|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN LÀO CAI**  **HDC ĐỀ THI ĐỀ XUẤT** | **KỲ THI CHỌN HSG CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **KHU VỰC DUYÊN HẢI & ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ**  **NĂM 2023**  **Môn thi: Sinh học - Lớp 10**  *Thời gian làm bài: 180 phút* |

**Câu 1. Thành phần hóa học của tế bào (2,0 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| Kết quả hình ảnh cho cholesterol  Hình 1.1. Steroit | Hình 1.2. Aspirin |

**1.1.** Hình 1 phản ánh cấu tạo hóa học của một steroit phổ biến trên màng sinh chất của tế bào động vật có vú.

a. Hãy nêu tên, cách sắp xếp các phân tử, tác dụng của steroit đó trong màng sinh chất.

b. Ngoài vai trò cấu trúc màng, loại steroit này còn có vai trò gì trong tế bào?

**1.2.** Aspirin (hình 2.2) là một axit yếu với pK = 3.5. Hầu hết aspirin sẽ được hấp thu ở dạ dày hay ở ruột non? Giải thích

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **1.1.** | a-Tên: cholesterol   * - Cách sắp xếp:   + Đầu kị nước cắm vào bên trong lớp phospholipid kép, gốc –OH ưa nước tương tác với nhóm phosphate của phospholipid.  + Cholestrol sắp xếp xen kẽ giữa các phospholipid trong màng sinh học   * - Tác dụng của cholestrol trong màng sinh chất: đệm nhiệt   + Khi nhiệt độ quá cao, cholesterol ở giữa các phospholipid ngăn cản sự chuyển động quá nhanh, mạnh của các phân tử phospholipid, tránh vỡ màng  + Khi nhiệt độ quá thấp, cholesterol ở giữa các phospholipid ngăn cản sự gắn kết chặt của các phân tử phospholipid, tránh đóng băng màng  b. Vai trò khác:   * Tiền chất để tổng hợp các steroid quan trọng khác như hormone sinh dục, acid mật, … * Quan trọng với hệ thần kinh, hệ miễn dịch, bao gồm cả chống ung thư * Tương tác với một loại protein quan trọng trong quá trình phát triển thai nhi | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **1.2.** | - Ở dạ dày, pH dạ dày (1.6 - 2.4) < pK aspirin (3.5) → aspirin không phân ly ra H+ → aspirin không tích điện → dễ đi qua màng → được hấp thu ở dạ dày  - Ở ruột non, pH ruột non (6– 8) > pK aspirin (3.5) → aspirin phân ly ra H+ → aspirin tích điện → khó đi qua màng → hấp thu ở ruột non khó khăn hơn  - Tuy nhiên, dù thuốc có tính acid hay base, **hầu hết sự hấp thụ xảy ra ở ruột non** vì diện tích bề mặt lớn hơn và màng dễ thấm hơn | 0,5  0,5 |

**Câu 2. Cấu trúc tế bào (2,0 điểm)**

**2.1.** Phân biệt hệ enzim có trong lizôxôm và perôxixôm về nguồn gốc và chức năng. Giải thích tại sao trong nước tiểu của người và linh trưởng có chứa axit uric còn các động vật khác thì không?

**2.2.** Trong tế bào, bơm prôtôn (bơm H+) thường có mặt ở cấu trúc nào? Nêu chức năng của chúng ở mỗi cấu trúc đó?

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **2.1.** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Tiêu chí** | **Enzyme trong lysosome** | **Enzyme trong peroxisome** | | **Nguồn gốc** | Được tổng hợp từ ribosome bám màng | Được tổng hợp từ ribosome tự do trong tế bào chất | | **Chức năng** | Xúc tác phản ứng thủy phân | Xúc tác phản ứng oxy hóa khử |  * - Peroxisome của người và linh trưởng không có enzyme phân giải axit uric nên trong nước tiểu chứa axit uric. * - Trong khi đó, peroxisome của các động vật khác có enzyme phân giải axit uric nên trong nước tiểu không chứa axit uric. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **2.2.** | Bơm prôtôn (bơm H+) thường có mặt ở cấu trúc:  - Màng trong ty thể: chức năng bơm H+ tự trong chất nền ra xoang gian màng tạo gradien H+ thông qua ATPaza tổng hợp ATP.  - Màng tilacoit: chức năng bơm H+ từ ngoài stroma vào xoang tilacoit tạo gradien H+ thông qua ATPaza tổng hợp ATP.  - Màng lizoxom: bơm H+ từ ngoài vào trong để bất hoạt các enzim trong đó.  - Màng sinh chất: bơm H+ ra phía ngoài màng tạo gradien H+, tổng hợp ATP hoặc dòng H+ đi vào trong để đồng vận chuyển hoặc làm chuyển động lông roi. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 3. Chuyển hóa vật chất và năng lượng của TB (Đồng hóa – Dị hóa) (2,0 điểm)**

**3.1.** Trong các cuộc thi gần đây, đội tuyển Anh (GB) đã áp dụng khoa học thể thao để vươn lên thứ hạng hai trong các bảng tổng sắp huy chương Olympic và Paralympic. Tốc độ chạy của các vận động viên khác nhau giành huy vàng trong nội dung chạy cự ly ngắn 100m được biểu diễn như dưới đây (1).

