

BÀI 2: PHIÊN MÃ VÀ DỊCH MÃ

Mục tiêu

❖ Kiến thức

- + Trình bày được khái niệm phiên mã, dịch mã.
- + Phân biệt được 3 loại ARN trong tế bào về cấu trúc và chức năng.
- + Trình bày được những diễn biến chính của cơ chế phiên mã và dịch mã.
- + Trình bày được hiện tượng pôlixôm và vai trò của nó.

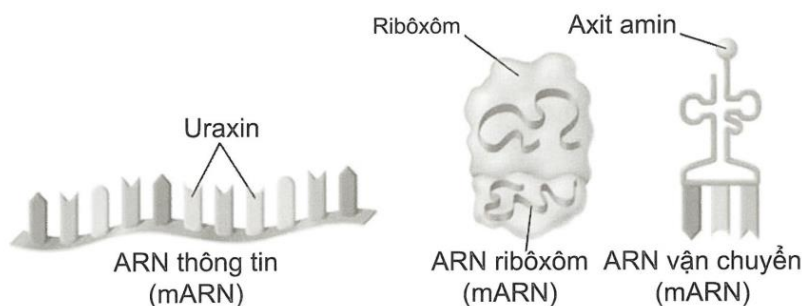
❖ Kỹ năng

- + Rèn luyện được kỹ năng quan sát, phân tích, so sánh; năng lực tư duy logic, năng lực tự học.

I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

1. Phiên mã

1.1. Cấu trúc và chức năng các loại ARN



Hình 2.1. Các loại ARN

a. mRNA (ARN thông tin)

* Cấu trúc:

- + Chiếm 5% - 10% hàm lượng ARN trong tế bào.
- + Có cấu trúc mạch thẳng, ở đầu 5' có trình tự nuclêôtit đặc hiệu (không được dịch mã) nằm gần mã mở đầu AUG để ribôxôm nhận biết và gắn vào.

* Chức năng:

- + Được dùng làm khuôn cho quá trình dịch mã ở ribôxôm.
- + Chỉ làm khuôn tổng hợp một số chuỗi pôlipeptit sau đó bị enzym phân hủy.

b. tARN (ARN vận chuyển)

* Cấu trúc:

- + Chiếm 10% - 20% hàm lượng ARN trong tế bào.
- + Với cấu trúc 1 mạch nhưng nhờ liên kết hiđrô tạo 3 thùy và 2 đầu; trong đó thùy ở giữa mang anti côdon (gồm 3 ribônuclêôtit) khớp bổ sung với côdon trên mRNA; đầu 5' tự do còn đầu 3' gắn với axit amin.

* Chức năng:

tARN mang vai trò “một người phiên dịch” mang axit amin đến ribôxôm cho quá trình dịch mã để lắp thành chuỗi pôlipeptit dựa trên mRNA khuôn mẫu.

c. rARN (ARN ribôxôm)

* Cấu trúc:

- + Chiếm 70% - 85% hàm lượng ARN trong tế bào.
- + Cấu trúc xoắn phức tạp.

* Chức năng:

rARN kết hợp với prôtêin cấu tạo nên ribôxôm.

Câu hỏi hệ thống:

• ARN có cấu tạo hóa học như thế nào?

- + ARN là một loại axit hữu cơ được tổng hợp ở nhân/vùng nhân nhưng tồn tại ở tế bào chất.

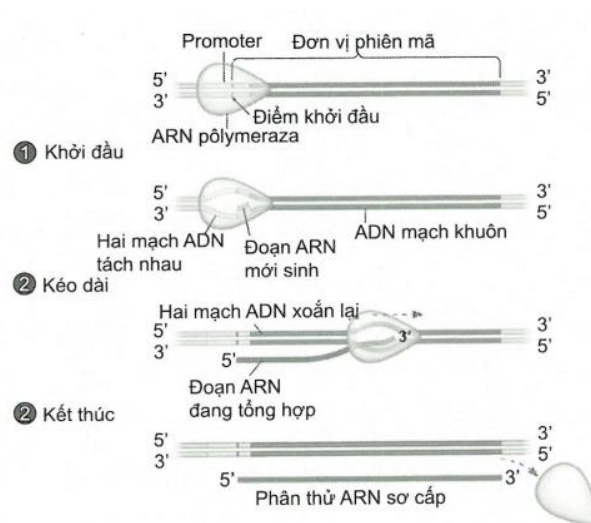
+ ARN cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, với đơn phân là 4 loại ribonucleotit (A - adenin; U - uraxin; G - guanin; X- xitôzin).

1.2. Cơ chế phiên mã

a. Khái niệm phiên mã

Phiên mã là quá trình tổng hợp ARN, diễn ra trong nhân tế bào.

b. Diễn biến



Hình 2.2. Cơ chế phiên mã

• Giai đoạn đầu:

Enzim ARN pôlimeraza bám vào trình tự (P) của vùng điều hoà → làm gen tháo xoắn để lộ ra mạch gốc (có chiều 3' - 5') và enzim ARN pôlimeraza bắt đầu tổng hợp mARN tại vị trí đặc hiệu.

• Giai đoạn kéo dài mạch ARN:

Enzim ARN pôlimeraza trượt dọc theo mạch mã gốc trên gen có chiều 3' → 5' để tổng hợp nên mARN theo nguyên tắc bổ sung (A- U; G - X) theo chiều 5' → 3'.

• Giai đoạn kết thúc:

Khi enzim di chuyển đến cuối gen gặp tín hiệu kết thúc → phiên mã kết thúc, phân tử mARN được giải phóng. Vùng nào trên gen vừa phiên mã xong thì 2 mạch đơn của gen xoắn ngay lại.

c. Kết quả

Mỗi gen phiên mã một lần tổng hợp được một phân tử ARN (số phân tử ARN được tổng hợp từ một gen bằng số lần phiên mã của gen đó).

d. Ý nghĩa

- Là phương thức truyền đạt thông tin di truyền từ nhân ra tế bào chất.
- Tổng hợp các loại ARN phục vụ quá trình dịch mã.

Câu hỏi hệ thống:

• Enzim ARN pôlimeraza có những vai trò cụ thể nào?

Enzim ARN pôlimeraza có vai trò:

- + Nhận biết gen cần phiên mã, nhận biết vùng khởi động của gen và mạch gốc của gen.

+ Tháo xoắn gen.

+ Lắp các ribonucleotit thành mạch ARN.

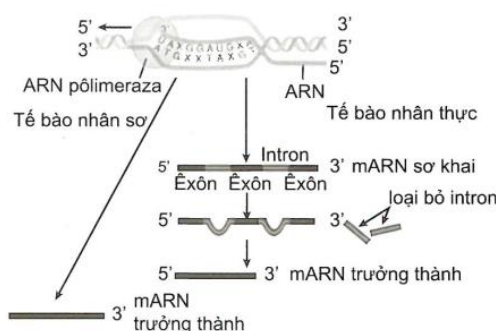
• **Phân biệt quá trình phiên mã ở sinh vật nhân sơ với sinh vật nhân thực**

Phiên mã ở sinh vật nhân sơ	Phiên mã ở sinh vật nhân thực
Cần một loại enzym ARN pôlimeraza để tổng hợp 3 loại ARN.	Cần ba loại enzym ARN pôlimeraza để tổng hợp 3 loại ARN.
Không cần tinh chế mRNA → phiên mã là quá trình tổng hợp mRNA trưởng thành.	Cần tinh chế mRNA: cắt các đoạn intron, nối các đoạn êxôn tạo mRNA trưởng thành → phiên mã là quá trình tổng hợp mRNA sơ khai.

• **Thế nào là phiên mã ngược?**

Là quá trình tổng hợp mạch ADN dựa trên mạch khuôn ARN. Quá trình này xảy ra ở một số virus có vật chất di truyền là ARN.

• **Phân biệt mRNA của sinh vật nhân thực với mRNA của sinh vật nhân sơ**



Hình 2.3. Sơ đồ khái quát quá trình phiên mã

mARN của sinh vật nhân sơ	mARN của sinh vật nhân thực
+ mARN đa xitôn. + mARN trực tiếp dịch mã, vì không cần tinh chế và không cần chui qua màng nhân → có chiều dài bằng chiều dài của gen quy định.	+ mARN đơn xitôn. + mARN phải tinh chế thành mRNA trưởng thành và chui qua màng nhân ra tế bào chất để dịch mã → có chiều dài ngắn hơn chiều dài của gen quy định.

• **Thế nào là đơn xitôn và đa xitôn?**

+ Ở sinh vật nhân thực: mỗi gen có 1 vùng điều hòa do đó mỗi mRNA chỉ quy định 1 loại pôlipeptit ⇒ mRNA đơn xitôn.

+ Ở sinh vật nhân sơ: nhiều gen cùng chung vùng điều hòa do đó mỗi mRNA quy định nhiều loại pôlipeptit khác nhau ⇒ mRNA đa xitôn.

