị ảnh hưởng nhiều nhất.  - Giải thích: Ống tiêu hóa dạng C là ống tiêu hóa của động vật nhai lại, quá tình tiêu hóa của động vật nhai lại phụ thuộc nhiều nhất vào hoạt động của vi khuẩn trong dạ cỏ. Khi uống thuốc kháng sinh, vi sinh vật trong dạ cỏ sẽ bị tiêu diệt nhiều, làm giảm quá trình tiêu hóa vi sinh vật ⇒ quá trình biến đổi thức ăn trở nên khó khăn. | 0.25  0.25 |

**Câu 3 (2,00 điểm): Hô hấp ở động vật**

Hình dưới đây biểu thị mối tương quan giữa hàm lượng O2 và phân áp O2 (Po2) trong các mẫu máu của hai loài động vật có xương sống (loài 1 và loài 2). Mỗi mẫu máu được đo ở hai mức độ phân áp CO2 khác nhau: điều kiện Pco2 thấp được biểu thị bằng đường nét liền và điều kiện Pco2 cao được biểu thị bằng đường nét đứt. Biết rằng ở cả hai loài này, máu ở tĩnh mạch phổi có Po2 là 100mmHg và máu ở động mạch phổi có Po2 là 40mmHg.



1. Hãy cho biết việc tăng hàm lượng CO2 ảnh hưởng như thế nào đến mức độ bão hòa O2 trong máu của mỗi loài động vật trên? Giải thích.
2. Hãy cho biết việc tăng hàm lượng CO2 trong máu thay đổi ái lực liên kết của hemoglobin với O2 và khả năng hòa tan O2 trong máu ở mỗi loài động vật 1 và 2 như thế nào (tăng, giảm hay không đổi)? Giải thích
3. Nếu ở cả hai loài động vật này, trong mỗi chi kì hoạt động tim, tâm thất trái bơm ra động mạch chủ 75ml máu và tần số tim là 60 nhịp/phút thì trong mỗi phút, tốc độ tiêu thụ O2 của mỗi loài trên là bao nhiêu (đơn vị ml/phút)? Nêu cách tính

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu / ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 3.1 | - Loài 1 có mức độ bão hòa O2 trong máu ở phổi giảm  🡪 Vì: ở mức Po2 trong khoảng từ 80-100mmHg thì đường đạt bão hòa O2 nhưng ở điều kiện Pco2 cao thì máu có hàm lượng O2 thấp hơn  - Loài 2 có mức độ bão hòa O2 trong máu ở phổi không đổi  🡪 Vì: hàm lượng O2 trong máu ở hai điều kiện Pco2 cao và Pco2 thấp đều bão hòa ở mức 120mL/L | 0.25  0.25 |
| 3.2 | - Tăng CO2 máu làm giảm ái lực liên kết Hb với O2 ở cả hai loài vì đường cong phân li HbO2 bị lệch phải nhiều hơn so với đường cong phân li HbO2 ở điều kiện Pco2 cao | 0.25 |
| 3.3 | - Cung lượng tim của cả hai loài là:  75mL/nhịp x 60 nhịp/phút = 4,5L/phút  - Máu ở tĩnh mạch phổi tương ứng với điều kiện Po2 cao (= 100 mmHg), Pco2 thấp  - Máu ở động mạch phổi tương ứng với điều kiện Po2 thấp (= 40 mmHg), Pco2 cao  - Ở loài 1, lượng O2 trong máu tĩnh mạch phổi và động mạch phổi lần lượt là: 200mL/L; 40 mL/L  🡪 Lượng O2 do tổ chức mô tiêu thụ khi mỗi lít máu qua mô = 200 – 40 = 160mL/L  🡪 Tốc độ tiêu thụ O2 ở tổ chức mô trong mỗi phút = 160mL/L x 4,5L = 720mL/phút  - Ở loài 2, lượng O2 trong máu tĩnh mạch phổi và động mạch phổi lần lượt là: 120mL/L; 40 mL/L  🡪 Lượng O2 do tổ chức mô tiêu thụ khi mỗi lít máu qua mô = 120 – 40 = 80mL/L  🡪 Tốc độ tiêu thụ O2 ở tổ chức mô trong mỗi phút = 80mL/L x 4,5L = 360mL/phút | 0.25  0.25  0.25  0.25  0.25 |