|  |  |
| --- | --- |
| Hình 3.1 | Phosphocreatine, một chất có mặt trong tế bào chất của cơ, giữ ổn định tạm thời lượng ATP qua phản ứng gồm một bước (2). Quá trình đường phân tạo ra một vài ATP thông qua chuyển hoá glucose thành pyruvate. Ti thể tạo ra hàng loạt ATP thông qua việc chuyển hoá pyruvate thành CO2.  Mỗi phát biểu dưới đây là đúng hay sai, giải thích. a. Vận động viên chạy nhanh sử dụng sự chuyển hóa hiếu khí glycogen thành CO2 nhiều hơn so với vận động viên chạy chậm. b. Động học của các enzyme đường phân kị khí là một yếu tố quyết định cần thiết đến thứ hạng huy chương của vận động viên chạy tốc độ cự li ngắn. c. Với vai trò là thành phần thức ăn bổ sung, creatine có thể làm tăng kết quả thi của Usain Bolt (vận động viên Jamaica đã chiến thắng ở cự ly 100m và 200m) hơn Paula Radcliffe (vận động viên người Anh đã phá kỷ lục marathon). d. Đường phân kị khí trở thành nguồn cung cấp năng lượng chính cho các vận động viên chạy cự li ngắn sau khi chạy được 70m. |
| **3.2.** Quan sát hình 3.2.  a. Em hãy chú thích các thành phần (A), (B), (C).  b. Phân biệt chiều khuếch tán và số lượng ion H+ ở các bào quan diễn ra cơ chế như hình bên ở tế bào thực vật?  c. Hãy chỉ ra ít nhất 2 nguồn năng lượng có thể cung cấp cho quá trình tổng hợp ATP trong hình. | Hình 3.2 |

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **3.1** | **a. Sai**. Trong cơ thể có 3 loại cơ: sợi cơ nhanh, sợi cơ chậm, và sợi cơ trung bình  - Sợi cơ chậm (sử dụng khi hoạt động chậm, cần duy trì thời gian dài): chuyển hóa hiếu khí glycogen  - Sợi cơ nhanh (sử dụng khi hoạt động nhanh, mạnh): lên men acid lactic 🡪 Vận động viên chạy nhanh sử dụng chuyển hóa glycogen thành CO2 **ít hơn** so với vđv chạy chậm  **b. Đúng.** Chạy tốc độ cự li ngắn → sử dụng sợi cơ nhanh → tạo ra ATP chỷ yếu từ đường phân → động học của các enzyme trong đường phân kị khí là quan trọng  **c. Đúng.** Cretine tích lũy trong cơ thể dưới dạng phosphocreatin, khi vận động nhanh, mạnh thì phosphocreatin sẽ giúp ổn định tạm thời lượng ATP trong tế bào → tăng kết quả thi.  - ATP là phân tử nhỏ, dễ phản ứng → tích lũy ATP gây độc cho tế bào  **d. Đúng**. Chạy cự li ngắn → sử dụng sợi cơ nhanh → đường phân kị khí là nguồn cung cấp năng lượng chính | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **3.2** | a. Trong tế bào thực vật, quá trình trên có thể xảy ra ở ty thể và lục lạp.  - Ở ty thể: (A) khoảng gian màng; (B) màng trong ty thể; (C) chất nền ty thể  - Ở lục lạp: (A) xoang tilacoit; (B) màng tilacoit; (C) chất nền lục lạp.  b. - Ở ty thể: H+ khuếch tán qua ATPaza từ khoảng gian màng ra chất nền ty thể, cứ 2 ion H+ qua màng tổng hợp được 1 ATP.  - Ở lục lạp: H+ khuếch tán từ xoang tylacoit ra chất nền lục lạp, cứ 3 ion H+ qua màng tổng hợp được 1 ATP.  c. - Nguồn 1: Quang năng có trong ánh sáng mặt trời -- chuỗi vận chuyển điện tử quang hợp -- Sự chênh lệch gradient H+ (PMF) giữa 2 phía của màng thylacoid -- ATP synthase -- ATP. Quá trình tượng tự có thể xảy ra ở các vi sinh vật quang hợp.  - Nguồn 2: Từ chất hữu cơ của sinh vật khác -- NADH -- chuỗi truyền electron hô hấp (trên màng tế bào hoặc màng trong ti thể) -- PMF -- ATP synthase: ATP: Quá trình này xảy ra trong quá trình hô hấp tế bào. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 4. Truyền tin tế bào – Phương án thực hành (2,0 điểm)**

**4.1.** DNP là một tác nhân tách cặp hoạt động ở khoang giữa 2 màng và màng trong của ti thể.

|  |  |
| --- | --- |
| a. Vai trò của DNP và giải thích?  b. Nhận định nào sau đây đúng và giải thích  DNP sẽ tăng lượng O2 tiêu thụ  (a) DNP sẽ giảm lượng tiêu thụ cacbon của cơ thể  (b) DNP gây ra tăng nhiệt độ cơ thể  (c) DNP gây ra tử vong do giảm cân quá mức  (d) DNP gây ra tử vong do mất quá nhiều ATP | **Hình 4.1.** |

**4.2.** Nghiên cứu tác động của 2 chất ức chế lysozyme, hai bạn học sinh làm thí nghiệm và đưa ra các kết luận như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Học sinh | Tiến hành | Kết quả | Kết luận |
| Nam | Giữ nguyên nồng độ enzyme và chất ức chế, tăng dần nồng độ cơ chất từ 0.1 đến 5 µM, đo lượng sản phẩm tạo thành. | Kết quả như nhau đối với cả hai chất ức chế: lượng sản phẩm tăng dần theo sự tăng nồng độ cơ chất. | Cả hai chất ức chế đều là chất ức chế cạnh tranh |
| An | Giữ nguyên nồng độ enzyme và chất ức chế, tăng dần nồng độ cơ chất từ 150 đến 200 µM, đo lượng sản phẩm tạo thành. | Kết quả như nhau đối với cả hai chất ức chế: lượng sản phẩm không tăng theo sự tăng nồng độ cơ chất. | Cả hai chất ức chế đều là chất ức chế không cạnh tranh |

* Kết quả của học sinh nào là đúng? Giải thích.