2. Cơ chế dịch mã

2.1. Khái niệm

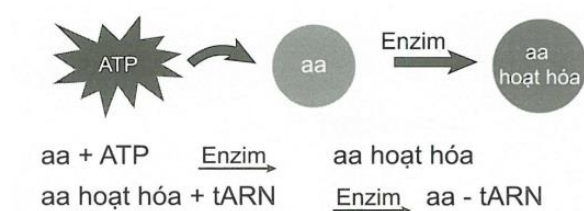
• Dịch mã là quá trình các mã di truyền trên mRNA được dịch thành các axit amin trong chuỗi pôlipeptit.

• Xảy ra ở tế bào chất tại các ribôxôm.

2.2. Diễn biến

Gồm 2 giai đoạn:

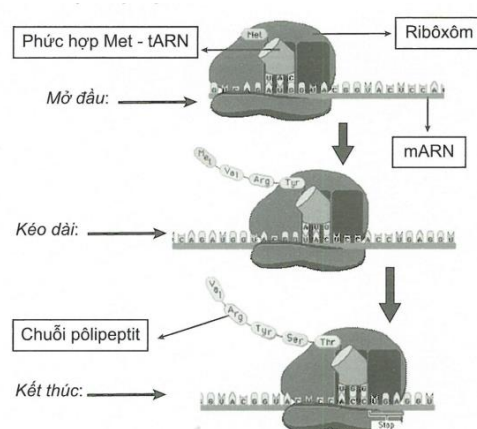
a. Hoạt hóa axit amin



Hình 2.4. Quá trình hoạt hóa axit amin

Cung cấp năng lượng (kích hoạt) cho axit amin để nó liên kết với tARN → tạo phức hệ “axit amin - tARN”.

b. Tổng hợp chuỗi pôlipeptit



Hình 2.5. Quá trình tổng hợp chuỗi pôlipeptit

• Mở đầu:

Tiểu đơn vị bé của ribôxôm gắn với mARN ở vị trí nhận biết đặc hiệu (gần bộ ba mở đầu) và di chuyển đến bộ ba mở đầu (AUG), axit amin_{mở đầu} - tARN tiến vào bộ ba mở đầu (đối mã của nó khớp với mã mở đầu trên mARN theo nguyên tắc bổ sung), sau đó tiểu phần lớn gắn vào tạo ribôxôm hoàn chỉnh.

• Kéo dài chuỗi pôlipeptit:

Axit amin₁ - tARN tiến vào ribôxôm (đối mã của nó khớp với mã thứ nhất trên mARN theo nguyên tắc bổ sung), một liên kết peptit được hình thành giữa axit amin mở đầu với axit amin thứ nhất. Ribôxôm chuyển dịch sang bộ ba thứ 2, tARN vận chuyển axit amin mở đầu được giải phóng. Tiếp theo, axit amin₂ - tARN tiến vào ribôxôm (đối mã của nó khớp với bộ ba thứ hai trên mARN theo nguyên tắc bổ sung), hình thành liên kết peptit giữa axit amin thứ hai và axit amin thứ nhất. Ribôxôm chuyển dịch đến bộ ba thứ ba, tARN vận chuyển axit amin mở đầu được giải phóng. Quá trình cứ tiếp tục như vậy đến bộ ba tiếp giáp với bộ ba kết thúc của phân tử mARN.

• Kết thúc: Khi ribôxôm chuyển dịch sang bộ ba kết thúc thì quá trình enzym đặc hiệu loại bỏ axit amin mở đầu và giải phóng chuỗi pôlipeptit.

Câu hỏi hệ thống:

• Quá trình dịch mã có những thành phần nào tham gia và vai trò của chúng?

Dịch mã có các thành phần tham gia như:

- + Ribôxôm: nhà máy tổng hợp chuỗi pôlipeptit.
- + mARN: làm khuôn mẫu.
- + tARN: vận chuyển axit amin đến ribôxôm.
- + Axit amin: nguyên liệu tổng hợp chuỗi pôlipeptit. + Enzim và ATP.

• **Ribôxôm có cấu trúc và chức năng gì trong cơ chế dịch mã?**

- + Là một bào quan nhỏ, không màng và là nơi diễn ra quá trình tổng hợp chuỗi pôlipeptit.
- + Ribôxôm có 2 tiểu phần chỉ gắn với nhau khi tham gia dịch mã.

Tiểu phần lớn có 3 vị trí, đó là: A — đón nhận axit amin; P — nơi hình thành liên kết peptit; E — giải phóng tARN.

Tiểu phần nhỏ có một vị trí liên kết với mARN ở vị trí đặc hiệu.

• **Ribôxôm di chuyển như thế nào trên mARN?**

Ribôxôm di chuyển theo kiểu nhảy cóc với mỗi bước nhảy là $10,2 \text{ Å}$ theo chiều $5' - 3'$ trên mARN.

2.3. Kết quả

Mỗi ribôxôm trượt 1 lượt trên 1 phân tử mARN → tổng hợp được 1 chuỗi pôlipeptit.

2.4. Hiện tượng pôlixôm

• Khái niệm:

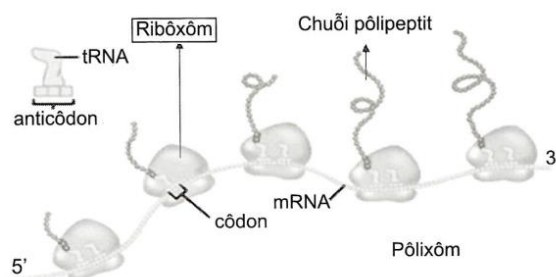
Hiện tượng pôlixôm là hiện tượng nhiều ribôxôm (5 - 20) cùng trượt trên 1 mARN với vận tốc và khoảng cách như nhau.

• Ý nghĩa:

Trong một thời gian ngắn có thể tổng hợp nhiều chuỗi peptit cùng loại → hiệu suất dịch mã.

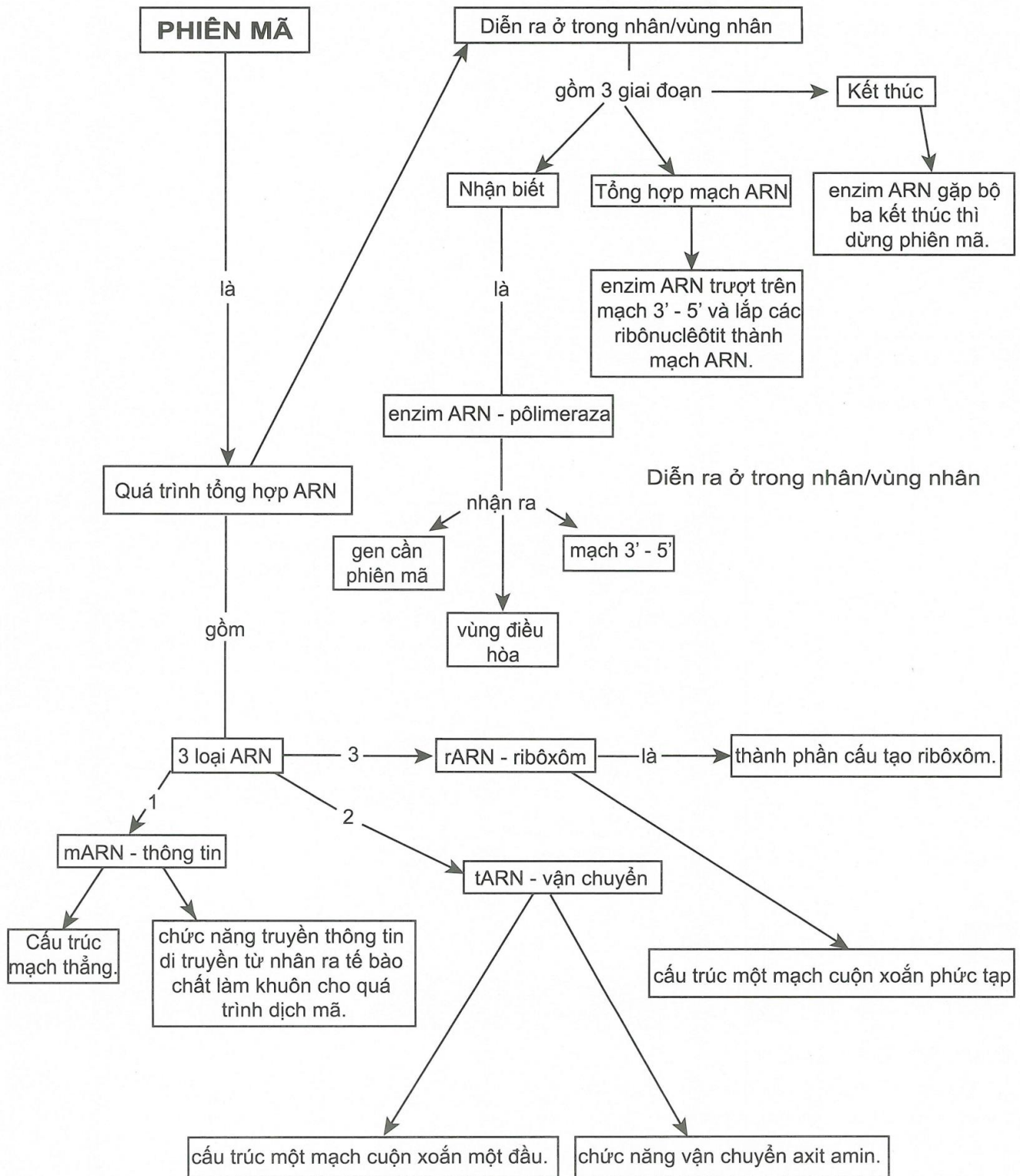
• Lưu ý:

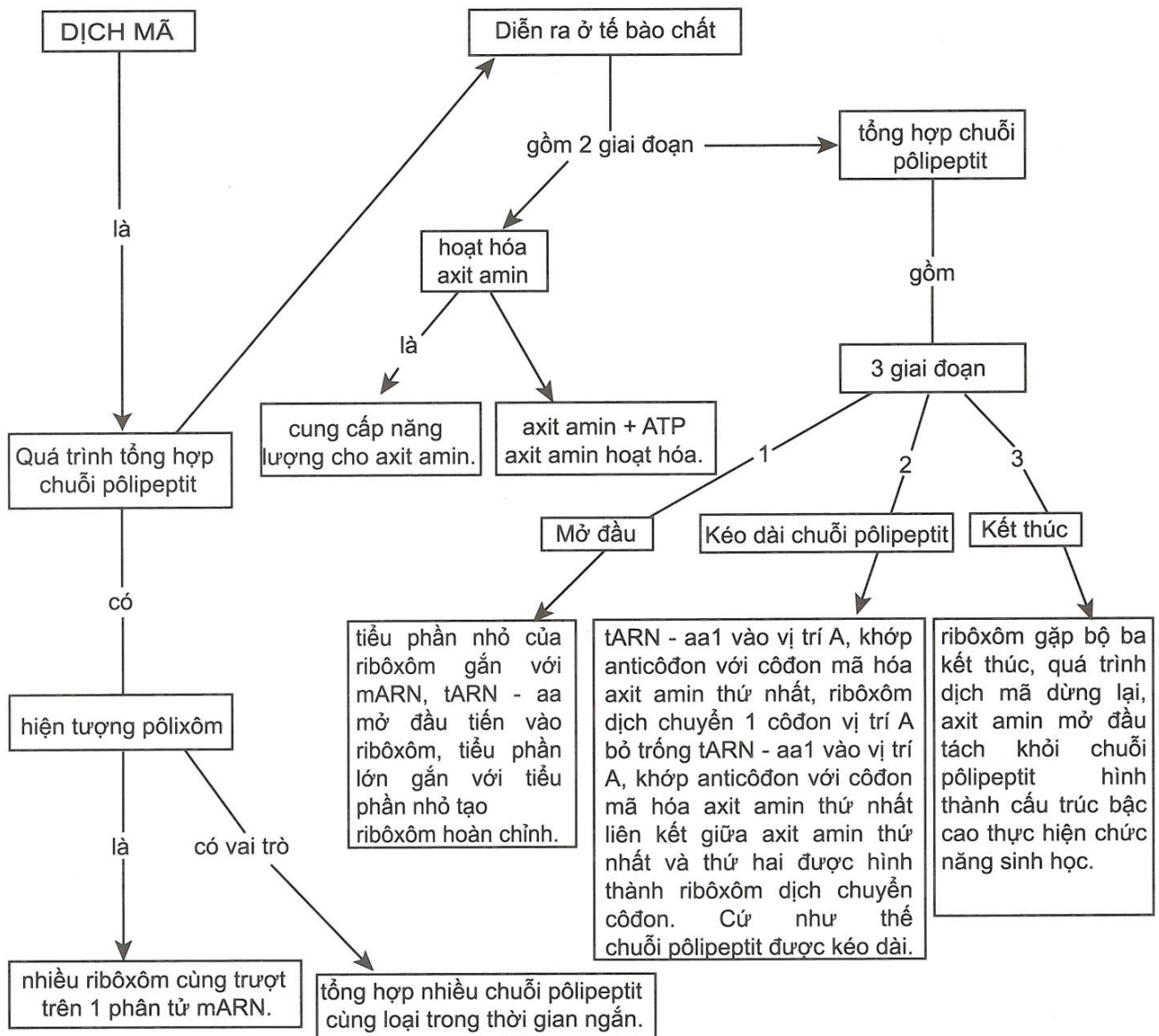
- + Trên mỗi mARN: các ribôxôm trượt cách nhau $50-100 \text{ Å}$.
- + Mỗi ribôxôm được trượt lặp lại nhiều lần trên một phân tử mARN → do đó tổng hợp nhiều chuỗi pôlipeptit cùng loại.
- + Mỗi ribôxôm có thể trượt trên các mARN khác nhau để tổng hợp nhiều loại prôtêin khác nhau.



Hình 2.6. Quá trình tổng hợp chuỗi pôlipeptit

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA





II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Câu hỏi lí thuyết cơ bản

🌈 Phương pháp giải

* Để làm được dạng câu hỏi lí thuyết cơ bản này, phải phát biểu/trình bày/mô tả đcL

1. Cấu trúc, chức năng của ba loại ARN.
2. Các giai đoạn chính của cơ chế phiên mã.
3. Các giai đoạn chính của cơ chế dịch mã và hiện tượng pôlixôm.
4. Kết quả và ý nghĩa của cơ chế phiên mã, dịch mã.

* Các cơ chế phiên mã, dịch mã diễn ra theo nguyên tắc bổ sung, nguyên tắc khuôn mẫu và nguyên tắc một chiều.

- + Trong quá trình phiên mã: nguyên tắc bổ sung diễn ra ở tất cả các các nuclêôtit trên mạch gốc của gen.
- + Trong quá trình dịch mã: nguyên tắc bổ sung không diễn ra ở bộ ba kết thúc.

🌈 Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Phân tích vật chất di truyền của một chủng gây bệnh cúm gà thấy vật chất di truyền đó là một phân tử axit nuclêic được cấu tạo từ 4 loại đơn phân A, U, G, X với tỉ lệ tương ứng là 23% : 26% : 25% : 26%. Có bao nhiêu nhận định đúng trong số các nhận định dưới đây?

- (1) Phân tử axit nuclêic này là ADN có cấu trúc 2 mạch.
- (2) Phân tử axit nuclêic này là ARN có cấu trúc một mạch.
- (3) Phân tử axit nuclêic này là vật chất di truyền của virus.
- (4) Phân tử axit nuclêic này là vật chất di truyền của vi khuẩn.

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Hướng dẫn giải

• Axit nuclêic có 2 loại ARN và ADN. Phân tử axit nuclêic này được cấu tạo từ 4 loại đơn phân A, U, G, X chứng tỏ nó là ARN chứ không phải ADN → (1) sai.

• Phân tử ARN này, số lượng nuclêôtit loại A không bằng số lượng nuclêôtit loại U và số lượng nuclêôtit loại G không bằng số lượng nuclêôtit loại X chứng tỏ phân tử ARN này có cấu trúc một mạch → (2) đúng.

• Chỉ có virus mới có vật chất di truyền là ARN mạch đơn. Vậy chủng gây bệnh này không phải là vi khuẩn → (3) đúng và (4) sai.

Chọn B

Ví dụ 2: Cấu trúc nào tham gia dịch các bộ ba mã sao (côđon) trên phân tử mARN để hình thành chuỗi pôlipeptit?

A. mARN. B. tARN. C. Chuỗi pôlipeptit. D. Gen

Hướng dẫn giải

Ở câu hỏi này, đòi hỏi học sinh hiểu để dịch các mã sao trên mARN cần có các bộ ba đối mã của tARN tương ứng với axit amin mà tARN đó mang theo để dịch nghĩa, cấu trúc đề cập tới trong câu hỏi là tARN.

Chọn B

Ví dụ 3: Ở sinh vật nhân sơ, trong quá trình tổng hợp chuỗi pôlipeptit từ một phân tử mARN có thể hình thành cấu trúc gọi là pôliribôxôm. Nhận định chính xác nhất khi nói về vai trò của pôliribôxôm là

- A. Làm tăng năng suất tổng hợp các chuỗi pôlipeptit cùng loại trong một đơn vị thời gian.
- B. Đảm bảo cho quá trình dịch mã diễn ra liên tục trên phân tử mARN.
- C. Tăng số lượng các prôtêin khác loại trong một đơn vị thời gian.
- D. Tăng năng suất tổng hợp prôtêin khác loại trong cùng một đơn vị thời gian.

Hướng dẫn giải

Quá trình dịch mã trên cùng 1 mARN sẽ cho các chuỗi pôlipeptit giống nhau.

Nhiều ribôxôm cùng dịch mã sẽ tạo ra nhiều chuỗi pôlipeptit giống nhau, làm tăng năng suất tổng hợp chuỗi pôlipeptit chứ không phải tăng năng suất tổng hợp prôtêin khác loại.

Chọn A

Ví dụ 4: Từ một hỗn hợp 3 loại ribonucleotit có tỉ lệ $G : A : U = 5 : 4 : 1$ được sử dụng để tổng hợp một chuỗi mARN nhân tạo. Xác suất xuất hiện bộ mã chứa đủ cả 3 loại đơn phân kể trên trong phân tử mARN tạo ra là

- A. 12% B. 15,5% C. 2% D. 16%

Hướng dẫn giải

• Tỉ lệ các loại ribonucleotit là: $G = 50\%$; $A = 40\%$, $U = 10\%$.