**Câu 4 (2,00 điểm): Sinh lý máu, tuần hoàn**

Biểu đồ dưới đây cho thấy mối quan hệ giữa thể tích và áp lực trong chu kỳ tim ở tâm thất trái ở cùng một người khi nghỉ ngơi và tập thể dục với cường độ nặng hoặc nhẹ. Lưu lượng tim (CO) mỗi trường hợp là: COA = 6 L/phút, COB = 10.5 L/phút, COC = 19 L/phút.

1. Tính nhịp tim của người này khi tập thể dục ở cường độ nhẹ.

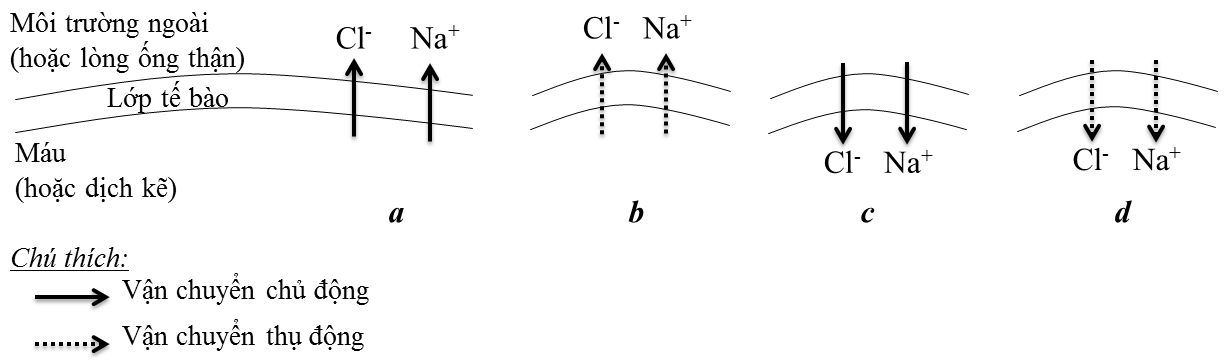
Chart

Description automatically generated2. Đường cong nào cho thấy sự gia tăng thể tích tâm thu chủ yếu là do tăng khả năng co bóp của tim? Đường cong nào cho thấy sự gia tăng thể tích tâm thu chủ yếu do sự gia tăng dòng máu về tĩnh mạch? Giải thích.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu / ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 4.1 | - Thể tích tâm thu trong mỗi trường hợp là  A: 128 - 48 = 88 mL,  B: 155 - 47 = 108 mL,  C =138 - 24 = 114 mL.  🡪 Người này khi tập thể dục ở cường độ nhẹ có đồ thị tương ứng với đồ thị B.  - Nhịp tim của người này khi tập thể dục ở cường độ nhẹ là: 10,5/0,108 = 97 nhịp/phút. | 0.25  0.25  0.25 |
| 4.2 | - Nhịp tim lúc bình thường và lúc tập thể dục cường độ nặng lần lượt là: 6/0,088 = 68 nhịp/phút và 19/0,114= 166 nhịp  🡪 đồ thị C cho thấy sự gia tăng thể tích tâm thu chủ yếu do tăng khả năng tăng co bóp của tim.  - Lượng máu trở về tĩnh mạch tăng lên = lượng máu tăng lên trong tâm thất trái ở pha co đẳng tích so với khi nghỉ ngơi:  + Trường hợp B: 155 – 128 = 27 ml/nhịp  + Trường hợp C: 138 – 128 = 10 ml/nhịp  🡪 đồ thị B cho thấy sự gia tăng thể tích tâm thu chủ yếu do tăng dòng máu trở lại tĩnh mạch. | 0.25  0.25  0.25  0.25  0.25 |

