

ΛΥΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Β ΛΥΚΕΙΟΥ 19/1/2025

ΘΕΜΑ Α

A1. Γ A2. Β A3. Α A4. Α A5. Δ

ΘΕΜΑ Β

B1.

Η **μεσόφαση** παρεμβάλλεται σε δύο διαδοχικές μιτωτικές διαιρέσεις και αντιπροσωπεύει το 90% έως 95% της διάρκειας του κυτταρικού κύκλου. Τα κύτταρα κατά τη διάρκειά της φαίνεται να «αδρανούν», γιατί δεν παρατηρούνται έντονα κινητικά φαινόμενα στο χώρο του πυρήνα. Στην πραγματικότητα όμως αποτελεί αφ' ενός περίοδο αύξησης του όγκου του κυττάρου και αφ' ετέρου περίοδο προετοιμασίας του κυττάρου για την επικείμενη διαίρεσή του. Αυτό σημαίνει έντονες μεταβολικές διαδικασίες (διπλασιασμό του DNA, σύνθεση mRNA, tRNA, πρωτεϊνών κτλ.) Η μεσόφαση υποδιαιρείται στα στάδια G₁, S και G₂.

Καρυότυπος είναι η απεικόνιση των μεταφασικών χρωμοσωμάτων σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος .

Αποικία είναι το σύνολο των μικροοργανισμών που προέρχονται από τις διαδοχικές διαιρέσεις ενός κυττάρου όταν αναπτύσσεται σε στερεό θρεπτικό υλικό. Είναι ορατές με γυμνό οφθαλμό.

B2 Α. 3,1 Β.2 Γ.3,2,1 Δ. 3,2,1

B3.

1. Η ποσότητα του DNA σε κάθε οργανισμό είναι σταθερή και δε μεταβάλλεται από αλλαγές στο περιβάλλον. Η ποσότητα του DNA είναι επίσης ίδια σε όλα τα είδη κυττάρων ενός οργανισμού όπως στην περίπτωση του ανθρώπου σε αυτά του σπλήνα, της καρδιάς, του ήπατος κτλ.

2. Οι γαμέτες των ανώτερων οργανισμών, που είναι απλοειδείς, περιέχουν τη μισή ποσότητα DNA από τα σωματικά κύτταρα, που είναι διπλοειδή.

3. Η ποσότητα του DNA είναι, κατά κανόνα, ανάλογη με την πολυπλοκότητα του οργανισμού. Συνήθως, όσο εξελικτικά ανώτερος είναι ο οργανισμός τόσο περισσότερο DNA περιέχει σε κάθε κύτταρο του.

B4.

Στα ανώτερα φυτικά κύτταρα η κυτταροπλασματική διαίρεση γίνεται με εντελώς διαφορετικό τρόπο. Ήδη, από το τέλος της ανάφασης, στην περιοχή του ισημερινού επιπέδου αρχίζει να δημιουργείται από μικροσωληνίσκους ένα πλέγμα, ο φραγμοπλάστης. Από το φραγμοπλάστη θα προκύψουν τα κυτταρικά τοιχώματα των δύο θυγατρικών κυττάρων. Στα ζωικά κύτταρα, στο ύψος του ισημερινού επιπέδου του κυττάρου, σχηματίζεται ένας περιφερικός δακτύλιος από ινίδια ακτίνης. Ο δακτύλιος αυτός με την πάροδο του χρόνου στενεύει όλο και περισσότερο, ώπου να διχοτομήσει τελικά το κύτταρο (αυλάκωση).

Στα φυτικά κύτταρα η άτρακτος δεν οργανώνεται από κεντροσωμάτιο, αφού δε διαθέτουν τέτοια σε αντίθεση με τα ζωικά κύτταρα.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α.

1. Πυρηνίσκος σε πυρήνα, σκιασμένη περιοχή που περιβάλλεται από πιο ανοικτή στο πλαίσιο διπλής στοιχειώδους μεμβράνης.
2. Χλωροπλάστης, ωοειδές σχήμα όπου διαφαίνονται αμυλόκοκκοι, grana και ελασμάτια.
3. Πυρήνας, διαφαίνεται ο πυρηνικός φάκελος.
4. Μιτοχόνδριο, διαφαίνονται η λεία εξωτερική μεμβράνη και οι αναδιπλώσεις της εσωτερικής μεμβράνης.
5. Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο διαφαίνονται μεμβρανώδεις στικτές σωληνοειδείς δομές.
6. Πυρηνικός πόρος, μεγάλης διαμέτρου διάυλοι επάνω σε μεμβρανώδη επιφάνεια.

Γ1.β. Η εικόνα ένα αντιστοιχεί στη μεσόφαση λόγω ύπαρξης πυρηνίσκου και ακέραιου πυρηνικού φακέλου(ή στην τελόφαση με την προϋπόθεση να μην έχει ολοκληρωθεί η κυτταροπλασματική διαίρεση, κάτι το οποίο δεν φαίνεται από την εικόνα), ενώ η 3 αντιστοιχεί στην πρόφαση λόγω απουσίας πυρηνίσκου.