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
|  | 1. Vai trò của DNP: giảm chênh lệch nồng độ H+ → không tổng hợp ATP → tăng hoạt động chuỗi chuyền e, tăng phân giải chất hữu cơ nhưng không tổng hợp ra năng lượng 2. Nhận định 3. Đúng. Giảm chênh lệch nồng độ H+ → lực để bơm H+ vào xoang gian màng giảm → tốc độ hoạt động của chuyễn truyền electron tăng → tăng tiêu thụ oxi.   - Tế bào thiếu ATP → kích thích các con đường truyền tin làm tế bào tăng chuyển hóa → tăng tiêu thụ oxi  2. Sai. Chuỗi truyền electron tăng hoạt động kéo theo chu trình Krebs, đường phân tăng hoạt động → tăng tiêu thụ carbon của cơ thể  3. Sai. Cơ thể có cơ chế điều hòa nhiệt độ cơ thể rất mạnh  4. Sai. DNP gây tử vong do thiếu trầm trọng năng lượng (chết trước khi giảm cân quá mức)  5. Đúng | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **4.2.** | * Kết luận của cả 2 bạn học sinh đều sai; Điểm sai của cả 2 bạn học sinh: thiếu thí nghiệm đối chứng * Bạn Nam:   + Khi tăng nồng độ cơ chất, ở cả 2 loại chất ức chế (cạnh tranh và không cạnh tranh) thì lượng sản phẩm đều tăng  + Cần so sánh tốc độ hình thành sản phẩm tối đa (tương ứng với tốc độ phản ứng tối đa) (Vmax) của lô thí nghiệm (có chất ức chế) với lô đối chứng (không có chất ức chế).  + Nếu Vmax ở lô thí nghiệm tương đương lô đối chứng → chất ức chế là chất ức chế cạnh tranh  + Nếu Vmax ở lô thí nghiệm nhỏ hơn lô đối chứng → chất ức chế là chất ức chế không cạnh tranh   * Bạn An:   + Với nồng độ cơ chất rất lớn (từ 150 đến 200 µM) thì có thể enzyme đã bào hòa cơ chất → khi tăng nồng độ cơ chất thì lượng sản phẩm không tăng theo tương ứng (tốc độ hình thành sản phẩm đạt cực đại và không tăng nữa)  + Cần thí nghiệm với nồng độ cơ chất thấp, lượng sản phẩm tạo ra nhỏ tránh hiện tượng bão hòa enzyme, phản ánh chính xác động học của enzyme. | 0,25  0,5  0,25 |

**Câu 5. Phân bào (2,0 điểm)**

**5.1.** Có hai chủng nấm men mẫn cảm nhiệt độ không thể vượt qua chu trình tế bào khi nhiệt độ môi trường nuôi cấy vượt quá 290C. Đột biến ở hai chủng liên quan đến hai gen khác nhau. Kết quả phân tích cho thấy một đột biến ở chủng (1) ức chế sự biểu hiện của Protein A, trong khi đột biến ở chủng (2) lại ức chế sự biểu hiện của Protein B. Khi quan sát mức phổ biến của mỗi loại protein này trong các tế bào kiểu dại, người ta thu được kết quả như hình dưới đây.

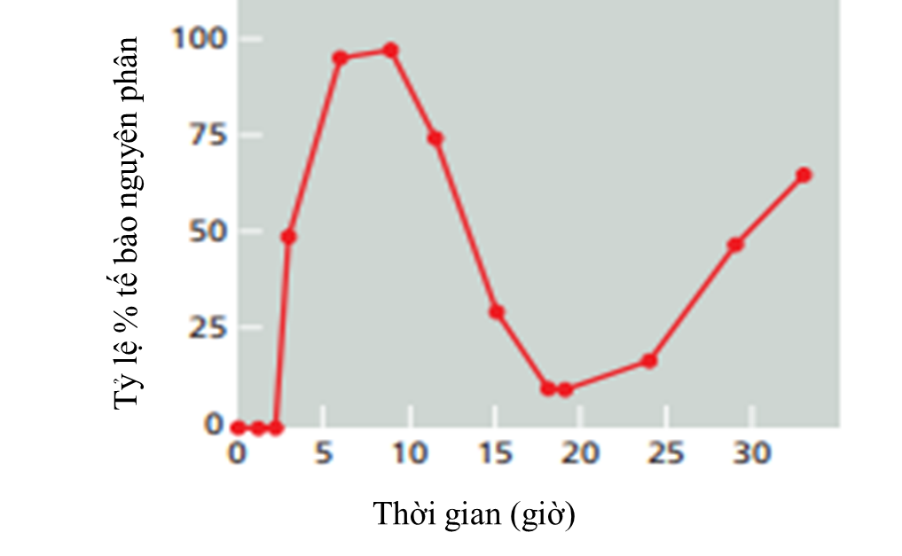
Diagram

Description automatically generated

Hình 5.1.

Ở các tế bào kiểu dại, Protein A là một protein có khả năng gắn (chuyển) gốc phosphate vào các protein khác. Protein A chỉ hoạt hóa khi nồng độ Protein B cao hơn nồng độ của Protein A. Protein A là gì? Protein B là gì? Vai trò của phức hệ protein A-B trong quá trình sinh trưởng và phát triển của tế bào nấm men là gì?

**5.2.** Tế bào phát triển và phân chia trong môi trường có chứa thymidine phóng xạ. Tế bào lấy thymidine phóng xạ ở pha S. Hãy xem xét một thử nghiệm đơn giản với quần thể tế bào (30 phút) tiếp xúc với thymidine phóng xạ. Môi trường sau đó được loại bỏ phóng xạ và các tế bào tiếp tục phát triển sau một khoảng thời gian. Tại các thời điểm khác nhau sau thay thế môi trường, tế bào được kiểm tra trong kính hiển vi. Tế bào trong nguyên phân được xác định bởi các nhiễm sắc thể cô đặc của chúng. Tỉ lệ của các tế bào phân bào có DNA phóng xạ được xác định bằng phương pháp cắt lớp autoradio và vẽ biểu đồ như một hàm của thời gian sau khi ghi nhãn thymidine (hình 5.2).



Hình 5.2.

A. Liệu tất cả các tế bào trong quần thể được dự đoán là có chứa chất phóng xạ DNA sau pha tiếp xúc với phóng xạ.

B. Ban đầu, không có tế bào nào nguyên phân chứa ADN phóng xạ. Tại sao ?

C. Giải thích sự lên xuống của đường cong trong hình.

D. Cho rằng pha M dài 30 phút, hãy ước lượng độ dài của G1, S và pha G2 từ những dữ liệu này. (Gợi ý: sử dụng các điểm mà các đường cong tương ứng với 50% các lần hở có nhãn để ước tính độ dài của các pha trong chu kì tế bào.)

