

1 Να αναφέρετε διαδικασίες που απαιτούν κυτταρικό πολλαπλασιασμό.

- ▶ ● Η ανάπτυξη των οργανισμών: Οι οργανισμοί που αναπαράγονται αμφιγονικά ξεκινούν τη ζωή τους από το γονιμοποιημένο ωάριο (ζυγωτό). Από το κύτταρο αυτό προκύπτει τελικά ο πολυκύτταρος οργανισμός, με συνεχείς κυτταρικές διαιρέσεις.
- Η φυσική ανανέωση των ιστών: για παράδειγμα, του δέρματος.
- Η επούλωση μιας πληγής ύστερα από τραυματισμό.
- Ο πολλαπλασιασμός ορισμένων μονοκύτταρων ευκαρυωτικών οργανισμών, όπως η αμοιβάδα.

2 α. Τι ονομάζεται μίτωση;

β. Να αναφέρετε κύτταρα των πολυκύτταρων ζωικών οργανισμών στα οποία γίνεται μίτωση.

γ. Ποια χαρακτηριστικά έχουν τα νέα κύτταρα που προκύπτουν από τη μίτωση;

- ▶ α. Η κυτταρική διαίρεση κατά την οποία παράγονται δύο νέα κύτταρα που περιέχουν τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων και τις ίδιες γενετικές πληροφορίες με το αρχικό.
- β. Τα σωματικά κύτταρα (διπλοειδή).
- γ. Περιέχουν τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων και τις ίδιες γενετικές πληροφορίες με το αρχικό.

3 α. Ποια διαδικασία πραγματοποιείται πάντα πριν από την έναρξη της κυτταρικής διαίρεσης (μίτωσης);

β. Τι εξυπηρετεί αυτή;

- ▶ α. Η αντιγραφή του DNA.
- β. Το διπλασιασμό του γενετικού υλικού, προκειμένου αυτό να ισοκατανεμηθεί στα δύο νέα κύτταρα που θα προκύψουν από τη μίτωση.

4 Να περιγράψετε ένα χρωμόσωμα μετά την αντιγραφή του DNA.

▶ Μετά την αντιγραφή, κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από δύο αντίγραφα του DNA, που ονομάζονται **αδελφές χρωματίδες**. Αυτές είναι συμμετρικές και όμοιες, επειδή αποτελούνται από ίδια μόρια DNA, και είναι ενωμένες σε μια περιοχή τους, το κεντρομερίδιο.

5 Να περιγράψετε τα στάδια της μίτωσης.

▶ Κατά την έναρξη της μίτωσης:

- Τα χρωμοσώματα, αποτελούμενα το καθένα από δύο αδελφές χρωματίδες, συσπειρώνονται και αρχίζουν να μετακινούνται, ώστε να διαταχθούν σε ένα επίπεδο στο μέσον του κυττάρου.

Στη συνέχεια:

- Οι δύο αδελφές χρωματίδες κάθε χρωμοσώματος αποχωρίζονται και απομακρύνονται.

Στο τέλος της μίτωσης:

- Το κυτταρόπλασμα διαιρείται και δημιουργούνται δύο νέα κύτταρα.

6 Γιατί τα δύο νέα κύτταρα που προκύπτουν από τη μίτωση περιέχουν τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων και τις ίδιες γενετικές πληροφορίες με το αρχικό;

- Διότι κάθε νέο κύτταρο έχει δεχτεί τη μία αδελφή χρωματίδα από κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων. (Οι αδελφές χρωματίδες αποτελούνται από ίδια μόρια DNA.)

7 Πώς προκύπτουν οι γαμέτες (γεννητικά κύτταρα) των διπλοειδών οργανισμών που αναπαράγονται με αμφιγονία;

- Με μείωση, η οποία αποτελεί ένα διαφορετικό από τη μίτωση είδος κυτταρικής διαίρεσης.

8 α. Ποιος θα πρέπει να είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων σε κάθε γαμέτη, έτσι ώστε το ζυγωτό που προκύπτει κατά τη γονιμοποίηση να έχει τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων με τα διπλοειδή κύτταρα (σωματικά και άωρα γεννητικά) των γονέων του;

β. Πώς εξασφαλίζεται αυτός ο αριθμός;

- α. Κάθε γαμέτης θα πρέπει να περιέχει όλες τις γενετικές πληροφορίες μία φορά, δηλαδή να έχει το μισό αριθμό χρωμοσωμάτων (απλοειδής αριθμός) σε σχέση με τα σωματικά κύτταρα, που είναι διπλοειδή.

β. Με τη μείωση.

9 α. Τι εξασφαλίζει η μείωση;

β. Σε ποια κύτταρα πραγματοποιείται;

- α. Η μείωση είναι ένας τύπος κυτταρικής διαίρεσης που εξασφαλίζει τον απλοειδή αριθμό των χρωμοσωμάτων στους γαμέτες.

β. Σε συγκεκριμένα διπλοειδή κύτταρα, που ονομάζονται άωρα γεννητικά κύτταρα.

10 Ποια διαδικασία πραγματοποιείται πάντα πριν από την έναρξη της μείωσης και ποιο είναι το αποτέλεσμα;

- Η αντιγραφή του DNA, με αποτέλεσμα κάθε χρωμόσωμα να αποτελείται από δύο αδελφές χρωματίδες, ενωμένες στο κεντρομερίδιο.

11 Πόσες κυτταρικές διαιρέσεις συμβαίνουν κατά τη μείωση;

- Δύο: η 1η μειωτική και η 2η μειωτική διαίρεση.

12 Να περιγράψετε τα στάδια της μείωσης.

► **1ο στάδιο:** 1η μειωτική διαίρεση

- Στην αρχή της μείωσης, οι δύο αδελφές χρωματίδες κάθε χρωμοσώματος συσπειρώνονται.
- Στη συνέχεια, τα συσπειρωμένα ομόλογα χρωμοσώματα διατάσσονται σε ζεύγη, το ένα απέναντι από το άλλο, πάνω σε ένα επίπεδο στο μέσον του κυττάρου.
- Κατόπιν, τα ομόλογα χρωμοσώματα κάθε ζεύγους (όχι όμως και οι αδελφές χρωματίδες τους) αποχωρίζονται.
- Έτσι, στο τέλος της 1ης μειωτικής διαίρεσης, σχηματίζονται δύο νέα κύτταρα που το καθένα έχει το μισό αριθμό χρωμοσωμάτων (απλοειδές) σε σχέση με το αρχικό (διπλοειδές).

2ο στάδιο: 2η μειωτική διαίρεση

Σε καθένα από τα δύο απλοειδή κύτταρα που προέκυψαν από την 1η μειωτική διαίρεση, αποχωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες κάθε χρωμοσώματος και απομακρύνονται. Το κυτταρόπλασμα διαιρείται και προκύπτουν δύο νέα κύτταρα που το καθένα έχει μία αδελφή χρωματίδα από κάθε ομόλογο ζευγάρι χρωμοσωμάτων.

Συνολικά, από ένα αρχικό διπλοειδές κύτταρο (άωρο γεννητικό) προκύπτουν κατά τη μείωση τέσσερα απλοειδή γεννητικά κύτταρα (γαμέτες).