Γ2.α

- A. νερό
- B. υπεροξειδίο του υδρογόνου
- Γ. καταλάση

β. τα ένζυμα ανήκουν στις πρωτεΐνες

γ. Τα ένζυμα δομούνται από αμινοξέα.

δ. Τα ένζυμα είναι πρωτεΐνες και αποτελούνται από αλυσίδες αμινοξέων. Ο αριθμός και ο τύπος των διαφορετικών αμινοξέων που συνδυάζονται για να σχηματίσουν τις πρωτεϊνικές τους δομές καθορίζουν τη λειτουργία και τη συγκεκριμένη δράση κάθε ενζύμου. Στην ουσία, τα ένζυμα συντίθενται από **20 διαφορετικά αμινοξέα**. Μια πλευρική ομάδα διαφέρει μεταξύ των αμινοξέων, δίνοντας σε κάθε αμινοξύ τις δικές του μοναδικές χημικές ιδιότητες.

Γ3.

Σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων, η αδερίνη συνδέεται μόνο με θυμίνη και αντίστροφα, ενώ η γουανίνη μόνο με κυτοσύνη και αντίστροφα. Συνεπώς στο συνολικό μόριο ισχύει $A=T$ και $G=C$. Επίσης ισχύει: $A_1=T_2$, $T_1=A_2$, $G_1=C_2$ και $C_1=G_2$.

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

$$50+2G=100\%$$

$$G=25\%$$

$$A_1=1,5 A_2 \text{ θέτω } A_2 \text{ ως } X$$

$$A_1+A_2= 1.5X +X = 2.5 X$$

$$X= 10\% \text{ Άρα } A_1= 15\% , A_2=10\%, T_1=A_2=10\%, T_2=A_1=15\%$$

$$T=T1+T2=25\%$$

$$C1+C2=25 \quad C1=4C2 \Rightarrow 4C2+C2=25 \Rightarrow 5C2=25 \Rightarrow C2=5 \Rightarrow C1=20$$

$$G1=C2=5, \quad G2=C1=20$$

α. Στο συνολικό μόριο: $A=T=25\%$ και $G=C=25\%$

β. Στο συνολικό μόριο: $A1=15\%$, $C2=5\%$ και $G2=20\%$

γ. Η A1 είναι σε ποσοστό 15% του μορίου, το οποίο σημαίνει πως στα 100 νουκλεοτίδια του συνολικού μορίου, τα 15 είναι A1. Η A1 εμπεριέχεται μόνο στην αλυσίδα 1, που έχει τον μισό αριθμό νουκλεοτιδίων σε σχέση με το συνολικό μόριο, οπότε το ποσοστό A1 στον κλώνο 1 είναι 30%. Αντίστοιχα: ποσοστό C2 στον κλώνο 2= 10% και ποσοστό G2 στον κλώνο 2=40%

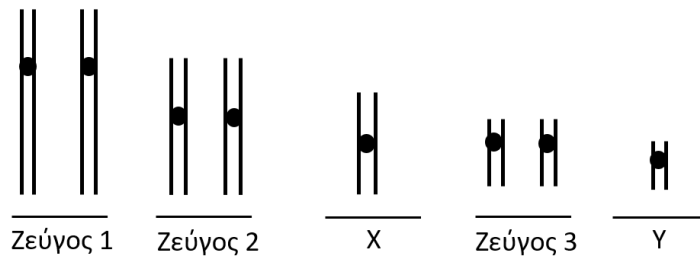
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το κύτταρο είναι γαμέτης. Οι γαμέτες των ανώτερων οργανισμών είναι απλοειδείς, έχουν δηλαδή ένα αντίγραφο του γονιδιώματος, ενώ τα σωματικά κύτταρα είναι διπλοειδή, δηλαδή έχουν δύο αντίγραφα του γονιδιώματος. Ένα διπλοειδές κύτταρο θα έπρεπε να έχει ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων, τα οποία έχουν το ίδιο μέγεθος. Το συγκεκριμένο κύτταρο όμως έχει τέσσερα χρωμοσώματα όλα ανόμοια μεταξύ τους, συνεπώς δεν έχει ομόλογα χρωμοσώματα, άρα πρόκειται για γαμέτη.

