

LÝ THUYẾT VÀ BÀI TẬP ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT

PHẦN I: CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

CHƯƠNG I: CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

A. CƠ CHẾ DI TRUYỀN CẤP ĐỘ PHÂN TỬ

I. ADN VÀ CƠ CHẾ TÁI BẢN

* Một số công thức cần nhớ:

1. Chiều dài của gen (l), số nucleotit có trong gen (N) : $N = \frac{2l}{3,4}$ hoặc $l = \frac{N.3,4}{2}$

$$N = A + T + G + X = 2A + 2G$$

$$\%A + \%T + \%G + \%X = 100\%$$

$$\%A = \%T, \quad \%G = \%X, \quad \%A + \%G = 50\%$$

$$\%A = \frac{A.100\%}{N}; \%T = \frac{T.100\%}{N}; \%G = \frac{G.100\%}{N}; \%X = \frac{X.100\%}{N};$$

$$1 \text{ Å} = 10^{-7} \text{ mm} = 10^{-4} \mu\text{m} = 10^{-1} \text{ nm}$$

2. Số liên kết hydro trong gen (H) : $H = 2A + 3G$

3. Mỗi chu kỳ xoắn gồm 10 cặp nucleotit = 20 nucleotit, vậy số chu kỳ xoắn (C) là : $C = \frac{N}{20}$

4. Một nucleotit có khối lượng trung bình là 300 đv C, vậy khối lượng (M) của ADN : $M = N.300$ (đv C)

5. Số lượng từng loại nucleotit trên mỗi mạch đơn của gen

Mạch 1 : A_1, T_1, G_1, X_1

Mạch 2 : A_2, T_2, G_2, X_2

$$A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = A_2 + T_2 + G_2 + X_2 = N/2$$

$$A_1 = T_2, \quad T_1 = A_2 \quad G_1 = X_2, \quad X_1 = G_2$$

$$A_1 + A_2 = A = T \quad G_1 + G_2 = G = X$$

$$\%A_1 + \%T_1 + \%G_1 + \%X_1 = 100\% \quad \%A_2 + \%T_2 + \%G_2 + \%X_2 = 100\%$$

$$\%A = \%T = \frac{\%A_1 + \%A_2}{2} = \frac{\%T_1 + \%T_2}{2} \quad \%G = \%X = \frac{\%G_1 + \%G_2}{2} = \frac{\%X_1 + \%X_2}{2}$$

6. Số liên kết hóa trị trong ADN (gen)

- Trong mỗi nucleotit có 1 liên kết hóa trị → gen có chứa N nucleotit thì có chứa N liên kết.
- Trong 2 mạch đơn của gen có số lk hoá trị giữa các nucleotit là : $N - 2$
- Tổng số lk hoá trị có trong gen là : $2N - 2$

7. Sự nhân đôi của ADN (gen)

- 1 phân tử ADN nhân đôi 1 lần tạo ra 2 phân tử ADN
- ----- 2 ----- 2^2 -----
- ----- 3 ----- 2^3 -----

- - - - - - n - - - - - 2^n - - - - -
- Tổng số nucleotit trong pt ADN ban đầu là : N
- Tổng số nucleotit trong 2^n pt ADN được tạo thành là : N. 2^n
- Tổng số nucleotit do môi trường nội bào cung cấp là : $N_{mt} = N \cdot 2^n - N = N(2^n - 1)$
- Số lượng mỗi Nu do môi trường cung cấp:
 $A_{mt} = T_{mt} = A(2^n - 1) \quad G_{mt} = X_{mt} = G(2^n - 1)$

II. ARN VÀ CƠ CHẾ PHIÊN MÃ

* Một số công thức cần nhớ:

1. Số ribonucleotit (rN) trong ARN chỉ bằng số nucleotit trên 1 mạch của gen tổng hợp nó :

$$rN = \frac{N}{2}$$

$$rN = rA + rU + rG + rX$$

2. Gọi mạch 1 của gen là mạch gốc tổng hợp ARN thì :

$$rU = A_1 = T_2 \quad rA = T_1 = A_2 \quad rG = X_1 = G_2 \quad rX = G_1 = X_2$$

3. Mối tương quan giữa Nu của gen và rN của ARN:

$$A = T = rU + rA \quad G = X = rG + rX$$

$$\%A = \%T = \frac{\%rU + \%rA}{2} \quad \%G = \%X = \frac{\%rG + \%rX}{2}$$

4. Chiều dài của ARN là: $l_{ARN} = l_{gen} = rN \cdot 3.4 \text{ Å} = \frac{N}{2} \cdot 3.4$

5. Khối lượng phân tử của pt ARN: $M = rN \cdot 300 \text{ đvC} = \frac{N}{2} \cdot 300 \text{ đvC}$

6. Gọi k là số lần sao mã

- Mỗi lần sao mã tổng hợp 1 pt mARN, vậy k lần sao mã sẽ tổng k pt mARN.
- Số ribonucleotit mà môi trường nội bào cung cấp khi sao mã k lần : $rN_{mt} = k \cdot rN$
- Số RN mỗi loại do môi trường cung cấp khi sao mã k lần:
 $rA_{mt} = k \cdot rA \quad rU_{mt} = k \cdot rU \quad rG_{mt} = k \cdot rG \quad rX_{mt} = k \cdot rX$

III. PROTEIN VÀ CƠ CHẾ DỊCH MÃ

* Một số công thức cần nhớ:

- Số bộ ba mã hóa = số bộ ba mã sao = $rN/3 = N/6$
- Số aa do môi trường cung cấp để tổng hợp 1 pt protein là : $\frac{rN}{3} - 1 = \frac{N}{6} - 1$
- Số aa có trong 1 pt protein hoàn chỉnh là : $\frac{rN}{3} - 2 = \frac{N}{6} - 2$

Bài tập:

1/ Trong phân tử ADN, số Nu loại T là 100000 và chiếm 20% tổng số Nu.

- Tính số Nu các loại còn lại
- Tính chiều dài phân tử ADN đó bằng micromet
- Phân tử ADN nhân đôi 3 lần cần môi trường cung cấp bao nhiêu Nu mỗi loại

2/ Trong một phân tử ADN, hiệu số giữa A và một loại Nu khác bằng 10% tổng số Nu trên đoạn ADN. Cho biết T = 900

- Tính chiều dài ADN
- Tính số liên kết hidro và tổng liên kết cộng hóa trị có trong đoạn ADN

3/ Trong một phân tử mARN ở E.coli có U = 20%, X = 22%, A = 28%

- Xác định tỷ lệ % từng loại Nu của gen đã tổng hợp nên phân tử mARN trên
- Trong phân tử mARN trên, số Nu loại A là 560 thì đoạn ADN làm khuôn để tổng hợp nên nó có chiều dài bao nhiêu A⁰

4/ Một trong hai mạch đơn của gen có tỷ lệ: A = 10%, X = 25%, G = 45%, T = 20%. Phân tử mARN được sao mã từ gen đó chứa U = 20%

- Xác định tỷ lệ % từng loại trên mARN
- Gen sao mã 3 lần, tính tổng rNu do môi trường cung cấp. Cho biết chiều dài mARN là 0,612 micromet
- Phân tử protein hoàn chỉnh được tổng hợp từ gen trên có bao nhiêu axit amin?