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **5.1.** | * Protein A: Cdk (kinase phụ thuộc cyclin). Protein có khả năng gắn (chuyển) gốc phosphate vào các protein khác. Có nồng độ ổn định trong tế bào và chỉ được hoạt hóa khi gắn với cyclin * Protein B: cyclin. Có vai trò hoạt hóa Cdk, có nồng độ trong tế bào thay đổi theo chu kì tế bào * Vai trò của phức A-B: hoạt hóa (bằng cách phosphoryl hóa) các protein khác có vai trò thúc đẩy tế bào nấm men vượt qua các điểm kiểm soát tế bào để diễn ra quá trình phân chia tế bào | 0,5  0,25  0,25 |
| **5.2.** | 1. Chỉ những tế bào bước vào pha S trong thời gian 30 phút tiếp xúc phóng xạ thì mới kết hợp thymine phóng xạ vào DNA 2. Các tế bào nguyên phân đầu tiên xuất hiện không chứa DNA phóng xạ vì chúng không tham gia vào quá trình tổng hợp ADN trong thời gian tiếp xúc phóng xạ; chúng đã ở G2. Phải mất khoảng 3 giờ trước khi các tế bào phân bào được đánh dấu đầu tiên xuất hiện vì các tế bào phải mất khoảng thời gian đó để tiến từ cuối pha S đến nguyên phân. 3. Sự gia tăng ban đầu của đường cong tương ứng với các tế bào vừa kết thúc quá trình sao chép DNA khi thêm thymidine phóng xạ. Đường cong tăng lên đến đỉnh tương ứng với những thời điểm mà tất cả các tế bào nguyên phân đều ở pha S trong thời gian ghi nhãn. Sau đó, đường cong này giảm xuống khi các tế bào được đánh dấu thoát khỏi quá trình nguyên phân, được thay thế bằng các tế bào nguyên phân không được đánh dấu. Sau 20 giờ, đường cong bắt đầu tăng trở lại, bởi vì các tế bào được đánh dấu bước vào đợt nguyên phân thứ hai của chúng 4. Đường cong tăng dần đi qua 50% nguyên phân có nhãn ở 3 giờ, tương ứng với độ dài của pha G2. Thời gian trễ 3 giờ ban đầu trước khi các tế bào phân bào được đánh dấu xuất hiện tương ứng với thời gian từ cuối pha S đến khi bắt đầu nguyên phân. Các tế bào được đánh dấu đầu tiên được nhìn thấy trong nguyên phân là những tế bào chỉ kết thúc pha S khi thymidine phóng xạ được thêm vào. Chiều dài của pha S có thể được ước tính từ chiều rộng của đỉnh đầu tiên ở 50% mitoses được đánh dấu, là khoảng 10,5 giờ trong thí nghiệm này. Chiều dài tổng thể của chu kỳ tế bào là thời gian giữa các điểm 50% trên hai đường cong tăng dần, khoảng 27 giờ. Tổng chu kỳ trừ G2, S và M bằng G1. Như vậy, G1 dài 13 giờ [27 - (3 + 0,5 + 10,5)]. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 6. Cấu trúc – CHVC ở vi sinh vật (2,0 điểm)**

**6.1.** Tại sao các vi khuẩn gây bệnh sẽ có độc lực mạnh hơn khi hình thành màng nhầy?

**6.2.** Để sản xuất axit glutamic thì người ta thường dùng các thùng chứa dịch đường hóa (bột sắn, ngô, khoai... thủy phân thành đường) thêm muối nito (KNO3, ure...) vitamin H, một chút chất kháng sinh. Rồi cấy vi khuẩn Corynebacterium Glutamicum sinh axit glutamic, nuôi ở 32- 370 C, trong điều kiện thoáng khí, pH: 6,5 – 6,8. Sau 38- 49h, dùng NaOH trung hòa ta thu được mononatriglutamat, lọc, sấy khô, thu được mì chính.

Hãy xác định

a. Kiểu trao đổi chất và kiểu dinh dưỡng của vi sinh vật này?

b. Tác dụng của muối nitơ trong việc duy trì độ pH?

6.3. Một phòng thí nghiệm đã nghiên cứu một số đặc điểm của hai vi khuẩn (kí hiệu là X và Y) và thu được kết quả như trong Bảng 1.

Một số đặc điểm của hai chủng vi khuẩn nghiên cứu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Đặc điểm cấu tạo** | **Chủng X** | **Chủng Y** |
| Màng nhầy | - | + |
| Nội bào tử | + | - |
| Gram | + | - |

Những nhận xét sau đây về hai chủng vi khuẩn này là Đúng hay Sai. Giải thích.

A. Khi gặp điều kiện môi trường bất lợi, chủng vi khuẩn X có khả năng tồn tại tốt hơn chủng vi khuẩn Y

B. Chủng vi khuẩn X mẫn cảm với kháng sinh penicillin hơn chủng vi khuẩn Y

C. Nếu cả hai chủng này đều gây bệnh trên người, khả năng né tránh hệ miễn dịch của chủng X tốt hơn chủng Y

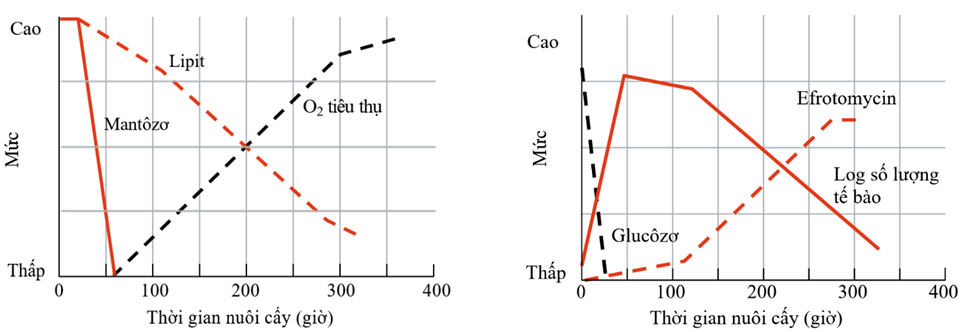
D. Việc giải phóng độc tố gây hại cho tế bào người của những vi khuẩn có cấu tạo thành giống như vi khuẩn Y chủ yếu được hình thành diễn ra trong pha sinh trưởng cấp số (pha log) và pha suy vong.

