

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ2 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΕΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. γ

A4. α

A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. 1-στ, 2-η, 3-δ, 4-ε, 5-β, 6-γ, 7-α

B2. α. Σχολικό βιβλίο τεύχος Α σελ. 122: «Το χρονικό διάστημα ... κύκλος ζωής του κυττάρου.»

β. Σχολικό βιβλίο τεύχος Α σελ. 142: «Τα ομόλογα χρωμοσώματα ... ο ένας απέναντι στον άλλο.»

B3. Σχολικό βιβλίο τεύχος Α σελ. 61: «Κάτι που δείχνει τη μεγάλη σημασία ... περιορισμένη διάρκεια ζωής.»

B4. α. Οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι όμοιες με αυτές των φάγων T₂, γιατί με βάση το πείραμα των Hershey και Chase το ραδιενεργό θείο ενσωματώνεται στις πρωτεΐνες, ενώ ο ραδιενεργός φώσφορος στο DNA. Από τους συνθετικούς φάγους που μόλυναν βακτήρια E. coli μόνο το DNA εισέρχεται στα βακτήρια και είναι ικανό να δώσει τις απαραίτητες εντολές για τους νέους φάγους. Άρα με βάση το DNA των φάγων T₂ θα συντεθούν οι πρωτεΐνες των νέων φάγων.

β. Οι νέοι φάγοι θα έχουν πρωτεΐνες με μη ραδιενεργό θείο, γιατί το θείο το προσλαμβάνουν από το περιβάλλον, στο οποίο υπάρχει μη ραδιενεργό θείο.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Ο φυσιολογικός κλώνος είναι ο 1 και ο μεταλλαγμένος κλώνος είναι ο 2.

β. Οι μεταλλάξεις μπορεί να είναι:

- στο ρυθμιστικό γονίδιο ώστε ο καταστολέας να μην προσδένεται στη λακτόζη, αλλά να συνδέεται στον χειριστή και έτσι να μην μεταγράφονται τα δομικά γονίδια και να μην συντίθεται η β-γαλακτοζιδάση.

- στον υποκινητή, ώστε να μην μπορεί να συνδεθεί η RNAπολυμεράση και να μην γίνεται μεταγραφή των δομικών γονιδίων, ώστε να μη συντίθεται η β-γαλακτοζιδάση.

- στο 1^ο δομικό γονίδιο, ώστε να μην μπορεί να συντεθεί η β-γαλακτοζιδάση.

{Εναλλακτικά: - στον χειριστή, ώστε η RNAπολυμεράση να μην μπορεί να προχωρήσει η μεταγραφή των δομικών γονιδίων και να μην συντίθεται η β-γαλακτοζιδάση}

γ. – Η μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο που αναφέρθηκε θα επηρεάσει τη μεταγραφή όλων των δομικών γονιδίων και επομένως και τη συγκέντρωση της περμεάσης.

- Η μετάλλαξη στον υποκινητή που αναφέρθηκε σημαίνει πως δεν θα μεταγράφονται τα δομικά γονίδια και θα επηρεαστεί η συγκέντρωση της περμεάσης.

- Η μετάλλαξη στο 1^ο δομικό γονίδιο μπορεί να επηρεάζει τη σύνθεση της β-γαλακτοζιδάσης, αλλά επειδή κάθε δομικό γονίδιο έχει δικό του κωδικόνιο έναρξης και λήξης μπορεί να μην επηρεάζει τη συγκέντρωση της περμεάσης. (Ωστόσο αν η μετάλλαξη στο 1^ο δομικό γονίδιο οδηγεί στο να μην μεταγράφονται τα δομικά γονίδια, θα μπορούσε να επηρεαστεί και η συγκέντρωση της περμεάσης).

Το επικρατές

Έστω A το επικρατές αλληλόμορφο για τον χαρακτήρα και a το υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τη μη εμφάνιση του χαρακτήρα.

Οι γονείς I1 και I2 είναι ετερόζυγοι Aa, γιατί έχουν τον χαρακτήρα, αλλά κάνουν παιδί (II1) με γονότυπο aa.

Γονείς : Aa ⊗ Aa

Γαμέτες: A, a και A, a

Απόγονοι: AA, Aa, Aa, aa

Επειδή το παιδί II2 έχει τον χαρακτήρα η πιθανότητα να είναι ετερόζυγο είναι 2/3 και να είναι κορίτσι 1/2. Άρα η πιθανότητα 2/6, δηλαδή 1/3.

Γ3. α. Η γυναίκα δεν πάσχει από την τύφλωση που οφείλεται στο μιτοχονδριακό γονίδιο, γιατί θα έπρεπε να πάσχει και η κόρη, καθώς τα μιτοχόνδρια προέρχονται από τα ωάρια και τα γονίδια των μιτοχονδρίων έχουν μητρική προέλευση. Άρα η γυναίκα πάσχει από την τύφλωση που οφείλεται σε υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο.

