

ΣΠΟΥΔΗ

1. Μια πρωτεΐνη έχει μοριακό βάρος 40.000 και αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, που είναι ανά δύο όμοιες. Αν μία από αυτές έχει μοριακό βάρος 12.000 και το μέσο μοριακό βάρος των αμινοξέων είναι 80, να βρείτε τον αριθμό των αμινοξέων της κάθε πολυπεπτιδικής αλυσίδας.
2. Μια πρωτεΐνη έχει μοριακό βάρος 60.000 και αποτελείται από 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες, που είναι ανά δύο όμοιες. Αν μία από αυτές έχει μοριακό βάρος 18.000 και το μέσο μοριακό βάρος των αμινοξέων είναι 100, να βρείτε τον αριθμό των αμινοξέων της κάθε πολυπεπτιδικής αλυσίδας.
3. Να βρεθεί ο αριθμός μορίων νερού που αφαιρούνται όταν ενωθούν:
 - α) 50 αμινοξέα,
 - β) 100 αμινοξέα,
 - γ) 200 αμινοξέα.
4. Πρωτεΐνη με $M.B. = 36.000$ έχει 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες, που είναι ανά δύο ταυτόσημες. Μία από αυτές έχει $M.B. = 10.000$ και το μέσο $M.B.$ των ασύνδετων αμινοξέων = 200. Ποιος είναι ο αριθμός των αμινοξέων;
5. Μια πρωτεΐνη διπλής αλυσίδας έχει $M.B. = 36.000$. Για τις δύο αλυσίδες ισχύει $MB_1 = 5 \cdot MB_2$. Αν $M.B_{\text{αμινοξέος}}(1) = 200$, να βρεθούν:
 - α) το πλήθος των αμινοξέων καθεμιάς αλυσίδας
 - β) το πλήθος των μορίων νερού.
6. Ένα μόριο του DNA απομονώθηκε και μετρήθηκαν οι αζωτούχες βάσεις του, οι οποίες ήταν συνολικά 50.000. Το 20% από αυτές το αποτελεί η βάση αδεΐνη.
 - α) Να υπολογιστεί το ποσοστό και των υπόλοιπων βάσεων καθώς και η αριθμητική τους τιμή.
 - β) Πόσοι δεσμοί υδρογόνου απαιτούνται για τη συγκρότηση αυτού του μορίου του DNA;

- 7.** Από τη γενετική ανάλυση ενός κλάσματος του DNA βρέθηκε ότι υπάρχουν 100 ζεύγη βάσεων στο κλάσμα αυτό, από τις οποίες 45 είναι κυτοσίνες. Πόσες αδερίνες υπάρχουν στο κλάσμα;
- 8.** Ένα μόριο DNA αποτελείται από 20.000 νουκλεοτίδια, από τα οποία 4.000 περιέχουν την αζωτούχα βάση αδερίνη (A).
- α)** Από πόσα νουκλεοτίδια αποτελείται η κάθε αλυσίδα αυτού του μορίου;
- β)** Να υπολογιστεί ο αριθμός των νουκλεοτιδίων του μορίου που περιέχουν την αζωτούχα βάση γουανίνη (G).
- γ)** Να υπολογιστεί ο συνολικός αριθμός των δεσμών υδρογόνου που συνδέουν τις συμπληρωματικές βάσεις αυτού του μορίου.
- 9.** Να βρεθεί ο αριθμός των μορίων νερού που απομακρύνονται για να δημιουργηθεί μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, αποτελούμενη από 90 νουκλεοτίδια, αγνοώντας τα μόρια του νερού που χρειάζονται για τον σχηματισμό των νουκλεοτιδίων.
- 10.** Να βρεθεί ο αριθμός των μορίων νερού που πρέπει να απομακρυνθούν για να δημιουργηθεί το μόριο ενός νουκλεϊκού οξέος που αποτελείται από 150 νουκλεοτίδια.
- 11.** Τμήμα από DNA περιέχει 300 ζευγάρια βάσεων έχοντας 135 ως γουανίνες. Να βρεθεί ο αριθμός των θυμινών στο τμήμα αυτό.
- 12.** Τμήμα του DNA αποκολλήθηκε και βρέθηκε ότι οι αζωτούχες βάσεις του είναι 80.000. Το 35% αυτών είναι θυμίνη. Να βρεθούν:
- α)** ο αριθμός των άλλων βάσεων
- β)** οι δεσμοί υδρογόνου σε αυτό το τμήμα.
- 13.** Κομμάτι DNA συγκροτείται από 160.000 νουκλεοτίδια. Θεωρώντας μέσο (M.B.) αμινοξέων = 150, να βρεθεί ο αριθμός των πρωτεϊνών με M.B. = 90.000, που κωδικοποιεί το συγκεκριμένο κομμάτι.
- 14.** Αν το μοριακό βάρος ενός μορίου DNA είναι 66.000 και το μέσο μοριακό βάρος ενός νουκλεοτιδίου είναι 330, πόσο μήκος έχει το μόριο αυτό αν η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικά ζεύγη νουκλεοτιδίων είναι 3,4 Armstrong (10^{-10});