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **6.1** | Màng nhầy có vai trò:  - Chống thực bào, chống sự xâm nhập của kháng sinh, ... → Chống lại hệ miễn dịch và thuốc hiệu quả  - Tăng khả năng bám dính của tế bào vi khuẩn → tăng khả năng gây bệnh → Độc lực mạnh | 0,25  0,25 |
| **6.2** | – Kiểu trao đổi chất: hô hấp hiếu khí   * Kiểu dinh dưỡng: hóa dị dưỡng   + Muối nito tác dụng với axit glutamic giúp pH môi trường không giảm xuống (có vai trò duy trì độ pH của môi trường)  + Muối nito: NO3- + H+ → HNO3 → tránh làm giảm pH môi trường (đóng góp ít) | 0,25  0,25 |
| **6.3** | A. Đúng. Chủng vi khuẩn X có khả năng hình thành nội bào tử - dạng sống tiềm sinh giúp vi khuẩn chống chịu lại điều kiện môi trường bất lợi.  B. Đúng. Kháng sinh penicillin ức chế hình thành lớp peptidoglycan – cấu tạo chính của thành vi khuẩn Gram dương.  C. Sai. Chủng Y có màng nhầy – cấu trúc che phủ kháng nguyên bề mặt nên sẽ giúp vi khuẩn Y né tránh được hệ miễn dịch tốt hơn.  D. Đúng. Vi khuẩn Gram âm có khả năng sinh cả ngoại độc tố (hình thành chủ yếu trong pha sinh trưởng cấp số) và nội độc tố (hình thành chủ yếu trong pha suy vong khi tế bào vi khuẩn chết và bị phân giải) | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 7. Sinh trưởng và sinh sản ở VSV (2,0 điểm)**

**7.1.** Efrotomycin là một loại kháng sinh tạo ra bởi vi khuẩn Streptomyces lactamdurans, ngày nay thường được sản xuất trong công nghiệp chế biến thuốc. Trong một nghiên cứu người ta sử dụng S. lactamdurans nuôi cấy trong môi trường dinh dưỡng 40.000 lít với thành phần gồm: glucôzơ, mantôzơ, dầu đậu nành, (NH4)2SO4, NaCl, K2HPO4 và Na2HPO4. Môi trường nuôi cấy được duy trì ở 280C và đảm bảo thoáng khí. Khi phân tích thành phần môi trường và sự tăng trưởng của vi khuẩn theo thời gian người ta thu được các đồ thị:



Hình 7.1.

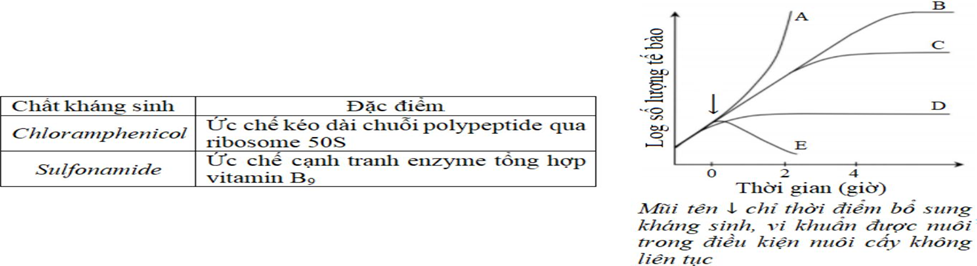
a. Efrotomycin đư ợc tạo ra nhiều nhất trong giai đo ạn nào? Liên hệ với sự tăng trưởng của S. lactamdurans trong giai đoạn này và giải thích.

b. Vi khuẩn sử dụng đường glucôzơ hay mantôzơ trước? Giải thích tại sao lượng O2 tiêu thụ bắt đầu tăng dần trong giai đoạn 60 – 300 giờ sau khi nuôi cấy mà không phải ngay từ đầu?

c. Sự sinh trưởng của quần thể S. lactamdurans trong trường hợp này có được coi là nuôi cấy không liên tục không? Giải thích.

d. Các thành phần được nêu ở trên có vai trò gì trong môi trường nuôi cấy?

**7.2.** Sựsinh trưởng của vi khuẩn thường chịuảnh hưởng bởi các yếu tốhóa học bên ngoài môi trường nhưdinh dưỡng và chất ức chế. Bảng bên là tên và đặc điểm của một số kháng sinh thường gặp. Khi bổ sung một trong các loại kháng sinh này vào môi trường nuôi cấy E.coli người ta thu được các đường cong sinh trưởng được thể hiện ở đồ thị hình 7.2.



a. Đường cong nào (A - E) tương ứng với sự sinh trưởng của E. coli trong môi trường: (1) bổ sung chloramphenicol, (2) bổ sung penicillin, (3) bổ sung sunflonamid, (4) không bổ sung kháng sinh? Giải thích.

b. Giải thích tại sao cả ba loại kháng sinh nêu ở ý a) có tác dụng diệt khuẩn đặc hiệu mà không gây độc cho người.

