

BÀI 3: ĐIỀU HÒA HOẠT ĐỘNG GEN

1. Lý thuyết

1.1. Khái niệm

- Điều hòa hoạt động của gen: là điều hòa lượng sản phẩm của gen được tạo ra.
- Điều hòa hoạt động của gen xảy ra ở nhiều cấp độ. Ở sinh vật nhân thực: cấp ADN, cấp phiên mã, cấp dịch mã, cấp sau dịch mã. Ở sinh vật nhân sơ: chủ yếu ở cấp phiên mã
- Operon: Operon là một cụm gen cấu trúc có chung cơ chế điều hòa

1.2. Điều hòa hoạt động của gen ở sinh vật nhân sơ

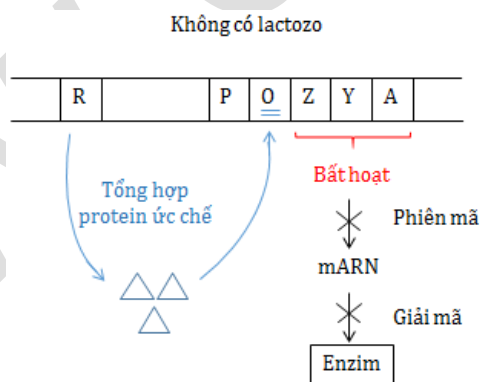
1.2.1. Mô hình cấu trúc operon Lac

- Nhóm gen cấu trúc (Z, Y, A): Quy định tổng hợp enzym tham gia vào các phản ứng phân giải đường lactôzơ
- Vùng vận hành (O): Là vị trí tương tác với chất prôtêin ức chế ngăn cản phiên mã
- Vùng khởi động (P): Là nơi mà ARN polymeraza bám vào và khởi đầu phiên mã
- Ngoài ra R: Là gen điều hoà (không nằm trong thành phần của operon) điều hoà hoạt động các gen của operon

1.2.2. Sự điều hòa hoạt động của operon lac

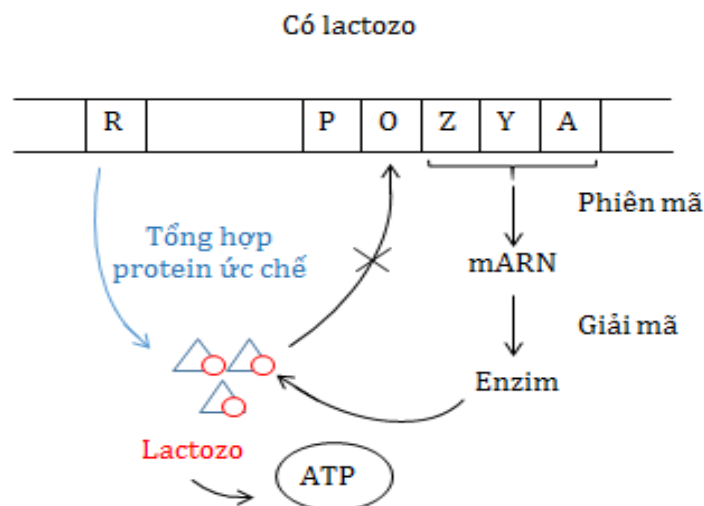
- Môi trường không lactôzơ.

- Prôtêin ức chế bám vào vùng vận hành → gen cấu trúc không hoạt động phiên mã
- Hình ảnh minh hoạ



- Môi trường có lactôzơ

- Prôtêin ức chế liên kết với phân tử lactôzơ → biến đổi cấu hình không gian → không liên kết được với vùng vận hành → nhóm gen cấu trúc hoạt động phiên mã và dịch mã → pr phân giải đường lactôzơ → hết lactôzơ, prôtêin ức chế liên kết với vùng vận hành, phiên mã bị dừng
- Hình ảnh minh hoạ:



2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Bài tập về cấp độ, quá trình điều hòa phiên mã

- Hãy nêu các cấp độ điều hòa hoạt động gen?

