



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΔΕΥΤΕΡΑ 2 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

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. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη δημιουργία ενός κυττάρου ως τότε που και το ίδιο θα παράγει τους απογόνους του, ονομάζεται κυτταρικός κύκλος ή κύκλος ζωής του κυττάρου.

β. Είναι το φαινόμενο στο οποίο τα ομόλογα χρωμοσώματα εγκαταλείπουν τις τυχαίες θέσεις τους στον πυρήνα, πλησιάζουν και τοποθετούνται το ένα απέναντι στο άλλο.

B3. Κάτι που δείχνει τη μεγάλη σημασία του πυρήνα για τη ζωή του κυττάρου είναι το γεγονός ότι κύτταρα τα οποία έχασαν τον πυρήνα τους κατά τη διαφοροποίησή τους (π.χ. ερυθρά αιμοσφαίρια) ή κύτταρα από τα οποία αφαιρέθηκε τεχνητά ο πυρήνας



δεν αναπαράγονται και εμφανίζουν μικρό αριθμό μεταβολικών διεργασιών και περιορισμένη διάρκεια ζωής.

- B4.** Οι φάγοι εισάγουν στα βακτήρια που μολύνουν το γενετικό τους υλικό, άρα ο συνθετικός φάγος εισάγει στο βακτήριο το DNA του φάγου T2.
- α.** Αφού η αλληλουχία των αμινοξέων καθορίζεται από την αλληλουχία του DNA, οι πρωτεΐνες των νέων φάγων είναι όμοιες με εκείνες του T2.
- β.** Οι φάγοι χρησιμοποιούν τα αμινοξέα του κυττάρου ξενιστή για τη σύνθεση των πρωτεϊνών τους. Εφόσον τα βακτήρια αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υλικό με ^{32}S , οι πρωτεΐνες των νέων φάγων θα είναι με μη ραδιενεργό θείο.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Φυσιολογικός είναι ο κλώνος 1, μεταλλαγμένος είναι ο κλώνος 2.

β. Οι περιοχές του οπερονίου που ενδέχεται να έχουν υποστεί μετάλλαξη είναι:

1. ο υποκινητής των δομικών γονιδίων που δεν επιτρέπει την πρόσδεση της RNA πολυμεράσης άρα και την έκφρασή τους.
2. το ρυθμιστικό γονίδιο, οπότε επηρεάζεται η ικανότητα πρόσδεσης της λακτόζης στον καταστολέα, με αποτέλεσμα να μην αποδεσμεύεται ο χειριστής.
3. στο γονίδιο της β γαλακτοζιδάσης, με αποτέλεσμα να μην είναι λειτουργική.

γ. Η μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο και στον υποκινητή δεν επιτρέπουν την παραγωγή της περμεάσης εφόσον δεν ξεκινά ποτέ η μεταγραφή.

Η μετάλλαξη στο γονίδιο της β γαλακτοζιδάσης δεν επηρεάζει την παραγωγή της περμεάσης.

Γ2. Ο χαρακτήρας κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τρόπο.

P: Aα x Aα

Γαμ.: A,α / A,α

F₁: AA, 2Aα, αα

Εφόσον το άτομο II2 έχει φαινότυπο με το χαρακτηριστικό η πιθανότητα να είναι

κορίτσι και ετερόζυγο είναι $P = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$





Γ3.α) Η γυναίκα δεν είναι δυνατόν να πάσχει από την τύφλωση που οφείλεται στο μιτοχονδριακό γονίδιο γιατί τότε θα έπρεπε κι όλοι οι απόγονοι να πάσχουν. Άρα η γυναίκα εμφανίζει την φυλοσύνδετη μορφή της ασθένειας.

Εφόσον ο γιος πάσχει υποχρεωτικά από τύφλωση, θα έχει κληρονομήσει το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο από τη μητέρα η οποία θα είναι ομόζυγη για το φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο.