$\Rightarrow$ Tỉ lệ bộ ba mang cả ba loại đơn phân $= 50\% \times 40\% \times 10\% \times 3! = 12\%$.

Chọn A

Các học sinh cần chú ý, từ ba loại đơn phân có thể tạo ra $3! = 6$ loại bộ ba khác nhau chứa cả 3 loại đơn phân. Đây là kiến thức toán tổ hợp.

 Bài tập tự luyện dạng 1

Câu 1: Cấu trúc nào trong tế bào vi khuẩn *E.coli* đảm nhận chức năng tổng hợp chuỗi pôlipeptit?

- A. Ribôxôm. B. Nhân tế bào. C. Bộ máy Gôngi. D. Miền nhân.

Câu 2: Đặc điểm nào dưới đây của phân tử mARN?

- A. Cấu trúc mạch kép gồm 2 mạch đơn liên kết với nhau nhờ liên kết hiđrô.
B. Cấu trúc mạch kép không hoàn chỉnh, phần không tạo mạch kép hình thành thùy.
C. Cấu trúc mạch đơn, gồm 4 loại đơn phân A, U, G, X liên kết với nhau nhờ liên kết peptit.
D. Cấu trúc mạch đơn, thẳng, gồm 4 loại đơn phân A, U, G, X có chiều $5' \rightarrow 3'$.

Câu 3: Đôi mã đặc hiệu nằm trên phân tử tARN tham gia quá trình dịch mã gọi là

- A. codon. B. triplet. c. anticodon. D. liên kết hiđrô.

Câu 4: Đặc điểm nào chỉ ra dưới đây **không** phải của rARN?

- A. Có cấu trúc mạch kép 1 phần, một số vị trí duy trì mạch đơn.
B. Liên kết với prôtêin hình thành nên ribôxôm - nơi tổng hợp prôtêin của tế bào.
C. Có chứa các đơn phân ribonucleotit bao gồm A, U, G, X.
D. Không có liên kết hiđrô trong cấu trúc của phân tử.

Câu 5: ở tế bào nhân thực, đoạn trình tự không mã hóa trên mARN sơ khai bị cắt bỏ để hình thành mARN trưởng thành gọi là

- A. intron. B. êxôn. C. trình tự điều hòa. D. trình tự khởi động.

Câu 6: Ở cấp độ phân tử, nguyên tắc bổ sung xuất hiện trong các cơ chế di truyền

- A. chỉ trong quá trình tự sao của ADN và quá trình phiên mã.
B. chỉ trong quá trình phiên mã.
C. ở cả quá trình tự sao, phiên mã, dịch mã.
D. ở cả tự sao, phiên mã và quá trình nguyên phân.

Câu 7: Thành phần nào dưới đây **không** trực tiếp tham gia vào quá trình dịch mã?

- A. ADN. B. mARN. C. tARN. D. ribôxôm.

Câu 8: Khẳng định nào dưới đây là chính xác khi nói về quá trình phiên mã ở sinh vật nhân sơ?

- A. ARN pôlimeraza tương tác với vùng khởi động, phá vỡ liên kết hiđrô giữa 2 mạch.
B. Cả hai mạch đơn của gen đều được sử dụng làm khuôn cho quá trình tổng hợp.
C. Quá trình phiên mã kết thúc khi gặp bộ ba kết thúc nằm trên vùng kết thúc của gen.
D. Sau quá trình phiên mã, tất cả các mARN tạo ra là mARN sơ khai, phải trải qua quá trình cắt bỏ intron.

Câu 9: Nhận định nào dưới đây là chính xác khi nói về phân tử ARN trong tế bào?

- A. Tất cả các loại ARN đều có cấu tạo mạch đơn, thẳng.
B. tARN có chức năng vận chuyển axit amin đến nơi tổng hợp chuỗi pôlipeptit.
C. mARN có trình tự giống hệt trình tự mạch khuôn trên gen.
D. Các phân tử tARN đều có anticôđon giống nhau.

Câu 10: Có bao nhiêu phát biểu đúng khi nói về quá trình phiên mã và dịch mã?

- (1) Chỉ một trong hai mạch của gen làm khuôn cho phiên mã.
(2) ARN pôlimeraza trượt trên mạch khuôn theo chiều $3' \rightarrow 5'$.
(3) Sợi mARN luôn được tổng hợp mới theo chiều từ $3' \rightarrow 5'$.
(4) Khi biết tỉ lệ % các loại đơn phân trên mARN luôn suy ra được tỉ lệ % các loại đơn phân trên gen.

- A. 2. B. 3. C. 1. D. 4.

Câu 11: Có bao nhiêu phát biểu đúng khi nói về vai trò của enzym ARN pôlimeraza trong quá trình phiên mã?

- (1) Phá vỡ liên kết hiđrô giữa 2 mạch đơn của gen.
(2) Xúc tác liên kết các đơn phân với mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung.
(3) Nối các đoạn Okazaki lại với nhau để hình thành mARN hoàn chỉnh.
(4) Cắt bỏ các intron và nối các êxôn lại với nhau.

- A. 1. B. 4. C. 2. D. 3.

Câu 12: Trật tự đúng của các sự kiện diễn ra trong quá trình phiên mã là trật tự nào dưới đây?

- (1) ARN pôlimeraza bắt đầu tổng hợp mARN tại vị trí đặc hiệu (khởi đầu phiên mã).
(2) ARN pôlimeraza bám vào vùng điều hòa làm gen tháo xoắn để lộ mạch gốc $3' - 5'$.
(3) ARN pôlimeraza trượt dọc theo mạch mã gốc trên gen có chiều $3' - 5'$.
(4) ARN pôlimeraza di chuyển đến cuối gen, gặp tín hiệu kết thúc thì phiên mã dừng lại

- A. $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2$. B. $2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4$. C. $2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$. D. $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$.

Câu 13: Cho các thông tin sau đây:

- (1) mARN sau phiên mã đã được trực tiếp dùng làm khuôn để tổng hợp prôtêin.
- (2) Khi ribôxôm tiếp xúc với mã kết thúc trên mARN thì quá trình dịch mã hoàn tất.
- (3) Nhờ một loại enzym đặc biệt axit amin mở đầu được cắt khỏi chuỗi pôlipeptit vừa được tổng hợp.
- (4) mARN được tổng hợp phải cắt bỏ các đoạn intron, nối các đoạn êxôn thành mARN trưởng thành.

Các thông tin về quá trình phiên mã và dịch mã đúng với các tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực là

- A. 2 và 4. B. 3 và 4. c. 2 và 3. D. 1 và 4.

Câu 14: Cho các sự kiện trong quá trình dịch mã của tế bào nhân thực

- (1) Bộ ba đối mã của phức hệ Met - tARN gắn bổ sung với codon mở đầu AUG trên mARN.
- (2) Tiểu phần lớn của ribôxôm khớp với tiểu phần nhỏ tạo ribôxôm hoàn chỉnh.
- (3) Tiểu phần bé của ribôxôm gắn với mARN ở vị trí nhận biết đặc hiệu.
- (4) Codon thứ 2 của mARN gắn với anticodon của phức hệ axit amin thứ nhất - tARN.
- (5) Ribôxôm di chuyển 1 codon trên mARN theo chiều 5' - 3'.
- (6) Hình thành liên kết peptit giữa axit amin mở đầu Mêtiônin với axit amin thứ nhất.

Sự kiện đúng ở giai đoạn mở đầu và kéo dài chuỗi pôlipeptit trong quá trình dịch mã là

- A. 5 → 2 → 1 → 4 → 6 → 3. B. 2 → 1 → 3 → 4 → 6 → 5.
C. 3 → 1 → 2 → 4 → 6 → 5. D. 1 → 3 → 2 → 4 → 6 → 5.

Câu 15: Có bao nhiêu phát biểu sau đây **không** đúng về ARN?

- (1) Là vật chất di truyền của tất cả các dạng chưa có cấu trúc tế bào.
- (2) Là sản phẩm của quá trình phiên mã diễn ra trong nhân tế bào.
- (3) Có cấu trúc hai mạch đi song song với nhau.
- (4) Chỉ tồn tại ở tế bào chất của sinh vật nhân thực.
- (5) Cấu tạo đa phân gồm các ribonucleotit liên kết hóa trị với nhau.

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 16: Nói đến chức năng của ARN phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. tARN có vai trò hoạt hoá axit amin tự do và vận chuyển đến ribôxôm.
B. mARN là bản phiên mã từ mạch gốc của gen cấu trúc hoặc gen điều hoà.
C. rARN cùng với prôtêin cấu thành nên ribôxôm.
D. Trong tế bào rARN có hàm lượng cao nhất.

Câu 17: Một gen cấu trúc được bắt đầu bằng trình tự các cặp nucleotit như sau:

... ATX – GAT – XAT (1)

... TAG – XTA – GTA (2)

Trình tự các ribonucleotit trong mARN tương ứng là

- A. 3' AUG – AUX – GUA 5'. B. 3' UAX – GAU – XAU 5'.

