

4.1

α. Το κύτταρο A βρίσκεται στη μετάφαση II και το κύτταρο B βρίσκεται στη μετάφαση I. Η μείωση II έχει την ίδια ακολουθία γεγονότων με τη μίτωση. Επομένως κατά τη διάρκειά της μετάφασης II, τα χρωμοσώματα έχουν φτάσει στο ισημερινό επίπεδο, με τις αδελφές χρωματίδες κάθε χρωμοσώματος να έχουν τοποθετηθεί παράλληλα προς αυτό, όπως φαίνεται στην εικόνα για το κύτταρο A. Κατά τη διάρκεια της μετάφασης I τα ζεύγη των ομόλογων χρωμοσωμάτων ολοκληρώνουν τη μετακίνησή τους προς το ισημερινό επίπεδο του κυττάρου. Αντίθετα όμως με ό,τι συμβαίνει στη μιτωτική μετάφαση, επειδή το κάθε χρωμόσωμα τοποθετείται απέναντι στο ομόλογό του, ο στοίχος που δημιουργείται δεν είναι στοίχος μεμονωμένων χρωμοσωμάτων αλλά ζευγών ομόλογων, όπως φαίνεται στην εικόνα για το κύτταρο B.

β. Για το κύτταρο A, το οποίο είναι θυγατρικό κύτταρο της μείωσης I κατά την οποία έχουν ήδη διαχωριστεί τα ομόλογα χρωμοσώματα, ο διπλοειδής αριθμός των χρωμοσωμάτων του οργανισμού από τον οποίο προέρχεται θα είναι ο διπλάσιος, δηλαδή $2n = 8$. Ο αντίστοιχος διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων του οργανισμού από τον οποίο προέρχεται το κύτταρο B είναι αυτός που υποδεικνύεται, δηλαδή $2n = 4$, καθώς το κύτταρο B είναι στη μετάφαση I και επομένως διαθέτει τον διπλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων του είδους του.

Το κάθε τελικό κύτταρο που θα προκύψει, μετά την ολοκλήρωση της μείωσης, από το κύτταρο A θα περιέχει 4 χρωμοσώματα. Αντίθετα, το κάθε κύτταρο που θα προκύψει από το κύτταρο B, μετά την ολοκλήρωση της μείωσης I θα περιέχει 2 διπλασιασμένα χρωμοσώματα, ενώ μετά την ολοκλήρωση της μείωσης II θα περιέχει 2 αδιπλασιαστα χρωμοσώματα στη μορφή ινιδίων χρωματίνης.

4.2

α. Ο 3'-5' φωσφοδιεστερικός δεσμός δημιουργείται μεταξύ του υδροξυλίου του 3' άνθρακα της πεντόζης του προηγούμενου νουκλεοτιδίου και της φωσφορικής ομάδας που είναι συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του επόμενου νουκλεοτιδίου. Ανεξάρτητα από τον αριθμό των νουκλεοτιδίων από τα οποία αποτελείται η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, το πρώτο της νουκλεοτίδιο έχει πάντα μία ελεύθερη φωσφορική ομάδα συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του και το τελευταίο νουκλεοτίδιο της έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του 3' άνθρακα της

πεντόζης του. Επομένως το Χ είναι το 5' άκρο του νουκλεοτιδικού τμήματος και το Ζ το 3' άκρο.

β. Η συμπληρωματική αλυσίδα είναι η: 3'- TCCGTAACGGTTC AAGCTTTTAGC – 5', καθώς (σύμφωνα με το μοντέλο της διπλής έλικας) οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες. Ταυτόχρονα ο προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι 5'→3', επομένως η βάση που βρίσκεται στο 5' άκρο, είναι η βάση κυτοσίνη (C) που σημειώνεται παραπάνω με έντονη γραφή.

γ. Οι συνολικοί φωσφοδιεστερικοί δεσμοί στα γραμμικά μόρια είναι όσα τα νουκλεοτίδια μείον 2. Δηλαδή $24 \times 2 - 2 = 46$. Επειδή μεταξύ των ζευγών A – T δημιουργούνται 2 δεσμοί υδρογόνου και μεταξύ των ζευγών G – C 3 δεσμοί υδρογόνου, οι συνολικοί δεσμοί υδρογόνου που θα αναπτυχθούν είναι $2 \times (A - T) + 3 \times (G - C) = 59$.