**Câu 5 (2,00 điểm): Bài tiết và cân bằng nội môi**

Cơ chế vận chuyển Na+ và Cl- trong một số cấu trúc của động vật được thể hiện trên dưới đây

**

1. Cơ chế vận chuyển Na+ và Cl- ở mỗi loại tế bào sau được thể hiện tương ứng với hình nào trong những hình trên (từ a đến d)? Giải thích.

(1) tế bào ống lượn gần của thận người

(2) tế bào đoạn mảnh nhánh lên quai Henle của thận người

(3) tế bào mang cá rô (cá xương nước ngọt)

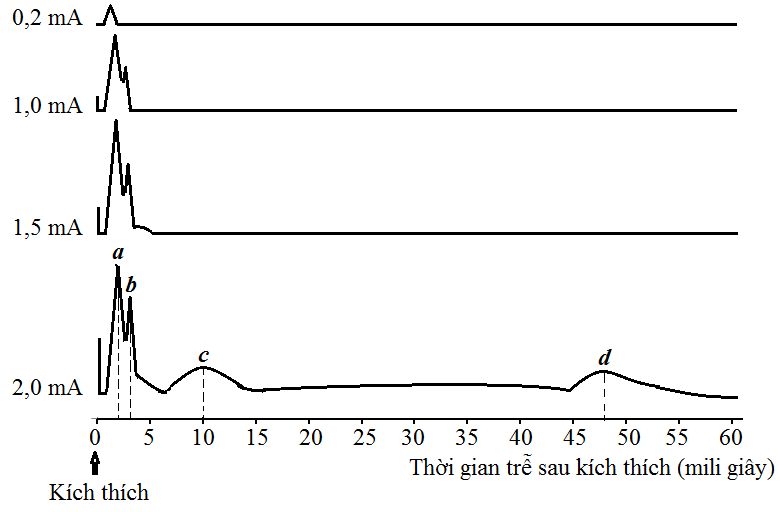
1. Ở người, áp suất thẩm thấu của máu khoảng 300 mOsm/L, nhưng thận có thể bài tiết nước tiểu cô đặc gấp bốn lần (khoảng 1200 mOsm/L). Điều này là do hiện tượng đồng áp suất thẩm thấu giữa dịch lọc và dịch kẽ ở phần tủy thận. Sự vận chuyển NaCl giữa lòng ống thận và dịch kẽ ảnh hưởng thế nào đến áp suất thẩm thấu của dịch kẽ ở phần tủy thận? Giải thích.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu / ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 5.1 | - (1) tế bào ống lượn gần của thận người: cơ chế vận chuyển Na+ và Cl- đượcthể hiện ở hình c  🡪 Vì ở ống lượn gần, Na+ được vận chuyển tích cực từ dịch lọc vào dịch kẽ và Cl-  di chuyển theo  - (2) tế bào đoạn mảnh nhánh lên quai Henle của thận người: cơ chế vận chuyển Na+ và Cl- đượcthể hiện ở hình d  🡪 Vì dịch lọc trong đoạn mảnh nhánh lên quai Henle đã được cô đặc rất nhiều (do nước được tái hấp thu ở nhánh xuống) nên NaCl được khuếch tán (vận chuyển thụ động) vào dịch kẽ.  - (3) tế bào mang cá rô (cá xương nước ngọt): cơ chế vận chuyển Na+ và Cl- đượcthể hiện ở hình c  🡪 Vì dịch cơ thể cá rô có áp suất thẩm thấu cao hơn môi trường sống nước ngọt nên cá rô bị mất muối do khuếch tán. Cá rô có cơ chế hồi phục muối qua mang nhờ vận chuyển tích cực Cl- từ môi trường vào cơ thể và Na+ đi theo. | 0.25  0.25  0.25  0.25  0.25  0.25 |
| 5.2 | Sự vận chuyển NaCl giữa lòng ống thận và dịch kẽ có vai trò quan trọng trong việc duy trì áp suất thẩm thấu cao của dịch kẽ ở vùng tủy thận, cụ thể:  - Ở phần tủy trong: sự khuếch tán NaCl từ dịch lọc ra ngoài ở đoạn mảnh nhánh lên quai Henle giúp duy trì áp suất thẩm thấu cao ở dịch kẽ.  - Ở phần tủy ngoài: sự vận chuyển tích cực NaCl từ dịch lọc ra ngoài ở đoạn dày nhánh lên giúp duy trì áp suất thẩm thấu cao ở dịch kẽ. | 0.25  0.25 |