C. 5' UAX – GAU – XAU 3'.

D. 5' AUG – AUX – GUA 3'.

Câu 18: Đặc điểm nào sau đây chỉ có ở quá trình phiên mã mà không có ở quá trình tái bản ADN

- A. Có sự tham gia của enzym ARN pôlimeraza.
- B. Mạch pôlinuclêôtit được tổng hợp theo chiều 5' - 3'.
- C. Sử dụng nuclêôtit làm nguyên liệu cho quá trình tổng hợp.
- D. Chỉ diễn ra trên mạch gốc của từng gen.

Câu 19: Quá trình dịch mã kết thúc khi

- A. ribôxôm di chuyển đến côđon AUG.
- B. ribôxôm rời khỏi mARN.
- C. ribôxôm tiếp xúc với 1 trong ba bộ ba sau: UAA, UAG, UGA.
- D. ribôxôm gắn axit amin Metiônin vào vị trí cuối cùng của chuỗi pôlipeptit.

Câu 20: Hai tiểu phần của ribôxôm sẽ liên kết với nhau vào thời điểm nào của quá trình dịch mã?

- A. Sau khi tiểu phần bé tiếp xúc với vị trí đặc hiệu của mARN.
- B. Sau khi liên kết peptit giữa Met - axit amin thứ nhất được hình thành.
- C. Sau khi anticôđon của phức hệ Met - tARN khớp bổ sung với côđon mở đầu.
- D. Trước khi tiểu phần bé tiếp xúc với mARN ở vị trí đặc hiệu.

Câu 21: Nguyên tắc bổ sung trong phiên mã được thực hiện là

- A. A - T; T - U; X - G và G - X.
- B. A - U; T - A; X - G và G - X.
- C. A - U; T - U; X - G và G - X.
- D. U - T; A - T; X - G và G - X.

Câu 22: Nguyên tắc bổ sung thể hiện trong cấu trúc của tARN là

- A. A - U; G - X; T - A; X - G.
- B. A - U; T - A; X - G; G - X.
- C. A - U; U - A; X - G; G - X.
- D. U - T; A - T; X - G; G - X.

Câu 23: Bộ ba mở đầu trên mỗi phân tử mARN

- A. có thể có nhiều bộ ba AUG nhưng chỉ có một bộ ba làm nhiệm vụ mở đầu.
- B. mARN chỉ có một bộ ba AUG nằm ở đầu 3' làm nhiệm vụ mã hóa axit amin mở đầu.
- C. mARN chỉ có một bộ ba AUG nằm ở đầu 5' làm nhiệm vụ mã hóa axit amin mở đầu.
- D. mARN có thể có nhiều bộ ba AUG nhưng chỉ có một bộ ba mã hóa axit amin mở đầu.

Câu 24: Trong quá trình dịch mã ở tế bào chất của sinh vật nhân thực, **không** có sự tham gia của loại tARN mang bộ ba đối mã nào sau đây?

- A. 5' AUG3'
- B. 3' AUX 5'.
- C. 5' UAA3'.
- D. 3' GAX 5'.

Câu 25: Trong quá trình dịch mã côđon 5' AUG 3' sẽ khớp đối bổ sung với bộ ba nào dưới đây?

- A. 5' UAX 3'.
- B. 3' UAX 5'.
- C. 5' AUG3'
- D. 3' GUA 5'.

Câu 26: Khi nói về cơ chế di truyền ở sinh vật nhân thực trong điều kiện không có đột biến. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Trong dịch mã, sự kết hợp của nuclêôtit theo nguyên tắc bổ sung xảy ra ở tất cả các nuclêôtit trên phân tử mARN.

B. Sự nhân đôi ADN xảy ra ở nhiều điểm tạo nhiều đơn vị tái bản.

C. Trong phiên mã, sự kết hợp của nuclêôtit theo nguyên tắc bổ sung xảy ra ở tất cả các nuclêôtit trên mạch gốc của gen.

D. Trong quá trình tái bản ADN, sự kết hợp của nuclêôtit theo nguyên tắc bổ sung xảy ra ở tất cả các nuclêôtit trên mỗi mạch đơn.

Câu 27: Có bao nhiêu phát biểu đúng khi nói về ribôxôm?

(1) Là bào quan không màng, kích thước nhỏ

(2) Là vi thể được cấu trúc từ rARN và prôtêin.

(3) Bào quan nằm rải rác ở lưới nội chất.

(4) Được bắt gặp ở lưới nội chất, ti thể, lục thể (thực vật).

(5) Là nơi diễn ra quá trình dịch mã.

(6) Gồm 2 tiểu phần, tiểu phần lớn gồm 33 phân tử prôtêin và 3 phân tử rARN, tiểu phần nhỏ gồm 11 prôtêin và 1 phân tử rARN.

A. 2.

B. 3.

C. 5.

D. 6.

Câu 28: Nội dung nào sau đây **không** thuộc bước mở đầu của quá trình dịch mã?

A. Tiểu phần nhỏ của ribôxôm tiếp xúc với mARN ở vị trí đặc hiệu tại đầu 5'.

B. tARN mang axit amin mở đầu vào vị trí P của ribôxôm khớp anticôdon của nó với côdon mở đầu theo nguyên tắc bổ sung (A - U; G - X).

C. Tiểu phần lớn của ribôxôm vào gắn tiểu phần nhỏ thành ribôxôm hoàn chỉnh, quá trình dịch mã bắt đầu.

D. tARN mang axit amin 1 vào vị trí A của ribôxôm khớp anticôdon của nó với côdon quy định axit amin 1 theo nguyên tắc bổ sung.

Câu 29: Mỗi bước nhảy của ribôxôm dài

A. 10 Å .

B. 10,2 Å .

C. 3,4 Å .

D. 6,8 Å .

Câu 30: Có bao nhiêu phát biểu đúng về hiện tượng pôlixôm?

(1) Nhiều ribôxôm cùng trượt trên 1 phân tử mARN.

(2) Có khả năng tổng hợp được nhiều loại pôlipeptit khác nhau.

(3) Tăng hiệu suất dịch mã cho một phân tử mARN.

(4) Hiện tượng mỗi ribôxôm có thể trượt trên nhiều phân tử mARN khác nhau.

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

ĐÁP ÁN

1-A	2-D	3-C	4-D	5-A	6-C	7-A	8-A	9-B	10-A
11-C	12-C	13-C	14-C	15-B	16-A	17-D	18-D	19-C	20-B
21-B	22-C	23-A	24-B	25-B	26-A	27-C	28-D	29-B	30-B

Dạng 2: Tính số phân tử mARN được tổng hợp và số đơn phân môi trường cung cấp

Bài toán thuận: Cho biết số lần phiên mã tính số phân tử mARN được tổng hợp và số đơn phân môi trường cung cấp.

 Phương pháp giải

Công thức 1: Số phân tử mARN được tổng hợp = số lần phiên mã của gen.

Công thức 2: Số ribonucleotit môi trường cung cấp cho gen phiên mã = $\frac{N}{2} \times$ số phân tử mARN.

Công thức 3: Số ribonucleotit từng loại môi trường cung cấp cho quá trình phiên mã:

+ $rA_{mt} = rA \times$ số phân tử mARN.

+ $rU_{mt} = rU \times$ số phân tử mARN.

+ $rX_{mt} = rX \times$ số phân tử mARN.

+ $rG_{mt} = rG \times$ số phân tử mARN.

Ví dụ: Một gen của sinh vật nhân sơ dài 0,51 μm thực hiện phiên mã 3 lần liên tiếp thì số ribonucleotit môi trường cung cấp là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính rN của mARN

$$L = 0,51\mu\text{m} = 5100 \text{ Å} \Rightarrow N = \frac{5100 \times 2}{3,4} = 3000$$

$$\Rightarrow rN = \frac{N}{2} = \frac{3000}{2} = 1500 \text{ nuclêôtit}$$

Bước 2: Tính số phân tử mARN được tổng hợp

Gen phiên mã 3 lần tổng hợp được 3 phân tử mARN.

Bước 3: Tính ribonucleotit môi trường cung cấp cho gen phiên mã

$$rN_{mt} = 3 \times 1500 = 4500 \text{ nuclêôtit}$$

 Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Một gen thực hiện nhân đôi 3 lần tạo các gen con. Mỗi gen con lại tiến hành phiên mã 5 lần. Số phân tử mARN được tổng hợp là

A. 15

B. 45

C. 44

D. 5

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính số gen con được tạo ra

Gen nhân đôi 3 lần tạo ra $2^3 = 8$ gen con B

Bước 2: Tính số phân tử mARN được tổng hợp

Mỗi gen con phiên mã 5 lần nên số phân tử mARN được tạo ra là $8 \times 5 = 40$

Chọn C

Ví dụ 2: Gen có 2998 liên kết hóa trị giữa các đơn phân thực hiện nhân đôi một số lần liên tiếp đã lấy của môi trường nội bào 21000 đơn phân. Mỗi gen con lại tiến hành phiên mã 5 lần. Số đơn phân môi trường nội bào cung cấp cho các gen con phiên mã là

A. 22500.

B. 67500

C. 60000

D. 7500

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính số nuclêôtit của gen

Gen có số liên kết hóa trị giữa các đơn phân là 2988 nên ta có

$$N = 2998 + 2 = 3000 \text{ nucleôtit.}$$

Bước 2: Tính số gen con được tổng hợp

+ Tổng số nuclêôtit môi trường cung cấp cho gen tái bản là 21000

$$\Rightarrow (2^k - 1) \times 3000 = 21000 \text{ nuclêôtit.}$$

+ Do đó $k = 3$, số gen con được tổng hợp: $2^3 = 8$.