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **7.1** | 1. Efrotomycin được tạo ra nhiều nhất trong khoảng thời gian từ 100 – 250 giờ  * Trong giai đoạn này, sự tăng trưởng của S.lactamdurans giảm dần (số lượng tế bào giảm) → đây là giai đoạn suy vong, S.lactamdurans tiết ra nhiều kháng sinh để chống lại điều kiện môi trường khác nghiệt  1. Vi khuẩn sử dụng đường glucose trước  * Từ 0 – 60 giờ, vi khuẩn sử dụng glucose và mantose để hô hấp kị khí → không tiêu thụ O2 * Từ 60 – 300 giờ, vi khuẩn sử dụng lipid để hô hấp hiếu khí → lượng tiêu thụ O2 tăng dần  1. Có. Quần thể S.lactamdurans sinh trưởng trong môi trường không bổ sung thêm chất dinh dưỡng và không lấy đi chất thải trong suốt thời gian nuôi cấy 2. - (NH4)2SO4, NaCl, K2HPO4 và Na2HPO4: cung cấp các chất khoáng (N, P, …), cân bằng pH  * Glucose, mantose: nguồn carbon, electron * Dầu đậu nành: nguồn carbon, nguồn electron | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **7.2** | 1. 1 – D: chloramphenicol ức chế kéo dài chuỗi polypeptide qua ribosome 50S → ức chế dịch mã → ức chế, kìm hãm mạnh vi khuẩn nhưng không giết chết vi khuẩn   2 – E: penicillin ức chế tổng hợp thành tế bào vi khuẩn → vi khuẩn chết → số lượng tế bào vi khuẩn giảm  3 – C: các sulfonamit hoạt động như chất ức chế cạnh tranh của enzym dihydropteroate synthase (DHPS) , một loại enzym tham gia vào quá trình tổng hợp folate. Do đó, sulfonamit có tác dụng kìm khuẩn và ức chế sự phát triển và nhân lên của vi khuẩn (ức chế **chậm hơn**), nhưng không giết chết chúng  4 – B:  – Chloramphenicol tác động vào ribosome 50S, chỉ có ở vi khuẩn. Trong khi đó tế bào người có ribosome 60S và 30S   * Peniciliin tác động vào thành peptidoglycan, chỉ có ở vi khuẩn * Sunflonamid tác động vào enzyme tổng hợp vitamin B9, ở tế bào người không có loại enzyme này (con người thu nhận vitamin B9 thông qua chế độ ăn uống) | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 8. Vi rút (2,0 điểm)**

**8.1.** Dịch cúm theo mùa cướp đi sinh mạng của hơn 500.000 người mỗi năm trên toàn thế giới. Nhiều hóa chất đã được thử nghiệm để ngăn chặn sự nhân lên của virus cúm A trong cơ thể.

a) Genome của virus cúm A là gì? (ADN hay ARN; sợi đơn +, sợi đơn – hay sợi kép; phân mảnh hay không phân mảnh)

b) Trong một thí nghiệm, trước khi tiếp xúc virus cúm A, tế bào chủ được xử lí lần lượt với mỗi loại hóa chất sau: zanamivir (chất ức chế neuraminidase), NH4Cl (duy trì pH cao của lysosome), actinomycin D (ức chế sự phiên mã). Hãy dự đoán tác động của các hóa chất trên đối với quá trình nhân lên của virus cúm A.

**8.2.** Nuôi cấy vi khuẩn E. Coli trên môi trường thạch. Cho 1 loại phage nhiễm vào vi khuẩn E. Coli và nhận thấy: trong giai đoạn đầu, có sự sinh trưởng bình thường của E. Coli trên môi trường nuôi cấy; giai đoạn sau, do tác động của yếu tố môi trường mà người ta thấy trên đĩa thạch xuất hiện những vết tan.

a. Giải thích tại sao giai đoạn đầu khi bị nhiễm phage, sự sinh trưởng của E. Coli vẫn bình thường? Dạng phage này có tên là gì? Yếu tố nào trong tế bào vi khuẩn giúp vi khuẩn sinh trưởng bình thường khi nhiễm phage?

b. Yếu tố môi trường tác động vào vi khuẩn ở giai đoạn sau này gọi là gì? Tác động của các yếu tố này như thế nào? Mô tả các giai đoạn dẫn đến sự xuất hiện các vết tan ở giai đoạn sau.

c. Có thể định lượng virut bằng phương pháp đếm vết tan trên không? Giải thích?

* **Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **8.1.** | 1. – Genome của virus cúm A: 8 đoạn (phân mảnh) RNA (-) 2. – Zanamivir: neuraminidase ở virus cúm A có vai trò giúp virus giải phóng khỏi tế bào chủ. Xử lí tế bào chủ với zanamivir (chất ức chế neuraminidase) → vi khuẩn không được giải phóng khỏi tế bào chủ  * NH4Cl: virus cúm A xâm nhập vào tế bào bằng cách nhập bào tạo endosome, sau đó endosome dung hợp với lysosome để enzyme trong lysosome phân giải vỏ capsid, giải phóng genome bên trong. Xử lý tế bào chủ với NH4Cl (duy trì pH cao của lysosome) → ức chế hoạt động của enzyme trong lysosome (vốn hoạt động ở pH thấp) → vỏ capsid của virus không bị phân giải → không giải phóng được genome virus → virus không sinh tổng hợp được các thành phần → virus không nhân lên được * Actinomycin D: Virus tiến hành sao chép vật chất di truyền bằng enzyme của virus (enzyme RdRp) và hoạt động theo cơ chế: khuôn RNA tạo ra RNA, khác với cơ chế hoạt động của enzyme phiên mã: khuôn DNA tạo ra RNA → actinomycin D không ảnh hưởng đến enzyme RdRp của virus → không ảnh hưởng đến hoạt động nhân lên của virus. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **8.2** | 1. Giai đoạn đầu khi bị nhiễm phage, sự sinh trưởng của E. Coli vẫn bình thường do lúc này phage đang ở chu trình tiềm tan, không gây hại cho tế bào chủ  * Dạng phage này có tên là phage ôn hòa * Yếu tố trong tế bào vi khuẩn giúp vi khuẩn sinh trưởng bình thường khi nhiễm phage: protein bất hoạt sự hoạt động (phiên mã) của các gen virus (protein này do chính gen virus mã hóa)  1. – Yếu tố kích thích chu trình sinh tan  * Tác động của yếu tố này có thể là ức chế, bất hoạt protein bất hoạt sự phiên mã các gen virus * Các giai đoạn: sinh tổng hợp: hệ gen của virus được nhân đôi, phiên mã tạo ra các thành phần của virus → lắp ráp: lắp ráp các thành phần của virus tạo thành virus hoàn chỉnh → phóng thích: làm phá vỡ tế bào chủ (xuất hiện vết tan)  1. Không.  * Vì 1 vết tan (tương ứng với 1 tế bào vi khuẩn bị phá vỡ) có số lượng virus giải phóng ra khác nhau * Một số virus bị lỗi trong quá trình lắp ráp trước đó, bị đột biến, … nên khi lây nhiễm vào tế bào chủ mới thì không tiến hành chu trình sinh tan → không hình thành vết tan * Một số virus vẫn ở chu trình tiềm tan | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 9 (2,0 điểm)**