Hướng dẫn giải

- Các cấp độ điều hòa hoạt động gen

- Điều hòa trước phiên mã: là điều hòa số lượng gen qui định tính trạng nào đó trong tế bào
- Điều hòa phiên mã: là điều hòa việc tạo ra số lượng mARN (vd: điều hòa hoạt động của cụm gen Z,Y,A trong lactose Operon)
- Điều hòa dịch mã: là điều hòa lượng prôtêin được tạo ra bằng cách điều khiển thời gian tồn tại của mARN, thời gian dịch mã hoặc số lượng ribôxôm tham gia dịch mã
- Điều hòa sau dịch mã: là điều hòa chức năng của prôtêin sau khi đã dịch mã hoặc loại bỏ prôtêin chưa cần thiết (ví dụ: điều hòa hoạt động gen R trong mô hình điều

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Điều hòa hoạt động gen là gì?

Câu 2: Một gen ở tế bào nhân sơ có tổng số liên kết hóa trị =5998, trong một lần tự sao đã làm đứt 3500 liên kết H.

- Nếu đột biến làm thay 1 cặp A-T thành 1 cặp G-X thì số lượng nu từng loại sau đột biến bằng bao nhiêu?
- 2 phân tử ADN tạo ra đều sao mã 5 lần, số liên kết H bị phá vỡ trong quá trình sao mã

Câu 3: Trong tế bào có rất nhiều gen thì quá trình tổng hợp Pr sẽ diễn ra liên tục vậy tại sao Pr trong cơ thể luôn ổn định? Ví dụ chứng minh?

Câu 4: Operon lac là gì? Trình bày cấu trúc cấu trúc operonlac ở E.coli

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Trong cơ chế điều hòa hoạt động của opêron Lac ở E.coli, khi môi trường có lactôzơ thì

- A. Prôtêin ức chế không gắn vào vùng vận hành
- B. Prôtêin ức chế không được tổng hợp
- C. Sản phẩm của gen cấu trúc không được tạo ra
- D. ARN-polimeraza không gắn vào vùng khởi động

Câu 2: Theo mô hình operon Lac, vì sao prôtêin ức chế bị mất tác dụng?

- A. Vì lactôzơ làm mất cấu hình không gian của nó
- B. Vì prôtêin ức chế bị phân hủy khi có lactôzơ
- C. Vì lactôzơ làm gen điều hòa không hoạt động
- D. Vì gen cấu trúc làm gen điều hoà bị bất hoạt

Câu 3: Trong mô hình cấu trúc của Ôp êron Lac, các gen cấu trúc là nơi

- A. Protein ức chế có thể liên kết ngăn cản sự phiên mã
- B. Mang thông tin qui định cấu trúc protein ức chế
- C. Chứa thông tin mã hóa các axit amin trong phân tử protein cấu trúc
- D. ARN pôlimeraza bám vào và khởi đầu phiên mã

Câu 4: Trong mô hình cấu trúc của Ôp êron Lac, vùng vận hành là nơi

- A. Chứa thông tin mã hóa các axit amin trong phân tử protein cấu trúc
- B. ARN pôlimeraza bám vào và khởi đầu phiên mã.
- C. Protein ức chế có thể liên kết ngăn cản sự phiên mã
- D. Mang thông tin qui định cấu trúc protein ức chế.

Câu 5: Trong cơ chế điều hoà hoạt động gen ở sinh vật nhân sơ, vai trò của gen điều hoà là gì?

- A. Nơi tiếp xúc với enzym ARN polimeraza.
- B. Mang thông tin quy định prôtêin ức chế.
- C. Mang thông tin quy định enzym ARN pôlimcraza.
- D. Nơi liên kết với prôtêin điều hoà.

4 Kết luận

Sau khi học xong bài này các bạn cần

- Trình bày được cơ chế điều hoà hoạt động gen ở sinh vật nhân sơ (theo mô hình Mônô và Jacôp)..
- Nêu được ý nghĩa điều hoà hoạt động gen ở sinh vật nhân sơ.
- Thấy được cơ sở khoa học, tính hợp lí trong cơ chế hoạt động của gen nói riêng và hoạt động của tế bào, cơ thể nói chung → giúp sinh vật thích ứng với môi trường

www.eLib.vn