Bước 3: Tính số phân tử mARN được tổng hợp.

Mỗi gen con phiên mã 5 lần $\Rightarrow$ số phân tử mARN được tạo ra là $8 \times 5 = 40(1)$

$$N = 3000 \Rightarrow rN = \frac{N}{2} = 1500(2) .$$

Từ (1) và (2): $rN_{mt} = 1500 \times 40 = 60000$ nuclêôtit.

Chọn C

Ví dụ 3: Một gen có 2998 liên kết hóa trị giữa các đơn phân. Trên mạch gốc của gen có tỉ lệ các loại đơn phân A : T : G : X lần lượt là 4 : 2 : 3 : 1. Gen nhân đôi 3 lần và mỗi gen con phiên mã 5 lần. Số ribonuclêôtit mỗi loại môi trường cung cấp cho các gen con phiên mã là

A. 24000 rA; 12000 rU; 6000 rG; 18000 rX.

B. 12000 rA; 24000 rU; 6000 rG; 18000 rX.

C. 12000 rA; 24000 rU; 18000 rG; 6000 rX

D. 12000 rA; 18000 rU; 24000 rG; 6000 rX.

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính số nuclêôtit của gen

Gen có số liên kết hóa trị giữa các đơn phân là 2998 nên ta có

$$N = 2998 + 2 = 3000 \text{ nuclêôtit.}$$

Bước 2: Tính số nuclêôtit mỗi loại trên mạch gốc của gen

Theo đề bài ta có:

$$A : T : G : X \text{ lần lượt là } 4 : 2 : 3 : 1 \text{ mà } \frac{N}{2} = 1500$$

$$\frac{A_g}{4} = \frac{T_g}{2} = \frac{G_g}{3} = \frac{X_g}{1} = \frac{1500}{10} = 150$$

$$\text{Do đó, } A_g = 4 \times 150 = 600$$

$$T_g = 2 \times 150 = 300$$

$$G_g = 3 \times 150 = 450$$

$$X_g = 1 \times 150 = 150$$

Bước 3: Tính số phân tử mARN được tổng hợp

Gen nhân đôi 3 lần, mỗi gen con phiên mã 5 lần $\Rightarrow$ số phân tử mARN là $2^3 \times 5 = 40$.

Bước 4: Tính số ribonucleôtit mỗi loại môi trường cung cấp cho quá trình phiên mã

$$rA_{mt} = T_g \times 40 = 300 \times 40 = 12000.$$

$$rU_{mt} = A_g \times 40 = 600 \times 40 = 24000.$$

$$rG_{mt} = X_g \times 40 = 150 \times 40 = 6000.$$

$$rX_{mt} = G_g \times 40 = 450 \times 40 = 18000.$$

Chọn B

Bài toán nghịc: Cho biết số đơn phân môi trường cung cấp, tính số lần phiên mã.

 **Phương pháp giải**

$$\text{Công thức 1: } r_N = \frac{N}{2}; r_M = \frac{M}{2}$$

$$\text{Công thức 2: Số lần phiên mã} = \frac{rN_{mt}}{rN}$$

Ví dụ: Một gen của sinh vật nhân sơ có khối lượng là 9.10^5 đvC thực hiện phiên mã một số lần liên tiếp đã lấy của môi trường 7500 ribonucleôtit. Tính số lần phiên mã của gen nói trên?

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính số ribonucleôtit của phân tử mARN do gen quy định

$$M = 9.10^5 \text{ đvC} \Rightarrow N = \frac{900000}{300} = 3000$$

$$\Rightarrow r_N = \frac{N}{2} = 1500$$

Bước 2: Tính số lần phiên mã của gen

$$rN_{mt} = 7500 \Rightarrow \text{Số lần phiên mã} = \frac{7500}{1500} = 5$$

Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Một gen có 120 chu kì xoắn và phiên mã một số lần môi trường nội bào đã cung cấp 3600 ribonucleotit. số phân tử ARN được tổng hợp là

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính số rN của phân tử mARN do gen quy định

Số chu kì xoắn là 120 $\Rightarrow N = 120 \times 20 = 2400 \Rightarrow rN = 1200$ nucleotit.

Bước 2: Tính số lần phiên mã của gen

$$rN_{mt} = 3600 \Rightarrow \text{Số lần phiên mã} = \frac{3600}{1200} = 3.$$

Chọn C

Ví dụ 2: Trên mạch gốc của gen có 400 A, 300 T, 300 G và 200 X. Gen phiên mã một số lần đã cần môi trường cung cấp 900 rA. Số lần phiên mã của gen là

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Hướng dẫn giải

Bước 1: Xác định loại nucleotit liên kết bổ sung với rA là T_g.

Bước 2: Tính số lần phiên mã

$$rA_{mt} = 900 \text{ và } T_g = 300 \Rightarrow \text{Số lần phiên mã là } \frac{900}{300} = 3$$

Chọn C

Bài tập tự luyện dạng 2

Câu 1: Gen dài 5100 Å. Khi gen phiên mã cần môi trường cung cấp tất cả 4500 ribonucleotit tự do. số lần phiên mã của gen trên là

- A. 2 B. 4 C. 5 D. 3

Câu 2: Trên mạch gốc của gen của vi khuẩn có 300A, 600T, 400G và 200X. Gen phiên mã 5 lần, tổng số ribonucleotit môi trường cung cấp cho gen phiên mã là

- A. 5000. B. 7500. c. 6000. D. 9000.

Câu 3: Một gen tự nhân đôi 5 lần và các gen con tạo ra đều phiên mã 3 lần. Tổng số phân tử ARN được tổng hợp là

- A. 80. B. 40. C. 96. D. 30.

Câu 4: Một gen có chiều dài 5100 Å. Gen phiên mã 5 lần, số liên kết hóa trị được hình thành giữa các đơn phân trong quá trình phiên mã là

- A. 46469. B. 5996. C. 47968. D. 7495.

Câu 5: Trên mạch gốc của gen tỉ lệ 4 loại đơn phân A: T : G : X lần lượt là 3 : 2 : 2 : 5. Gen phiên mã 2 lần đã cần môi trường cung cấp 300 rA. Số rG của phân tử mARN do gen quy định là

- A. 750. B. 375. C. 525. D. 225.

Câu 6: Một gen cấu trúc có khối lượng là 9.10^5 đvC thực hiện tái bản một số lần đã sử dụng của môi trường 21000 nucleotit tự do, sau đó các gen tiếp tục phiên mã 5 lần sẽ tạo ra số mARN là

- A. 25 B. 15. C. 40. D. 30.

Câu 7: Một gen tự nhân đôi 3 lần liên tiếp, mỗi gen con tạo ra lại phiên mã 5 lần. Tổng số phân tử mARN được tạo ra là

- A. 15. B. 30. C. 40. D. 60.

Bài tập nâng cao

Câu 8: Một phân tử mARN có 930 đơn phân, trong đó tỉ lệ rA: rU: rG : rX lần lượt là 1 : 2 : 2 : 5. Sử dụng phân tử mARN này làm khuôn phiên mã ngược thành phân tử ADN mạch kép. Nếu phân tử ADN có chiều dài bằng chiều dài của mARN thì số nucleotit của phân tử ADN được tổng hợp là

- A. 651. B. 93. C. 186. D. 279.

Câu 9: Trên mạch gốc của gen của vi khuẩn có 300A, 600T, 400G và 200X. Gen phiên mã 5 lần, số ribonucleotit mỗi loại môi trường cung cấp cho gen phiên mã là

- A. 3000 rA; 2000 rX; 1500 rU; 1000 rG. B. 3000 rU; 2000 rG; 1500 rA; 1000 rX.
C. 18600 rA; 12400 rX; 9300 rU; 1000 rG. D. 600 rA; 400 rX; 300 rU; 200 rG.

Câu 10: Một gen thực hiện 2 lần phiên mã đòi hỏi môi trường cung cấp số lượng nucleotit các loại: rA = 400; rU = 360; rG = 240; rX = 480. Số lượng nucleotit từng loại của gen là

- A. A = T = 380; G = X = 360. B. A = T = 360; G = X = 380.
C. A = 180; T = 200; G = 240; X = 360. D. A = 200; T = 180; G = 120; X = 240.

Câu 11: Một gen có khối lượng phân tử là 9.10^5 đvC. Hiệu số giữa A với một loại nucleotit khác là 300 nucleotit. Số nucleotit loại T ở mạch một là 400 và bằng $\frac{2}{3}$ số nucleotit loại G ở mạch hai. Gen phiên mã một số lần môi trường đã cung cấp 1500 ribonucleotit loại A. Tổng số ribonucleotit môi trường đã cung cấp cho gen phiên mã là

- A. 4500. B. 3000. C. 6000. D. 2250.