**9.1.** Thực hiện thí nghiệm với 3 cây thân thảo cùng loài, cùng kích thước cùng số lượng lá: Hai cây hoàn toàn bình thường và một cây là thể đột biến có cấu trúc khí khổng bị biến đổi (luôn ở trạng thái khép hờ).

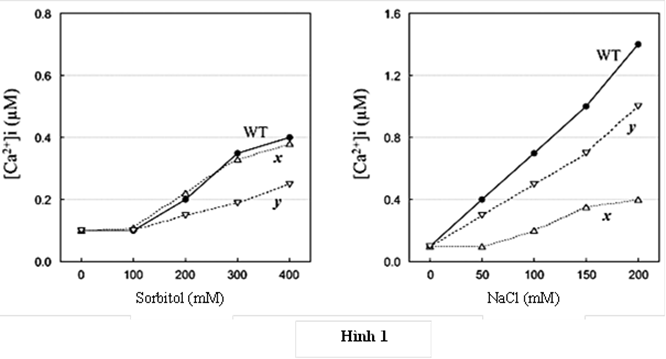
Đặt 3 cây dưới điều kiện ngoài trời từ 6 giờ sáng đến 18 giờ cùng ngày, một trong hai cây bình thường được úp chuông thủy tinh nhưng vẫn đảm bảo thông khí. Dùng thiết bị đo lượng nước thoát ra khỏi cây và tính toán thu được các thông số sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Thông số | Vận tốc trung bình (ml/m2/h) | Biên độ vận tốc \*  (ml/m2/h) | Nồng độ chất khoáng trong nước thoát ra (Mm) | Nồng độ chất hữu cơ trong nước thoát ra (Mm) |
| Cây 1 | 17,6 | 9,2 | 0 | 0 |
| Cây 2 | 3,3 | 0,3 | 0 | 0 |
| Cây 3 | 1,7 | 0,6 | 0,03 | 0,27 |

\* Chênh lệch giữa nồng độ cao nhất và thấp nhất.

Hãy xác định điều kiện thí nghiệm của các cây I, II, III (là cây bình thường hay cây đột biến? Có úp chuông thủy tinh hay không) giải thích?

**9.2.** NaCl gây ra 2 hiệu ứng căn bản đối với tế bào thực vật là tress về thẩm thấu và stress về ion, 2 hiệu ứng này đều kích thích con đường truyền tín hiệu bắt đầu bằng sự tăng nồng độ Ca2+ nội bào ([Ca2+]i). Ngược lại, sorbitol, một rượu tạo thành từ đường, thường được sử dụng như chất gây áp suất thẩm thấu, chỉ gây ra stress về thẩm thấu do sorbitol không ion hoá. x và y là các đột biến ở cây Arabidopsis bị khiếm khuyết về tăng [Ca2+]i gây ra bởi NaCl . Hình 9.2 biểu thị sự gia tăng [Ca2+]i phụ thuộc liều lượng gây ra bởi NaCl hoặc sorbitol ở các cây con của kiểu dại (WT) và các đột biến x và y.



Hình 9.2

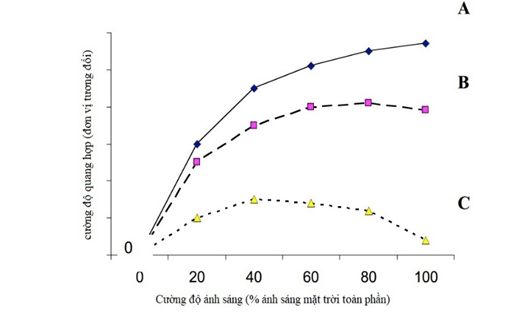
Trong hai thể đột biến x và y, thể đột biến nào là thể đột biến dạng khiếm khuyết trong nhận biết stress về thẩm thấu, thể đột biến nào là thể đột biến dạng khiếm khuyết trong nhận biết stress về ion? Giải thích.