Ο άντρας θα πάσχει από την τύφλωση που οφείλεται σε μιτοχονδριακό γονίδιο, γιατί η ασθένεια στους δύο γονείς προέρχεται από διαφορετικό τύπο μετάλλαξης.

β. Έστω X^A το επικρατές αλληλόμορφο για την κανονική όραση και X^a το υπολειπόμενο αλληλόμορφο για την τύφλωση.

{Έστω $\beta 1$ το φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο για την κανονική όραση και $\beta 2$ το μιτοχονδριακό γονίδιο για την τύφλωση.}

Για το υπολειπόμενο φυλοσύνδετο γονίδιο:

η γυναίκα έχει γονότυπο X^aX^a και ο άντρας έχει γονότυπο X^AY

Γονείς : $X^aX^a \otimes X^AY$

Γαμέτες: X^a και X^A, Y

Απόγονοι: θηλυκοί απόγονοι X^AX^a ,

Αρσενικοί απόγονοι X^aY

Για το μιτοχονδριακό γονίδιο:

Η γυναίκα θα έχει το φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο

Ο άντρας θα έχει το μιτοχονδριακό γονίδιο της τύφλωσης

Ο γιος και η κόρη θα έχουν φυσιολογικό μιτοχονδριακό γονίδιο.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η κωδική αλυσίδα είναι η I.

Ο προσανατολισμός του DNA είναι:

5'...CAATTGAATGGCCGTTTTGGATTAATTA...3'

3'...GTAACTTACCGGCAAAACCTAATTAAT...5'

Το κωδικόνιο που αντιστοιχεί στην τρυπτοφάνη είναι το 5'UGG3'. Το αντικωδικόνιο που είναι η ειδική τριπλέτα, η οποία προσδένεται στο κωδικόνιο λόγω συμπληρωματικότητας, θα είναι 3'ACC5'. Επομένως στην κωδική αλυσίδα θα υπάρχει το κωδικόνιο 5'TGG3', γιατί ο όρος κωδικόνιο αναφέρεται και στο γονίδιο.

Η αλληλουχία αυτή βρίσκεται σε δύο σημεία στην αλυσίδα I και γι' αυτό είναι η κωδική και με τον συγκεκριμένο προσανατολισμό.

Δ2. Το mRNA είναι:

5'CAAUUGAAUGGCCGUUUUGGAUUAAUUA...3'

Η αλληλουχία αμινοξέων είναι:

H₂N – ile- glu- trp-pro-phe-trp-ile-asn-COOH

Δ3. Η μετάλλαξη που γίνεται είναι αναστροφή.

5'...CAATTGAAAAACGGCCATGGATTAATTA...3'

3'...GTAACTTTTTGCCGGTACCTAATTAAT...5'

Δ4. Το τμήμα του εξωνίου κόβεται και με την ΠΕΙ και με την ΠΕΙΙ, καθώς υπάρχει η αλληλουχία της ΠΕΙ στο ένα άκρο του τμήματος του εξωνίου και η αλληλουχία της ΠΕΙΙ στο άλλο άκρο του τμήματος του εξωνίου.

Το πλασμίδιο κόβεται μόνο με την ΠΕΙ ή μόνο με την ΠΕΙΙ, γιατί αν κοπεί και με τις δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες δεν θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης, γιατί χάνεται η θ.ε.α. ή το γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό.

Οι ΠΕΙ και ΠΕΙΙ έχουν συμπληρωματικά μονόκλωνα άκρα και άρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ενώνοντας τμήματα που κόβει είτε η μία είτε η άλλη.

{Και στις δύο περιπτώσεις των ΠΕ θα υπάρχει αλλαγή στο τμήμα του εξωνίου και άρα ακριβώς ίδιο εξόνιο με αυτό που δίνεται δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί)

Δ5. Η περιοχή Υ αντιγράφεται με συνεχή τρόπο και η περιοχή Χ με ασυνεχή τρόπο.

Η θ.ε.α. είναι στη θέση 2.

Τα πρωταρχικά τμήματα επιμηκύνονται προς το 3' άκρο τους από τη DNA πολυμεράση αντιπαράλληλα με τη μητρική αλυσίδα. Οπότε ο προσανατολισμός στη μητρική αλυσίδα είναι το 5' αριστερά και το 3' δεξιά.

Απέναντι από τη θέση 2 δημιουργείται ένα πρωταρχικό τμήμα και άρα θα είναι για τη συνεχή σύνθεση, ενώ απέναντι από τη θέση 1 ακολουθούν δύο πρωταρχικά τμήματα, όπως συμβαίνει στην ασυνεχή σύνθεση. Επομένως η θ.ε.α. βρίσκεται στη θέση 2, γιατί σε αυτήν σχηματίζεται πρωταρχικό τμήμα της συνεχούς σύνθεσης..