Câu 12: Một phân tử mARN dài 2040 Å được tách ra từ vi khuẩn *E. coli* có tỉ lệ các loại nucleotit A, G, U và X lần lượt là 20%, 15%, 40% và 25%. Người ta sử dụng phân tử mARN này làm khuôn để tổng hợp

nhân tạo một đoạn ADN có chiều dài bằng chiều dài phân tử mARN. Tính theo lí thuyết, số lượng nuclêôtit mỗi loại cần cung cấp cho quá trình tổng hợp một đoạn ADN trên là

A. $G = X = 280, A = T = 320.$

B. $G = X = 360, A = T = 240.$

C. $G = X = 320, A = T = 280.$

D. $G = X = 240, A = T = 360.$

Câu 13: Người ta sử dụng một chuỗi pôlinuclêôtit có $\frac{T+X}{A+G} = 0,25$ làm khuôn để tổng hợp nhân tạo một chuỗi pôlinuclêôtit bổ sung có chiều dài bằng chiều dài của chuỗi khuôn đó. Tính theo lí thuyết, tỉ lệ các loại nuclêôtit tự do cần cung cấp cho quá trình tổng hợp này là

A. $A + G = 75\%; T + X = 25\%.$

B. $A + G = 25\%; T + X = 75\%.$

C. $A + G = 20\%; T + X = 80\%.$

D. $A + G = 80\%; T + X = 20\%.$

ĐÁP ÁN

1-D	2-B	3-C	4-D	5-B	6-C	7-C	8-D	9-A	10-A
11-A	12-D	13-C							

Dạng 3: Tính số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp và số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã

Bài toán thuận: Cho biết số phân tử mARN và số lượt trượt của ribôxôm, tính số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp và số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã.

Phương pháp giải

Công thức 1: Mỗi axit amin có:

+ Chiều dài: 3 Å.

+ Khối lượng: 110 đvC.

Công thức 2: Số liên kết peptit trong chuỗi pôlipeptit = số axit amin - 1

Công thức 3: Số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp = số lượt trượt của các ribôxôm trên phân tử mARN.

Công thức 4: Số axit amin môi trường cung cấp tổng hợp 1 chuỗi pôlipeptit = $\frac{N}{6} - 1$

Công thức 5: Số phân tử H_2O được giải phóng khi tổng hợp 1 chuỗi pôlipeptit = $\frac{N}{6} - 2$

Ví dụ: Một gen dài 0,51 μm tự nhân đôi 3 lần liên tiếp, mỗi gen con tiến hành phiên mã 3 lần, mỗi mã sao đã cho 5 ribôxôm trượt một lần không lặp lại.

a. Tính số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp?

b. Tính số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã?

c. Mỗi chuỗi pôlipeptit có khối lượng bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

a. Tính số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp.

Bước 1: Tính phân tử mARN được tổng hợp

$$k = 3 \Rightarrow \text{Số gen con là } 2^3 = 8.$$

Mỗi gen phiên mã 3 lần $\Rightarrow$ Tổng số phân tử mARN được tổng hợp là $8 \times 3 = 24$.

Bước 2: Tính số chuỗi pôlipeptit

Trên mỗi phân tử mARN có 5 ribôxôm trượt một lần không lặp lại nên số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp là $24 \times 5 = 120$.

b. Tính số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã

Bước 1: Tính tổng số nuclêôtit của gen

$$L = 0,51\mu\text{m} = 5100\text{Å} \Rightarrow N = \frac{5100 \times 2}{3,4} = 3000$$

Bước 2: Tính số lượng axit amin môi trường cung cấp để tổng hợp một chuỗi pôlipeptit

$$N = 3000 \Rightarrow \text{Số axit amin môi trường cung cấp là } \frac{3000}{6} - 1 = 499$$

Bước 3: Tính tổng số axit amin môi trường cung cấp để tổng hợp 120 chuỗi pôlipeptit.

$$\text{Tổng số axit amin môi trường cung cấp là } \left(\frac{3000}{6} - 1 \right) \times 120 = 59880$$

c. Khối lượng của mỗi chuỗi pôlipeptit

Số axit amin của một chuỗi pôlipeptit là 499

$\Rightarrow$ Khối lượng của một chuỗi pôlipeptit là $499 \times 110 = 54890$ đvC.

Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Một gen có 3000 đơn phân nhân đôi một số lần đã cần 21000 đơn phân tự do của môi trường. Mỗi gen con phiên mã 5 lần tạo các phân tử mARN. Mỗi phân tử mARN cho 5 ribôxôm trượt một lần không lặp lại. Tổng số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã là

A. 57600

B. 99800

C. 51000

D. 45000

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính số lần nhân đôi của gen

Tổng số đơn phân môi trường cung cấp cho gen nhân đôi là 21000

$$\Rightarrow (2^k - 1) \times 3000 = 21000 \Rightarrow k = 3. \text{ Số lần nhân đôi của gen là 3.}$$

Bước 2: Tính số phân tử mARN được tổng hợp

Mỗi gen phiên mã 5 lần $\rightarrow$ số phân tử mARN là $2^3 \times 5 = 40$.

Bước 3: Tính số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp

Mỗi phân tử mARN cho 5 ribôxôm trượt một lần không lặp lại $\rightarrow$ Số chuỗi pôlipeptit là $40 \times 5 = 200$.

Bước 4: Tính số axit amin môi trường cung cấp

$$N \text{ của gen là } 3000 \rightarrow \text{Tổng số axit amin môi trường cung cấp là } \left(\frac{3000}{6} - 1 \right) \times 200 = 99800$$

Chọn B

Ví dụ 2: Một gen có 2400 đơn phân nhân đôi liên tiếp 3 lần, mỗi gen con phiên mã số lần bằng nhau đã cần môi trường cung cấp 48000 đơn phân. Trên mỗi phân tử mARN cho 5 ribôxôm trượt một lần không lặp lại. Tổng số phân tử H_2O được giải phóng trong cả quá trình dịch mã là

A. 86000

B. 79000

C. 12000

D. 79600

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính số gen con được tổng hợp

$k = 3 \rightarrow$ Số gen con là $2^3 = 8$.

Bước 2: Tính số lần phiên mã của mỗi gen

+ Số rN của phân tử mARN là $\frac{N}{2} = \frac{2400}{2} = 1200$

+ Gọi số lần phiên mã của gen là P. Tổng số đơn phân môi trường cung cấp cho quá trình phiên mã của các gen con là 48000 nên ta có $8 \times P \times 1200 = 48000 \Rightarrow P = 5$

Bước 3: Tính số phân tử mARN được tổng hợp

Số phân tử mARN là $8 \times 5 = 40$.

Bước 4: Tính số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp

Trên mỗi phân tử mARN cho 5 ribôxôm trượt một lần không lặp lại nên số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp là $40 \times 5 = 200$.

Bước 5: số phân tử nước được giải phóng khi tổng hợp một chuỗi pôlipeptit

$$\frac{N}{6} - 2 = \frac{2400}{6} - 2 = 398$$

Bước 6: Tổng số phân tử nước được giải phóng khi tổng hợp 200 chuỗi pôlipeptit

$$200 \times 398 = 79600.$$

Chọn D.

Bài toán nghịch: Cho biết số axit amin môi trường cung cấp, tính số nuclêôtit của gen quy định; số phân tử mARN; số lượt trượt của ribôxôm;...

Phương pháp giải

Công thức 1:

Số axit amin của chuỗi pôlipeptit = (Số axit amin(mt) : số chuỗi pôlipeptit).

Công thức 2:

Số phân tử mARN = $\sum$ Axit amin(mt) : số lượt trượt của ribôxôm.

Công thức 3:

Số lượt trượt của ribôxôm = $\sum$ Axit amin(mt) : số phân tử mARN.

Ví dụ: Một gen dài 0,51 μ m tự nhân đôi 3 lần liên tiếp, mỗi gen lại phiên mã 5 lần đã lấy của môi trường 199600 axit amin. Hãy tính số lượt trượt của ribôxôm?

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính tổng số nuclêôtit của gen

$$L = 0,51\mu m = 5100 \text{ \AA} \Rightarrow N = \frac{5100 \times 2}{3,4} = 3000$$

Bước 2: Tính số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp

+ Số axit amin môi trường cung cấp cho 1 chuỗi pôlipeptit là $\frac{3000}{6} - 1 = 499$

+ Tổng số axit amin môi trường cung cấp là 199600 $\Rightarrow$ Số chuỗi pôlipeptit là $\frac{3000}{6} - 1 = 499$

Bước 3: Tính số phân tử mARN được tổng hợp

$k = 3 \Rightarrow$ Số gen con là $2^3 = 8$.

Mỗi gen con phiên mã 5 lần $\Rightarrow$ Số phân tử mARN được tổng hợp là $8 \times 5 = 40$.