**Câu 6 (2,00 điểm): Sinh trưởng, phát triển, sinh sản, cảm ứng ở động vật**

Một thí nghiệm điện sinh lí được tiến hành trên một dây thần kinh tủy có độ dài 10 cm. Dây thần kinh này có 4 loại sợi trục dẫn truyền thông tin liên quan đến 4 chức năng sinh lý khác nhau: (1) cảm giác nhiệt, (2) cảm giác áp lực, (3) cảm giác đau và (4) gây co cơ (thông tin vận động). Bảng dưới đây thể hiện đặc điểm cấu tạo của 4 loại sợi trục trên.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Loại sợi trục** | **Bao myelin** | **Đường kính (µm)** |
| Dẫn truyền cảm giác nhiệt | Không có | 26 |
| Dẫn truyền cảm giác áp lực | Có | 17 |
| Dẫn truyền cảm giác đau | Không có | 15 |
| Dẫn truyền thông tin vận động | Có | 25 |

Thực hiện kích thích điện tại một đầu mút của dây thần kinh và ghi sóng điện ở đầu mút đối diện với 4 cường độ kích thích khác nhau (0,2 mA; 1,0 mA; 1,5 mA và 2,0 mA). Khi kích thích với cường độ 2,0 mA đã gây hoạt hóa đồng thời cả 4 loại sợi trục của dây thần kinh và quan sát được 4 đỉnh sóng điện (a, b, c, d) trong điện hoạt động hỗn hợp (compound action potential). Hình bên thể hiện thời gian trễ sau kích thích của điện hoạt động hỗn hợp thu được.

1. Xác định tốc độ dẫn truyền (m/giây) của điện hoạt động tại đỉnh c. Nêu cách tính.
2. Trong 4 đỉnh sóng điện trên, đỉnh nào thể hiện thông tin của lần lượt các kích thích sau? Giải thích.

* kích thích đau
* sự co cơ
* kích thích nhiệt
* áp lực

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu / ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 6.1 | - Tốc độ dẫn truyền của điện thế hoạt động tại đỉnh *c* là 10 m/s.  - Cách tính:  + Từ hình cho thấy thời gian trễ sau kích thích của điện thế hoạt động tại đỉnh *c* là 10 ms (= 0,01 s).  + Tốc độ dẫn truyền = quãng đường/thời gian = 10/0,01 = 1000 cm/s = 10 m/s | 0.25  0.25 |
| 6.2 | - Đỉnh *d* thể hiện thông tin của kích thích đau  - Đỉnh *a* thể hiện thông tin của sự co cơ - Đỉnh c thể hiện thông tin của kích thích nhiệt  - Đỉnh b thể hiện thông tin của áp lực  🡪 Giải thích:  - Tốc độ dẫn truyền của sợi trục thần kinh có bao myelin nhanh hơn nhiều sợi không có bao myelin, sợi có đường kính lớn nhanh hơn sợi có đường kính nhỏ.  - Trong 2 loại sợi không có bao myelin:  + sợi dẫn truyền cảm giác đau là sợi có đường kính bé hơn nên tốc độ dẫn truyền ở sợi này là chậm nhất (trong 4 loại sợi trục), tức thời gian sau kích thích là dài nhất - tương ứng với đỉnh *d*.  + sợi dẫn truyền cảm giác nhiệt có đường kính lớn hơn 🡪 tương ứng với đỉnh c  - Trong 2 loại sợi có bao myelin:  + sợi dẫn truyền thông tin vận động (gây co cơ) là sợi có đường kính lớn hơn nên tốc độ dẫn truyền là nhanh nhất (trong 4 loại sợi trục), tức thời gian sau kích thích là ngắn nhất – tương ứng với đỉnh *a*.  +, sợi dẫn truyền thông tin áp lực có đường kính nhỏ hơn 🡪 tương ứng với đỉnh b | 0.25  0.25  0.25  0.25  0.25  0.25 |