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 9** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **9.1.** | - Cây I:  + Là cây bình thường không úp chuông  + Vì: Cây chủ yếu thoát hơi nước qua khí khổng nên lượng nước thoát ra lớn và vận tốc trung bình lớn, nhưng có hiện tượng giảm trưa (do khí khổng đóng vào buổi trưa khiến thoát hơi nước giảm mạnh) nên chênh lệch vận tốc lớn.  - Cây II:  + Cây đột biến  + Vì cây có khí khổng luôn khép hờ nên không thể thoát hơi nước qua khí khổng mà chỉ có thể qua tầng cutin với lượng nước và tốc độ chậm hơn nhiều, không có hiện tượng giảm trưa nên chênh lệch vận tốc nhỏ.  - Cây III:  + Cây bình thường có úp chuông thủy tình  + vì cây bị úp chuông thủy tinh nên không khí trong chuông nhanh chóng bị bão hòa hơi nước, lúc này thoát hơi nước qua khí khổng và tầng cutin đều ngừng trệ, nhưng vẫn hút nước nên thoát ra khỏi lá qua thủy khổng (ứ giọt). Dòng nước này có cả chất khoáng và chất hữu cơ do bị đẩy ra từ mạch dẫn. | 0,5  0,25  0,25 |
| **9.2.** | – Thể đột biến x là là thể đột biến dạng khiếm khuyết trong nhận biết stress về ion  - Vì trong môi trường có nồng độ sorbitol tăng dần, ở thể đột biến x có sự tăng nồng độ Ca2+ nội bào tương tự như kiểu dại, chứng tỏ thể đột biến x vẫn phản ứng bình thường với stress về áp suất thẩm thấu. Nhưng trong môi trường có nồng độ NaCl tăng dần, ở thể đột biến x, sự tăng nồng độ Ca2+ nội bào thấp hơn nhiều so với kiểu dại => x là thể đột biến khiếm khuyết trong nhận biết stress về ion.  - Thể đột biến y là thể đột biến dạng khiếm khuyết trong nhận biết stress về thẩm thấu  - Vì trong môi trường có nồng độ sorbitol tăng dần là môi trường chỉ có stress về thẩm thấu thì ở thể đột biến y nồng độ Ca2+ nội bào thấp hơn kiểu dại, còn trong môi trường có nồng độ NaCl cao thì nồng độ Ca2+ nội bào của thể đột biến y cao hơn thể đột biến x và thấp hơn kiểu dại -> chứng tỏ thể đột biến y vẫn có khả năng nhận biết stress về ion, và chỉ bị khiếm khuyết trong nhận biết về áp suất thẩm thấu. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 10 (2,0 điểm)**

**10.1.** Trong khu rừng trên đảo *Trinidad*, có ba nhóm cây C3 ưa bóng, cây C3 ưa sáng và cây C4 được đặt trong các chế độ cường độ ánh sáng khác nhau giao động từ 0 đến mức độ ánh sáng mặt trời toàn phần trong vài ngày, nhiệt độ 320C, tưới nước đầy đủ và đo cường độ quang hợp ở lá của mỗi cây thì thu được đồ thị sau:



Hình 10.1

- Theo em, mỗi đồ thị A, B, C ứng với loại cây nào ở trên?

- Tại sao cường độ quang hợp ở đồ thị C lại giảm khi cường độ ánh sáng tăng từ 60% tới 100% của ánh sáng mặt trời toàn phần?

|  |  |
| --- | --- |
| **10.2.** Trong điều hòa chu trình acid citric (TCA), NADH và ATP là hai chất có vai trò quan trọng. Các enzyme trong chu trình được hoạt hóa khi tỉ lệ NADH/NAD+ và ATP/ADP bị giảm xuống dưới giá trị ngưỡng, đồng thời chịu ảnh hưởng của nồng độ cơ chất và/hoặc nồng độ sản phẩm. Hình 2.4 thể hiện một số sự kiện điều hòa trong chu trình TCA (Tên viết tắt của các enzyme được ghi trong ô chữ nhật).  Hãy trả lời các câu hỏi sau:  a. So sánh cường độ hô hấp của cây lúa mang đột biến mất chức năng ở gen mã hóa enzyme Aldolase so với dạng kiểu dại? Giải thích. |  |
|  | **Hình 10.2** |

b. So sánh cường độ hô hấp của cây lúa trong điều kiện nhiệt độ cao, nồng độ CO2 không khí thấp so với điều kiện nhiệt độ trung bình, nồng độ CO2 cao? Giải thích.

**Hướng dẫn chấm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 10** | **Nội dung - HDC** | **Điểm** |
| **10.1.** | - Đồ thị A ứng với cường độ quang hợp của cây C4; Đồ thị C ứng với cường độ quang hợp của cây C3 ưa bóng; Đồ thị B ứng với cường độ quang hợp của cây C3 ưa sáng  - Cường độ quang hợp của nhóm A cao nhất trong 3 nhóm thực vật trên đồng thời cây cường độ quang hợp ở cây C4 vẫn cao tại cường độ ánh sáng mặt trời toàn phần.  - Cây C3 ưa bóng sẽ giảm cường độ quang hợp khi cường độ ánh sáng cao quá 50% cường độ ánh sáng mặt trời toàn phần.  - Cây C3 ưa sáng có cường độ quang hợp cao hơn cây C3 ưa bóng và cường độ quang hợp đạt cực đại ở 1/3 ánh sáng mặt trời toàn phần, tăng cường độ ánh sáng làm cường độ quang hợp giảm.  Vì đồ thị C là đồ thị quang hợp ở thực vật C3 ưa bóng. Ở cây C3 ưa bóng cây tập trung nito để tổng hợp protein của tilacoit và diệp lục hơn là vào tổng hợp enzyme cố định CO2 dẫn tới cây không có đủ enzyme rubisco để sử dụng khi cường độ ánh sáng cao. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **10.2** | a. Cường độ hô hấp của cây lúa mang đột biến mất chức năng ở gen mã hóa enzyme Aldolase thấp hơn dạng kiểu dại.  Vì: Gen mã hóa enzyme Aldolase mất chức năng (enzyme Aldolase mất chức năng) trong quá trình đường phân, dihydroxyacetone phosphate (DAP) không được biến đổi thành glyceraldehyde-3-phosphate (G3P) hiệu quả của quá trình đường phân giảm giảm tạo thành pyruvate tỉ lệ acetyl-CoA/pyruvate tăng ức chế enzyme PDC cường độ TCA giảm cường độ hô hấp giảm.  b. Cường độ hô hấp của cây lúa trong điều kiện nhiệt độ cao, nồng độ CO2 không khí thấp thấp hơn so với điều kiện nhiệt độ trung bình, nồng độ CO2 cao.  Vì: Lúa là thực vật C3. Trong điều kiện nhiệt độ cao, nồng độ CO2 không khí thấp, cây lúa xảy ra hô hấp sáng trong quá trình này, sự oxi hóa axit amin glycin tạo ra NADH tỉ lệ NADH/NAD+ tăng ức chế enzyme PDC, NAD-IDH và OGDH cường độ TCA giảm cường độ hô hấp giảm. | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

|  |  |
| --- | --- |
| ---------------Hết--------------- |  |