

2.1

α. Σε κάθε αμινοξύ παρατηρούμε το σταθερό και το μεταβλητό τμήμα του. Το σταθερό τμήμα αποτελείται από ένα άτομο υδρογόνου, μια αμινομάδα και μια καρβοξυλομάδα, ενωμένα σε ένα κοινό άτομο άνθρακα. Το μεταβλητό τμήμα αποτελείται από μία πλευρική ομάδα R, η οποία έχει διαφορετική χημική δομή για κάθε αμινοξύ. Σύμφωνα με τα παραπάνω, στα αμινοξέα που δομούν τις πρωτεΐνες θα βρούμε 20 διαφορετικά είδη πλευρικών ομάδων R.

β. Η τεταρτοταγής δομή αποτελεί την τελική διαμόρφωση μιας πρωτεΐνης στο χώρο όταν αυτή αποτελείται από δύο ή περισσότερες πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Στην τελική διαμόρφωση συμμετέχει ένα σύνολο από (διαμοριακές) αλληλεπιδράσεις και δεσμούς οι οποίοι αναπτύσσονται μεταξύ των πλευρικών ομάδων R των αμινοξέων (όπως οι δεσμοί υδρογόνου, οι δεσμοί Van der Waals, οι υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις, οι ιοντικοί δεσμοί). Μια γνωστή πρωτεΐνη με τεταρτοταγή δομή είναι η αιμοσφαιρίνη, η οποία αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες ανά δύο όμοιες. (εναλλακτικά: τα αντισώματα που αποτελούνται από 4 επιμέρους πολυπεπτιδικές αλυσίδες).

2.2

α. Δεδομένα από την ανάλυση του ποσοστού των βάσεων σε μόρια DNA από διαφορετικούς οργανισμούς έδειξαν ότι σε κάθε μόριο DNA ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση την αδερίνη είναι ίσος με τον αριθμό των νουκλεοτιδίων που έχουν θυμίνη, και ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση τη γουανίνη είναι ίσος με τον αριθμό αυτών που έχουν κυτοσίνη. Δηλαδή ισχύει $A=T$ και $G=C$. Επίσης, βρέθηκε ότι η αναλογία των βάσεων $[(A + T)/(G + C)]$ διαφέρει από είδος σε είδος και σχετίζεται με το είδος του οργανισμού. Τα δεδομένα αυτά σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα που αφορούσαν την απεικόνιση του μορίου DNA με χρήση ακτίνων-X βοήθησαν στην ανακάλυψη της διπλής έλικας του DNA και απέδειξαν τις μοναδικές ιδιότητές του που το καθιστούν μόριο ιδανικό ως γενετικό υλικό.

β. Οι δυο αλυσίδες από τις οποίες αποτελείται ένα μόριο δίκλωνου DNA συγκρατούνται μεταξύ τους μέσω δεσμών υδρογόνου που αναπτύσσονται μόνο μεταξύ συγκεκριμένων αζωτούχων βάσεων των απέναντι νουκλεοτιδίων των δύο αλυσίδων. Οι αδερίνες (A) συνδέονται μόνο με τις θυμίνες (T) μέσω δύο δεσμών υδρογόνου, ενώ οι γουανίνες (G) συνδέονται μόνο με τις κυτοσίνες (C) μέσω τριών δεσμών υδρογόνου. Η

συμπληρωματικότητα των αζωτούχων βάσεων είναι μια ιδιότητα που καθιστά το DNA ως το καταλληλότερο μόριο για τη διατήρηση και τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας. Η αλληλουχία της μιας αλυσίδας καθορίζει και την αλληλουχία της άλλης, γεγονός που έχει τεράστια σημασία για τον αυτοδιπλασιασμό του DNA. Κάθε αλυσίδα DNA μπορεί να χρησιμεύει ως καλούπι για τη σύνθεση μιας συμπληρωματικής αλυσίδας, ώστε τελικά να σχηματίζονται δύο δίκλινα μόρια DNA πανομοιότυπα με το μητρικό μόριο (ημισυντηρητικός μηχανισμός αντιγραφής του DNA). (Η ιδιότητα αυτή παίζει επίσης ρόλο και στη μεταγραφή των γονιδίων του DNA, ώστε να εξασφαλίζεται η παραγωγή μορίων RNA που αποτελούν ακριβή αντίγραφα των κωδικών κλώνων των γονιδίων που περιέχουν την γενετική πληροφορία).