**Câu 7 (2,00 điểm): Bệnh truyền nhiễm và miễn dịch**

X-linked agammaglobulinemia (XLA) là một chứng rối loạn di truyền hiếm gặp được phát hiện vào năm 1952 ảnh hưởng đến khả năng miễn dịch của cơ thể. Là dạng agammaglobulinemia có liên kết với nhiễm sắc thể giới tính X nên phổ biến hơn ở nam giới. Bệnh nhân XLA có một enzyme non-functional bruton tyrosine kinase (BTK), là một protein cần cho sự phát triển và trưởng thành của các tế bào B. Nồng độ một số immunoglobulins (globulin miễn dịch) của bé trai 5 tuổi bị XLA được so sánh với trạng thái bình thường chuẩn.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Giá trị của bệnh nhân (mg mL-1)** | **Giá trị chuẩn (mg mL-1)** |
| **IgG** | 0.80 | 6-15 |
| **IgA** | 0 | 0.50-1.25 |
| **IgM** | 0.10 | 0.75-1.50 |
| **IgE** | 0 | 0.005 |

Hãy chỉ ra mỗi khẳng định nào dưới đây là đúng hay sai và giải thích?

Những cậu bé XLA

1. Có amiđan và lách lớn hơn so với những đứa trẻ bình thường.

2. Dễ bị nhiễm bệnh qua đường tiêu hóa

3. Không thấy rõ bằng chứng trong điều kiện này trong 6 tháng đầu tiên sau sinh.

4. Sẽ không bị dị ứng với phấn hoa.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu / ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 7.1 | Đúng. Vì amiđan và lách là cơ quan miễn dịch ngoại vi. Khi cơ thể thiếu tế bào B sẽ tăng tiết cytokine làm nguyên bào lympho tăng phân sinh tạo tế bào B-vẫn mất chức năng 🡪 phình to của amiđan và lách. | 0.5 |
| 7.2 | Đúng. Vì không có IgA, kháng thể có trong dịch tiết ngoại như dịch nhày, nước mắt, sữa mẹ, nước bọt. | 0.5 |
| 7.3 | Đúng, do vẫn còn IgG trong máu, được truyền từ mẹ. | 0.5 |
| 7.4 | Đúng, do không có IgE, kháng thể làm kích hoạt bạch cầu kiềm, dưỡng bào tham gia tiết chất gây đáp ứng quá mẫn. | 0.5 |
| *Lưu ý: Trả lời đúng được 0.25đ, giải thích đúng, đủ ý được 0.25đ* | | |

**Câu 8 (2,00 điểm): Nội tiết**

Trong một thí nghiệm, người tiến hành tách các tế bào mô mỡ phân lập ở người khỏe mạnh (BT) và ba người bệnh khác nhau (BN1, BN2, BN3) bị các rối loạn khác nhau trong hoạt động sinh lý của insulin. Các kết quả về sự kết hợp của insulin trên màng tế bào, hoạt động của thụ thể insulin và sự hấp thu glucose vào tế bào của mỗi đối tượng được thể hiện ở hình và bảng sau