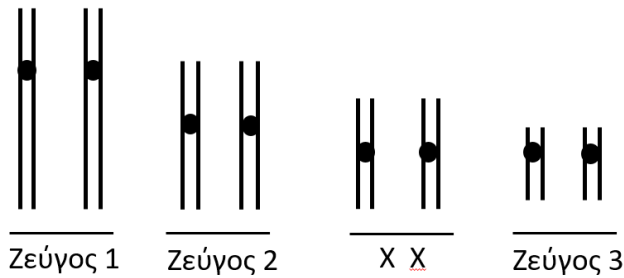
Δ2. Ένα σωματικό κύτταρο, ως διπλοειδές κύτταρο, έχει τη διπλάσια ποσότητα χρωμοσωμάτων από τον γαμέτη. Συνεπώς ένα σωματικό κύτταρο έχει 8 χρωμοσώματα (4 ζεύγη). Η μετάφαση είναι η δεύτερη φάση της μίτωσης και σε αυτή τη φάση έχει προηγηθεί διπλασιασμός του DNA, άρα κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από 2 αδελφές χρωματίδες=2 μόρια DNA. Αυτό σημαίνει πως ένα σωματικό κύτταρο στη μετάφαση έχει $8 \cdot 2 = 16$ μόρια DNA στον πυρήνα του. Κάθε μόριο DNA πυρήνα ευκαρυωτικού κυττάρου είναι δίκλωνο, άρα περιέχει δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες. Συνολικά θα υπάρχουν $16 \cdot 2 = 32$ αλυσίδες DNA στον πυρήνα της μετάφασης ενός σωματικού κυττάρου.

Δ3. Ο καρυότυπος είναι η απεικόνιση των μεταφασικών χρωμοσωμάτων σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος. Τα σωματικά κύτταρα φυσιολογικών αρσενικών ατόμων έχουν XY φυλετικά χρωμοσώματα, όπου το Y είναι μικρότερο σε μέγεθος από το X. Τα σωματικά κύτταρα φυσιολογικών θηλυκών ατόμων έχουν δύο όμοια XX φυλετικά χρωμοσώματα. Οι γαμέτες, ως απλοειδή κύτταρα, έχουν ένα χρωμόσωμα από κάθε ζεύγος. Ο γαμέτης ενός θηλυκού ατόμου έχει ένα X φυλετικό χρωμόσωμα, ενώ ο γαμέτης ενός αρσενικού έχει ένα X ή ένα Y φυλετικό χρωμόσωμα. Ο παραπάνω γαμέτης περιέχει το X φυλετικό χρωμόσωμα, συνεπώς δε μπορούμε να ξέρουμε αν προέρχεται από αρσενικό ή θηλυκό άτομο. Προκύπτουν λοιπόν δύο περιπτώσεις στον σχεδιασμό του καρυότυπου:

1^η περίπτωση: αν το κύτταρο προέρχεται από αρσενικό άτομο:



2^η περίπτωση: αν το κύτταρο προέρχεται από θηλυκό άτομο:



Δ4.

Α. Ένα ινίδιο χρωματίνης σχηματίζεται όταν ένα μόριο DNA τυλίγεται γύρω από οκταμερή ιστονών για να σχηματιστούν νουκλεοσώματα, τα οποία στη συνέχεια πλησιάζουν το ένα το άλλο. Αυτό σημαίνει πως ο αριθμός των ινιδίων χρωματίνης ισούται με τον αριθμό των μορίων DNA.

1^η περίπτωση: στην αρχή της μεσόφασης (στάδιο G1), δεν έχει γίνει η αντιγραφή του DNA, συνεπώς κάθε χρωμόσωμα περιέχει 1 μόριο DNA. Ένα ανθρώπινο σωματικό κύτταρο στην αρχή της μεσόφασης έχει 46 χρωμοσώματα = 46 μόρια DNA = 46 ινίδια χρωματίνης.

2^η περίπτωση: στο τέλος της μεσόφασης (στάδιο G2), έχει γίνει αντιγραφή του DNA, άρα 1 χρωμόσωμα περιέχει 2 μόρια DNA. Υπάρχουν 46 χρωμοσώματα = 92 μόρια DNA = 92 ινίδια χρωματίνης.

Β. Στη μετάφαση το DNA έχει συσπειρωθεί στον μέγιστο βαθμό και έχει αποκτήσει μορφή μεταφασικών χρωμοσωμάτων. Δεν διακρίνονται ινίδια χρωματίνης σε αυτό το στάδιο.

Γ. Στη μετάφαση το κύτταρο έχει 46 διπλασιασμένα χρωμοσώματα, καθένα από τα οποία περιέχει δύο αδελφές χρωματίδες.

Δ. Στην ανάφαση έχουν αποχωριστεί οι αδελφές χρωματίδες και πλέον κάθε χρωματίδα θεωρείται ανεξάρτητο χρωμόσωμα, συνεπώς το κύτταρο έχει $46 \cdot 2 = 92$ χρωμοσώματα.

Ε. Ο γαμέτης αρσενικού ατόμου είναι απλοειδής, συνεπώς περιέχει ένα χρωμόσωμα από κάθε ζεύγος. Στα αρσενικά άτομα το ζεύγος των φυλετικών χρωμοσωμάτων είναι XY. Ο γαμέτης θα έχει ένα φυλετικό χρωμόσωμα, είτε το X είτε το Y.