Ο άντρας πάσχει από την μιτοχονδριακή μορφή της ασθένειας και επειδή η κόρη του είναι υποχρεωτικά υγιής, ο άντρας θα φέρει το επικρατές φυλοσύνδετο αλληλόμορφο.

β) Έστω X^A φυσιολογικό αλληλόμορφο τύφλωσης

X^B παθολογικό αλληλόμορφο τύφλωσης

B: φυσιολογικό γονίδιο για τη μιτοχονδριακή τύφλωση

β: παθολογικό γονίδιο για τη μιτοχονδριακή τύφλωση

Οι γονότυποι είναι:

Πατέρας: $X^A Y \beta$

Μητέρα: $X^A X^B$

Πιθανός γιος: $X^A Y B$

Πιθανή κόρη: $X^A X^B$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το t-RNA της τρυπτοφάνης συνδέεται στο κωδικόνιο 5' UGG 3' του mRNA. Άρα στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου θα πρέπει να υπάρχει το κωδικόνιο 5' TGG 3'. Το κωδικόνιο αυτό εντοπίζεται μόνο στην αλυσίδα I, δυο φορές από αριστερά προς δεξιά, επομένως η αλυσίδα I είναι η κωδική.

Λόγω αντιπαράλληλης οι προσανατολισμοί των δύο αλυσίδων του DNA είναι:

5'-----3'

3'-----5'



Δ2. Η αλληλουχία του mRNA είναι:

5' – CAAUUGAAUGGCCGUUUUGGAUUAAUUA-3'

Η πολυπεπτιδική αλυσίδα είναι:

NH₂...ile – glu – trp – pro – phe – trp – ile – asn...COOH

Δ3. Πρόκειται για δομική χρωμοσωμική μετάλλαξη αναστροφής τμήματος γονιδίου. Η αλληλουχία του μεταλλαγμένου τμήματος του DNA είναι:

5'-CAATTGAAAAACGGCCATGGATTAATTA-3'

3'-GTTAACTTTTGGCCGTACCTAATTAAT-5'

Δ4. Το τμήμα του γονιδίου θα κοπεί με τις ενδονουκλεάσες ΠΕ I και ΠΕ II, εφόσον οι αλληλουχίες τους εντοπίζονται στα δύο άκρα.

Το πλασμίδιο θα κοπεί είτε μόνο με τη χρήση της ΠΕ I είτε μόνο με τη χρήση της ΠΕ II. Αν χρησιμοποιηθούν και οι δύο αυτό θα οδηγήσει σε απώλεια της Θ.Ε.Α. γεγονός που καθιστά το πλασμίδιο μη αξιοποιήσιμο.

Ο ανασυνδυασμός είναι εφικτός γιατί οι δύο ενδονουκλεάσες δημιουργούν τα ίδια μονόκλωνα άκρα.

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

Υποθέτοντας ότι τα πρωταρχικά τμήματα είναι ισομήκη με μήκος 4 βάσεων, η Θ.Ε.Α. βρίσκεται στη θέση 2. Από τη Θ.Ε.Α. ξεκινά η επιμήκυνση του πρωταρχικού τμήματος της συνεχούς αλυσίδας.

Η περιοχή Χ διαθέτει δύο πρωταρχικά τμήματα εκ των οποίων το αριστερό έχει επιμηκυνθεί με νουκλεοτίδια DNA συνεπώς πρόκειται για το πρώτο πρωταρχικό τμήμα που είναι πλησιέστερα στη Θ.Ε.Α. που βρίσκεται αριστερά της περιοχής Χ. Η περιοχή Υ διαθέτει ένα πρωταρχικό τμήμα που επιμηκύνεται προς τα αριστερά της περιοχής Υ. Επειδή η DNA πολυμεράση επιμηκύνεται με κατεύθυνση 5'→3' η Θ.Ε.Α θα βρίσκεται στη θέση 2.