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | BT | BN1 | BN2 | BN3 | | Sự khởi phát tín hiệu của thụ thể insulin | + | - | - | + | | Sự hấp thu glucose ở tế bào mô mỡ | + | - | - | - | | Diagram  Description automatically generated |

Ghi chú: (+) : Khởi phát bởi insulin

(-): không đáp ứng với insulin

Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai? Giải thích

1. BN1 có thể người có miền ngoại bào của thụ thể insulin bị thay đổi
2. BN1 có thể là người có tuyến tụy tiết không đủ insulin
3. BN2 có thể là người có khiếm khuyết ở thụ thể insulin có miền nội bào bị mất
4. BN3 có thể có miền ngoại bào và nội bào của thụ thể insulin vẫn bình thường

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu / ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 8.1 | ĐÚNG. Người có miền ngoiaj bài của thụ thể insulin bị thay đổi sẽ làm giảm khả năng liên kết với insulin ngoại sinh 🡪 thụ thể insulin không được hoạt hóa và không tạo đáp ứng 🡪 giống với BN1 | 0.5 |
| 8.2 | SAI. Người có tuyến tụy không tiết đủ insulin vẫn có thụ thể insulin ở tế bào mô mỡ bình thường 🡪 thụ thể vẫn kết hợp với insulin như người bình thường khi có mặt của insulin ngoại sinh 🡪 không đúng với đồ thị của BN1 | 0.5 |
| 8.3 | ĐÚNG. người có khiếm khuyết ở thụ thể insulin ở miền nội bào thì insulin ngoại sinh vẫn gắn được với thụ thể ở miền ngoại bào nhưng không khởi phát con đường tín hiệu insulin và không tạo đáp ứng 🡪 giống với BN2 | 0.5 |
| 8.4 | SAI. BN3 có thể có miền ngoại bào và nội bào của thụ thể insulin vẫn bình thường nhưng không tạo được đáp ứng vì bất thường có thể nằm trong con đường tuyền tin hoặc bị hỏng kênh GLUT vận chuyển glucose trên màng tế bào | 0.5 |
| *Lưu ý: Trả lời đúng được 0.25đ, giải thích đúng, đủ ý được 0.25đ* | | |

**Câu 9. (1.0 điểm): Di truyền phân tử, Biến dị ( cấp độ phân tử)**

Để xác định chức năng của các trình tự điều hòa phía ngược dòng một gen X mã hóa protein biểu hiện đặc hiệu mô ở chuột, các nhà khoa học thiết kế các cấu trúc DNA tái tổ hợp chứa các vùng điều hòa này nhưng xóa bỏ từng đoạn trình tự khác nhau (A, B, C hoặc D) và chứa gen mã hóa protein phát huỳnh quang xanh (*GFP*, đóng vai trò là gen báo cáo) thay cho gen X. Sau khi chuyển mỗi cấu trúc DNA tái tổ hợp vào tế bào mô gan hoặc tế bào mô cơ nuôi cấy, mức độ phiên mã của gen được xác định dựa vào kết quả đo cường độ huỳnh quang xanh (tương ứng lượng sản phẩm protein GFP). Giả thiết rằng cường độ huỳnh quang xanh của protein tỉ lệ thuận với lượng mRNA được biểu hiện trong các tế bào. Hình 1.1 biểu diễn sơ đồ cấu trúc DNA tái tổ hợp chứa vùng điều hòa gồm đầy đủ các trình tự A, B, C, D và gen *GFP*, mũi tên chỉ chiều phiên mã và Hình 1.2 mô tả kết quả đo cường độ huỳnh quang xanh ở các tế bào mô gan và tế bào mô cơ trong các trường hợp thí nghiệm. Giá trị cường độ biểu hiện protein huỳnh quang xanh được tính theo đơn vị % tương đối.