Bước 4: Tính số lượt trượt của ribôxôm

Ta có 40 phân tử mARN dịch mã tổng hợp 400 chuỗi pôlipeptit $\Rightarrow$ Số lượt trượt của ribôxôm là $\frac{400}{40} = 10$

Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Một gen phiên mã 6 lần và trên mỗi mARN cho 5 ribôxôm cùng hoạt động và không lặp lại thì trong quá trình dịch mã thấy có 14940 phân tử nước được giải phóng do hình thành liên kết peptit. Nếu cho rằng mỗi chuỗi peptit là một phân tử prôtêin. Số nuclêôtit của gen quy định phân tử prôtêin được tổng hợp là

A. 2994

B. 3000

C. 2988

D. 2982

Hướng dẫn giải

Bước 1: Tính số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp

Gen phiên mã 6 lần tạo ra 6 phân tử mARN. Mỗi mARN cho 5 ribôxôm trượt một lần tạo ra $6 \times 5 = 30$ chuỗi pôlipeptit.

Bước 2: Tính số phân tử nước được giải phóng khi tổng hợp một chuỗi pôlipeptit

Tổng số phân tử nước được giải phóng là 14940 $\rightarrow$ Số phân tử nước được giải phóng khi tổng hợp một chuỗi pôlipeptit là $\frac{14940}{30} = 498$

Bước 3: Tính số nuclêôtit của gen quy định

Số phân tử nước được giải phóng khi tổng hợp một chuỗi pôlipeptit là 498

$\rightarrow$ Số nuclêôtit của gen là $(498 + 2) \times 6 = 3000$.

Chọn B

Ví dụ 2: Một phân tử mARN có 1200 đơn phân, trong đó có một bộ ba mở đầu và 3 bộ ba có khả năng kết thúc quá trình dịch mã; bộ ba UAA nằm cách bộ ba mở đầu 44 bộ ba, bộ ba UGA nằm cách bộ ba mở

đầu 50 bộ ba, bộ ba UAG nằm cách bộ ba mở đầu 69 bộ ba. Khi dịch mã, trên phân tử mARN có 10 ribôxôm trượt qua 1 lần không lặp lại. Số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã là

- A. 450 B. 510 C. 700 D. 499

Hướng dẫn giải

+ Trong dịch mã ribôxôm gặp bộ ba kết thúc thì quá trình dịch mã dừng lại, ribôxôm tách ra khỏi phân tử mARN. Mã kết thúc chỉ quy định tín hiệu kết thúc dịch mã mà không quy định tổng hợp axit amin.

+ Trên phân tử mARN có 3 bộ ba kết thúc nhưng chỉ có 1 bộ ba đầu tiên UAA làm nhiệm vụ kết thúc dịch mã, vì khi ribôxôm gặp bộ ba kết thúc này thì quá trình dịch mã dừng lại. Do vậy, chuỗi pôlipeptit chỉ có 45 axit amin (tính cả axit amin mở đầu).

+ Có 10 ribôxôm thực hiện dịch mã nên số axit amin môi trường cung cấp là $45 \times 10 = 450$.

Chọn A

Bài tập tự luyện dạng 3

Bài tập cơ bản

Câu 1: Khi một phân tử prôtêin được hình thành đã giải phóng ra môi trường 498 phân tử nước. Chiều dài của mARN quy định phân tử prôtêin đó là

- A. 5100 Å. B. 2550 Å. C. 4080 Å. D. 2040 Å.

Câu 2: Khi một phân tử prôtêin được hình thành đã giải phóng ra môi trường 498 phân tử nước. Số codon mã hoá của mARN là

- A. 500. B. 499. C. 498. D. 497.

Câu 3: Một phân tử mARN có 400 bộ ba tiến hành dịch mã cho 10 ribôxôm trượt qua một lần. Số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã là

- A. 399. B. 3990. C. 409. D. 2990.

Câu 4: Một phân tử prôtêin hoàn chỉnh có khối lượng phân tử là 33000 đvC được tổng hợp từ một gen của sinh vật nhân sơ. Chiều dài của gen cấu trúc quy định phân tử prôtêin nói trên là bao nhiêu Å ?

- A. 3060. B. 3070,2. C. 3080,4. D. 3090,6.

Câu 5: Một gen nhân đôi 2 lần, mỗi gen con lại phiên mã 3 lần, các bản mã sao lại tham gia dịch mã tạo ra 60 chuỗi pôlipeptit. Số ribôxôm trượt trên mỗi mARN là

- A. 2. B. 4. C. 5. D. 6.

Câu 6: Một gen nhân đôi 2 lần, mỗi gen con lại phiên mã 3 lần, các bản mã sao lại tham gia dịch mã tạo ra 60 chuỗi pôlipeptit. Số axit amin tự do môi trường cung cấp là 17940. Số nuclêôtit của gen là

- A. 1800. B. 2400. C. 1200. D. 90.

Câu 7: Trong quá trình tổng hợp prôtêin hoàn chỉnh đã có 1990 lượt tARN mang axit amin tương ứng đi vào các ribôxôm giải mã để tạo 10 phân tử prôtêin. Chiều dài của gen quy định loại prôtêin đó là

- A. 2040 Å B. 2050 Å . C. 2070 Å . D. 2060 Å .

Câu 8: Một gen phân mảnh có khối lượng 699300 đvC. Trong đó các đoạn êxôn chiếm $\frac{2}{3}$. Thì số axit amin của 1 phân tử prôtêin hoàn chỉnh không có axit amin mở đầu là

- A. 256. B. 258. C. 259. D. 257.

Câu 9: Chiều dài của gen không phân mảnh là 4161,6 Å gen phiên mã 4 lần, mỗi bản phiên mã đều cho 6 ribôxôm trượt, mỗi ribôxôm đều trượt 3 lần. Số lượt tARN tham gia dịch mã là

- A 407. B. 29304. C. 9768. D. 29376.

Câu 10: Khi một phân tử prôtêin được hình thành đã giải phóng ra môi trường 498 phân tử nước. Khối lượng của mARN quy định phân tử prôtêin đó

- A. 3000 đvC. B. 1500 đvC. C. 450000 đvC. D. 900000 đvC.

Bài tập nâng cao

Câu 11: Một gen ở vi khuẩn *E.coli* đã tổng hợp 1 phân tử prôtêin hoàn chỉnh có 298 axit amin (không có axit amin mở đầu), phân tử mARN được tổng hợp từ gen có tỉ lệ A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4. số lượng (nuclêôtit) từng loại của gen là

- A. A = T = 270, G = X = 630. B. A = T = 630, G = X = 270.
C. A = T = 270, G = X = 627. D. A = T = 627, G = X = 270.

Câu 12: Một gen có G = 540 nuclêôtit, phân tử mARN được tổng hợp từ gen có $r_{ll} = \wedge r_A = 10\%$. Quá trình dịch mã trên mARN đã cần môi trường cung cấp 1794 axit amin. Biết số lượt trượt của mỗi ribôxôm bằng nhau. Số ribôxôm và số lượt trượt của mỗi ribôxôm lần lượt là

- (1) 1 và 6. (2) 6 và 1. (3) 6 và 6. (4) 1 và 1.

Có bao nhiêu phương án phù hợp?

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 13: Cho biết các bộ ba trên mARN mã hóa cho các axit amin tương ứng là 5' XUG 3' mã hóa Leu; 5' GUX 3' mã hóa Val; 5' AXG 3' mã hóa Thr và 5' GXA 3' mã hóa Ala. Từ đoạn mạch gốc trên gen tại vùng mã hóa, không phân mảnh có trình tự 5' XAGXGTGAXXAG 3' tiến hành phiên mã tạo mARN. Đoạn mARN này lại được sử dụng để dịch mã trong ống nghiệm. Kết quả sẽ thu được chuỗi peptit có trình tự

- A. Val - Ala - Leu - Val. B. Leu - Val - Thr - Val.
C. Leu - Val - Thr - Leu. D. Val - Ala - Leu - Thr.

Câu 14: Một gen nhân đôi một số lần đã sử dụng 5796 nuclêôtit tự do, trong đó có 1449 G. Biết chiều dài của gen là $3284,4 \text{ \AA}$. Mỗi gen con lại phiên mã 3 lần, trên mỗi bản mã sao cho 5 ribôxôm trượt 2 lần. Số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp là

- A. 280. B. 360. C. 312. D. 120.

Câu 15: Gen cấu trúc có 5 đoạn êxôn 1; 2; 3; 4; 5 có số lượng các nuclêôtit tương ứng là 300; 200; 300; 400; 300. Nhân đôi liên tiếp 5 lần, sau đó tiếp tục phiên mã môi trường nội bào đã cung cấp 48000 ribônuclêôtit cho vùng mã hóa. Mỗi mARN đã cho một số ribôxôm trượt qua một lần không lặp lại, cần 80000 axit amin cho quá trình dịch mã. Số lần phiên mã của mỗi gen và số ribôxôm trượt trên mỗi mARN lần lượt là

- A. 2 và 5. B. 1 và 10. C. 10 và 1. D. 5 và 2.

Câu 16: Gen A mã hoá chuỗi pôlipeptit hoàn chỉnh có 298 axit amin, gen bị đột biến mất đi 6 cặp nuclêôtit. Khi gen phiên mã đã đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp 3576 ribônuclêôtit. Số bản mã sao mà gen đột biến đã tạo ra

- A. 6 B. 4. C. 3. D. 5.

ĐÁP ÁN

1-A	2-B	3-B	4-C	5-C	6-A	7-A	8-D	9-B	10-C
11-A	12-B	13-C	14-B	15-A	16-B				