ΣΠΟΥΔΗ

- 1.** Έστω δύο αλυσίδες (α) και δύο αλυσίδες (β).

$$\text{Συνολικά αμινοξέα} = \frac{MB_{\text{ολ}}}{MB_{\text{αμινοξέος}}} = \frac{40.000}{80} = 500$$

$$\text{Αμινοξέα (α)} = \frac{MB_{(\alpha)}}{MB_{\text{αμινοξέος}}} = \frac{12.000}{80} = 150.$$

Επειδή όμως η πρωτεΐνη έχει δύο αλυσίδες (α) συνολικά, στις (α) θα υπάρχουν $150 \cdot 2 = 300$ αμινοξέα. Άρα, στις δύο (β) θα υπάρχουν $500 - 300 = 200$ αμινοξέα. Δηλαδή 100 σε κάθε (β) αλυσίδα.

- 2.** Οι (α) αλυσίδες έχουν 180 αμινοξέα η καθεμία.

Οι (β) αλυσίδες έχουν 120 αμινοξέα η καθεμία (βλ. άσκηση 1).

- 3.** α) 49

β) 99

γ) 199

- 4.** 50 αμινοξέα η (α) αλυσίδα και 40 αμινοξέα η (β) αλυσίδα.

- 5.** $MB_{\text{ολικό}} = MB_1 + MB_2 = 5 \cdot MB_2 + MB_2 = 6 \cdot MB_2$ $MB_2 = 6.000$

$$\text{Πλήθος αμινοξέων στην αλυσίδα (2)} = \frac{6.000}{200} = 30 \text{ αμινοξέα}$$

$$\text{Πλήθος αμινοξέων συνολικά} = \frac{36.000}{200} = 180 \text{ αμινοξέα}$$

Άρα η αλυσίδα (1) έχει $180 - 30 = 150$ αμινοξέα.

- 6.** Έστω $X = A = T$ και $\Psi = C = G$. Αναφέρουμε τον κανόνα της συμπληρωματικότητας:

$$A = 20 / 100 = 50.000 = 10.000 = T = X$$

$$\text{Άρα } C + G = 50.000 - 20.000 = 30.000. \text{ Άρα } C = 15.000 = G = \Psi$$

$$\text{Οι δεσμοί υδρογόνου είναι } 2A + 3C = 2 \cdot 10.000 + 3 \cdot 15.000 = 65.000$$

$$\text{Το ποσοστό της T είναι 20\%, της C είναι } \frac{100\% - 40\%}{2} = 30\% \text{ και της G είναι ομοίως 30\%.}$$

7. 100 ζ.β. = 200 νουκλεοτίδια. Αφού υπάρχουν 45 C, θα υπάρχουν και 45 G

$$\text{Άρα } T = A = \frac{200 - 90}{2} = 55$$

$$\text{Άρα } \Delta_H = 2 \cdot 55 + 3 \cdot 45 = 245.$$

8. α) 10.000 νουκλεοτίδια σε κάθε αλυσίδα

β) 6.000 G

γ) 26.000 Δ_H .

9. α) Αν είναι γραμμικό: 89 H_2O

β) Αν είναι κυκλικό: 90 H_2O

10. α) Αν είναι δίκλωνο γραμμικό: 148 H_2O

β) Αν είναι μονόκλωνο γραμμικό: 149 H_2O

γ) Αν είναι κυκλικό: 150 H_2O

11. 135G, 135C, 165A, 165T

12. α) 28.000T, 28.000A, 12.000C, 12.000G

β) 92.000 Δ_H

13. 443 πρωτεΐνες

14. 336, 6 Å