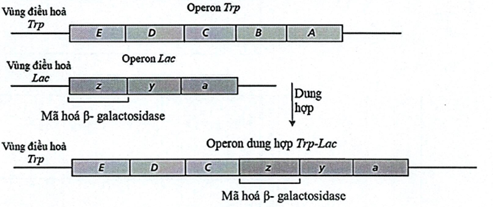
Hãy trả lời các ý hỏi dưới đây:

1. Xác định chức năng của mỗi đoạn trình tự A, B, C, D đối với sự điều hòa biểu hiện gen đích xuôi dòng so với các đoạn trình tự này. Giải thích.
2. Giải thích cơ chế điều hòa biểu hiện gen đặc hiệu ở tế bào mô gan và tế bào mô cơ chuột liên quan đến các đoạn trình tự điều hòa được nghiên cứu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| 9.1 | * Dựa trên mức độ phiên mã của tế bào cơ: khi xóa trình tự A, mức độ biểu hiện gen ở tế bào cơ là 100% 🡪 **trình tự tắt phiên mã gen nằm ở vùng A**. * Dựa vào mức độ biểu hiện ở tế bào gan: khi xóa trình tự B, biểu hiện gen chỉ ở mức 10% 🡪 **vùng B chứa trình tự tăng cường phiên mã**. * Khi xóa trình tự D, cả tế bào gan và tế bào cơ đều không biểu hiện gen GFP **🡪 vùng D là trình tự promoter lõi của gen**. * Dựa vào lượng protein biểu hiện ở tế bào gan: xóa trình tự C nhưng mức biểu hiện gen vẫn là 100% giống như trường hợp cấu trúc nguyên vẹn. 🡪 **C không có vai trò** điều hòa đối với biểu hiện gen này. | 0,25  0,25 |
| 9.2 | * Các **tế bào mô cơ không biểu hiện** do các **protein ức chế đặc hiệu** bám vào trình tự tắt phiên mã gen ở **vùng A**. **Protein ức chế gen này chỉ biểu hiện/có hoạt tính ở tế bào mô cơ**. Các tế bào cơ biểu hiện gen phía xuôi dòng chỉ khi trình tự tắt gen bị loại bỏ. * Ở **tế bào gan**, biểu hiện gen xảy ra, do **protein điều hòa ức chế** phiên mã **không được biểu hiện**, do đó gen không bị ức chế và **phiên mã xảy ra** 🡪 gen được biểu hiện tạo protein đặc thù mô gan. | 0,25  0,25 |

**Câu 10. (3,0 điểm): Điều hòa hoạt động gen**

Ở vi khuẩn *E. coli* kiểu dại, sự biểu hiện của gene *lacZ* thuộc operon *lac* mà hóa β- galactosidase phụ thuộc vào sự có mặt của glucose và lactose trong môi trường. Bằng kĩ thuật gây đột biến và chuyển đoạn, người ta đã tạo ra được chủng vi khuẩn mang operon dung hợp giữa operon *trp* (mã hoá enzyme sinh tổng hợp Amino acid tryptophan) và operon *lac* (mã hoá enzyme phân giải đường lactose) như Hình 1.

****

Trong các môi trường sau, môi trường nào enzyme β -galactosidase được tổng hợp và chủng vi khuẩn đã dụng hợp? Giải thích.

(1) Môi trường chỉ thiếu glucose và lactose. (2) Môi trường có cả lactose và glucose.

(3) Môi trường chỉ thiếu glucose. (4) Môi trường chỉ thiếu lactose.

(5) Môi trường chỉ thiếu tryptophan. (6) Môi trường chỉ có tryptophan

**2.** Bạn đang làm thí nghiệm với một sinh vật ngoại nhập và phát hiện ra operon sản xuất tơ chịu cảm ứng. Operon đó gồm 4 vùng theo trình tự là PQRS. Tuy nhiên vị trí của vùng vận hành (O), vùng khởi động (P) và hai gen khác nhau liên quan đến việc sản xuất tơ còn chưa xác định được. Những mất đoạn của operon này đã được tách ra và lập bản đồ như sau: Mất đoạn 1 tương ứng với P làm cho tơ được sản xuất liên tục, mất đoạn 2, 3, 4 tương ứng với Q, R, S làm cho tơ không được sản xuất. Hãy xác định:

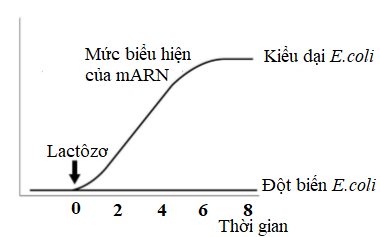
- Vùng nào có thể là O, vùng nào có thể là P? Giải thích.

- Kiểu gen lưỡng bội một phần dưới đây đã được tạo ra và khả năng sản xuất tơ của nó đã được xác định. Trong đó (-): không có khả năng sản xuất tơ, (I): chịu cảm ứng, (+): có khả năng sản xuất tơ.

|  |  |
| --- | --- |
| Kiểu gen | Khả năng sản xuất tơ |
| P+ Q- R+ S+ / P- Q+ R+ S+ | + |
| P+ Q+ R+ S- / P+ Q+ R- S+ | - |
| P+ Q+ R- S+ / P+ Q- R+ S+ | I |

Dựa vào những thông tin ở bảng trên, xác định xem vùng nào là P? Vùng nào là gen cấu trúc? Giải thích.

**3.** Đồ thị dưới đây cho thấy kiểu biểu hiện mARN lac ở các tế bào *E. coli* kiểu dại và kiểu đột biến sau khi lactôzơ được bổ sung vào môi trường đã cạn kiệt glucôzơ.



Dựa vào cơ chế điều hòa của operon lac, hãy nêu 2 đột biến thõa mãn kết quả thí nghiệm?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1.** | Trong Operon dung hợp, các gene trong Operon Lac chịu sự kiểm soát của Openn Trp | **0,25** |
| có sự tổng hợp enzyme β -galactosidase (sản phẩm của gene *lacZ*) sẽ được điều hoà bởi các protein ức chế mã hoá từ gene điều hoà tryptophan, | **0,25** |
| Protein ức chế + tryptophan => bám vào vùng vận hành => tắt sự biểu hiện của operon dung hợp | **0,25** |
| sự tổng hợp enzyme β - galactonidase chi xảy ra khi môi trường không có tryptophan => Môi trường ( 5) | **0,25** |
| 2. | - P là vùng O vì khi mất O thì chất ức chế không bám vào được nên hai gen cấu trúc sẽ hoạt động liên tục, luôn luôn tạo ra tơ, operon luôn luôn mở.  - Q, R, S là vùng P vì khi mất P thì enzym ARN polimerase không gắn được vào P nên các gen cấu trúc không hoạt động, không tạo ra tơ.  - Q, R, S: một trong ba vùng này là P. Giả sử Q là P thì ở chủng 2 chúng phải chịu cảm ứng vì R và S phải bổ trợ cho nhau, nhưng theo đề chúng lại không sản xuất được tơ nên Q không phải là P, Q là gen cấu trúc.  - Ở chủng 3 nếu R là P thì ADN thứ nhất không hoạt động và ADN thứ hai không sản xuất được tơ vì Q bị sai hỏng, nhưng theo đề chúng lại sản xuất được tơ nên không phải là P, R là gen cấu trúc. Từ đó suy ra S là P, Q, R là gen cấu trúc. | 1,5 |
| 3 | + Đb ở gen điều hòa lacI làm mất khả năng liên kết với lactozo, hay đb lacIS  + Đb xảy ra ở promoter của operon làm mất khả năng liên kết với ARN –polimeraza làm tắt operon lac. | 0,25  0,25 |

**==== Hết ====**

**Ghi chú:**

Điểm toàn bài là điểm tổng cộng của điểm thành phần thuộc mỗi câu, không làm tròn số.