



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΝΕΟ & ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ  
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 15 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ) ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

**ΘΕΜΑ Α**

- A1. β
- A2. γ
- A3. γ
- A4. α
- A5. δ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 131  
«Το βακτήριο ... στο σώμα των φυτών.»

**B2.** 1 → Ε, 2 → Δ, 3 → Α, 4 → Β.

**B3.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 108  
«Η θερμοκρασία ... μικρότερη των 20° C.»

**B4.** Στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων του ανθρώπου υπάρχουν ειδικές πρωτεΐνες που ονομάζονται αντιγόνα Α που καθορίζουν την ομάδα αίματος Α, ή αντιγόνα Β που καθορίζουν την ομάδα αίματος Β. Αν υπάρχουν και τα δύο είδη αντιγόνων, τότε το άτομο έχει ομάδα αίματος ΑΒ, ενώ αν δεν υπάρχουν αντιγόνα έχει ομάδα αίματος Ο. Κάθε είδος μονοκλωνικού αντισώματος αναγνωρίζει ένα συγκεκριμένο αντιγονικό καθοριστή που στη προκειμένη περίπτωση είναι τα αντιγόνα Α και Β. Στη παρασκευή ενός τεστ για την ταυτοποίηση των ομάδων αίματος του συστήματος ΑΒΟ μπορούν να χρησιμοποιηθούν μονοκλωνικά αντισώματα για τα αντιγόνα Α και Β. Αν το αίμα που εξετάζεται έχει ερυθρά αιμοσφαίρια μόνο με αντιγόνα Α, τότε τα μονοκλωνικά αντισώματα για αυτά τα αντιγόνα θα συνδεθούν μαζί τους και όχι τα μονοκλωνικά αντισώματα για τα αντιγόνα Β.



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710**



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Αν το αίμα που εξετάζεται έχει ερυθρά αιμοσφαίρια με αντιγόνα Β, τότε τα μονοκλωνικά αντισώματα για τα αντιγόνα Β θα συνδεθούν μαζί τους και όχι αυτά για τα αντιγόνα Α.

Αν το αίμα έχει αιμοσφαίρια με αντιγόνα Α και Β, τότε και τα δύο είδη μονοκλωνικών αντισωμάτων θα συνδεθούν με αυτά τα αιμοσφαίρια, ενώ αν το αίμα έχει αιμοσφαίρια χωρίς αντιγόνα, κανένα από τα μονοκλωνικά αντισώματα δεν θα συνδεθεί με αυτά.

Με αυτό τον τρόπο μπορεί να ταυτοποιηθεί η ομάδα αίματος ενός ατόμου.

**B5. α.** Μετασχηματισμός ονομάζεται η γενετική αλλαγή των ιδιοτήτων ενός βακτηριακού κυττάρου μετά από εισαγωγή DNA στο γονιδίωμά του (μπορεί να γίνει είτε με πλασμίδια είτε με DNA φάγων).

**β.** Γονιδιωματική βιβλιοθήκη ονομάζεται το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το συνολικό γονιδίωμα ενός οργανισμού δότη σε κομμάτια.

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Η σωστή απάντηση είναι η δ.

Ένας γαμέτης περιέχει τη μισή ποσότητα γενετικού υλικού από ένα σωματικό κύτταρο πριν την αντιγραφή του DNA και το  $\frac{1}{4}$  της ποσότητας του γενετικού υλικού από ένα κύτταρο μετά την αντιγραφή του DNA και κατά συνέπεια και στο στάδιο της μετάφασης της μίτωσης. Επειδή όμως το ωάριο αυτού του κουνελιού περιέχει και το μιτοχονδριακό DNA, το μήκος του συνολικού DNA είναι λίγο μεγαλύτερο από 0,4 m.

**Γ2.** Το μήκος του DNA ενός σπερματοζωαρίου του κουνελιού που έχει Χ φυλετικό χρωμόσωμα θα είναι ίδιο με το μήκος DNA ενός φυσιολογικού ωαρίου.

Το μήκος DNA όμως ενός σπερματοζωαρίου του αρσενικού κουνελιού που έχει Υ φυλετικό χρωμόσωμα θα είναι μικρότερο από το μήκος DNA ενός φυσιολογικού ωαρίου καθώς το Υ χρωμόσωμα είναι μικρότερο από το Χ.

**Γ3. i)** Η μεταγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3'. Το mRNA που συντίθεται έχει προσανατολισμό 5' προς 3'. Το mRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την μεταγραφόμενη αλυσίδα



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

του γονιδίου, που ονομάζεται μη κωδική. Η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Ο γενετικός κώδικας είναι ένας κώδικας αντιστοίχισης τριπλετών βάσεων (κωδικονίων) του mRNA σε αμινοξέα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Έχει κωδικόνιο έναρξης το 5' AUG 3' και κωδικόνια λήξης τα 5' UGA 3', 5' UAG 3', 5' UAA 3'.

Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο mRNA, αλλά και στο γονίδιο από το οποίο μεταγράφηκε. Έτσι στη κωδική αλυσίδα του γονιδίου κωδικόνιο έναρξης είναι το 5' ATG 3' και κωδικόνιο λήξης τα 5' TGA 3', 5' TAG 3', 5' TAA 3'.

Στο παραπάνω μόριο DNA βρίσκω κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' , προχωρώ με βήμα τριπλέτας και βρίσκω κωδικόνιο λήξης 5' TAA 3' στη πάνω αλυσίδα από δεξιά προς τα αριστερά για το 1<sup>ο</sup> γονίδιο και με τον ίδιο τρόπο βρίσκω κωδικόνιο έναρξης και λήξης στη κάτω αλυσίδα από αριστερά προς τα δεξιά για το 2<sup>ο</sup> γονίδιο.

Συνεπώς για το 1<sup>ο</sup> γονίδιο κωδική είναι η πάνω αλυσίδα και για το 2<sup>ο</sup> γονίδιο η κάτω.

Πριν από τη περιοχή της κωδικής αλυσίδας που μεταφράζεται σε πεπτιδίο υπάρχει περιοχή που δεν μεταφράζεται και ονομάζεται 5' αμετάφραστη περιοχή. Αυτή η περιοχή για τα παραπάνω γονίδια είναι:

1<sup>ο</sup> γονίδιο: 5' GGTTCCTACGACC 3'

2<sup>ο</sup> γονίδιο: 5' ATACGTTACC 3'

ii) Πριν από την αρχή του γονιδίου υπάρχει τμήμα του DNA που ονομάζεται υποκινητής και πάνω σ' αυτόν προσδέεται η RNA πολυμεράση κατά τη μεταγραφή .

Αφού η κατεύθυνση μεταγραφής του 1<sup>ου</sup> γονιδίου είναι από δεξιά προς τα αριστερά τότε στη θέση Δ θα προσδεθεί η RNA πολυμεράση γι' αυτό το γονίδιο, ενώ στη θέση Γ θα προσδεθεί για τη μεταγραφή του 2<sup>ου</sup> γονιδίου, καθώς η κατεύθυνση μεταγραφής του είναι από αριστερά προς τα δεξιά.



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**Γ4.** Επειδή η αναλογία των απογόνων της 1<sup>ης</sup> διασταύρωσης είναι 161 άτομα με κεραιές ενδιάμεσου μήκους : 79 άτομα με κεραιές κανονικού μήκους δηλαδή αναλογία 2:1, φαίνεται ότι έχουμε δράση θνησιγόνου γονιδίου. Από τη διασταύρωση ατόμων με ενδιάμεσο μήκος κεραιών γεννήθηκαν απόγονοι και με ενδιάμεσο και με κανονικό μήκος. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι το ενδιάμεσο μήκος είναι το επικρατές γνώρισμα και ότι οι γονείς είναι ετερόζυγοι.

Τα διπλοειδή άτομα παράγουν απλοειδείς γαμέτες με τη διαδικασία της μείωσης. Το είδος και η αναλογία των γαμετών προσδιορίζεται από τον 1<sup>ο</sup> Νόμο του Mendel ή Νόμο του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων: Τα ομόλογα χρωμοσώματα, καθώς και τα αλληλόμορφα γονίδια που βρίσκονται σ' αυτά διαχωρίζονται κατά τη διάρκεια της μείωσης και κατανέμονται στους γαμέτες σε ίση αναλογία. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών των ατόμων που διασταυρώθηκαν.

E = αλληλόμορφο για το ενδιάμεσο μήκος κεραιάς

e = αλληλόμορφο για το κανονικό μήκος κεραιάς

Η 1<sup>η</sup> διασταύρωση είναι:

P<sub>1</sub>: Ee x Ee

Γαμέτες : E, e E, e

F<sub>1</sub> (γονοτυπική αναλογία) : EE, Ee, Ee, ee

F<sub>1</sub> (φαινοτυπική αναλογία) : 25% πεθαίνουν

50% άτομα με ενδιάμεσου μήκους κεραιές

25% άτομα με κανονικού μήκους κεραιές

Η 2<sup>η</sup> διασταύρωση είναι:

P<sub>2</sub>: Ee x ee

Γαμέτες : E, e e

F<sub>1</sub> (γονοτυπική αναλογία) : Ee, ee

F<sub>1</sub> (φαινοτυπική αναλογία) : 50% άτομα με ενδιάμεσου μήκους κεραιές



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Ένζυμο I : DNA πολυμεράση

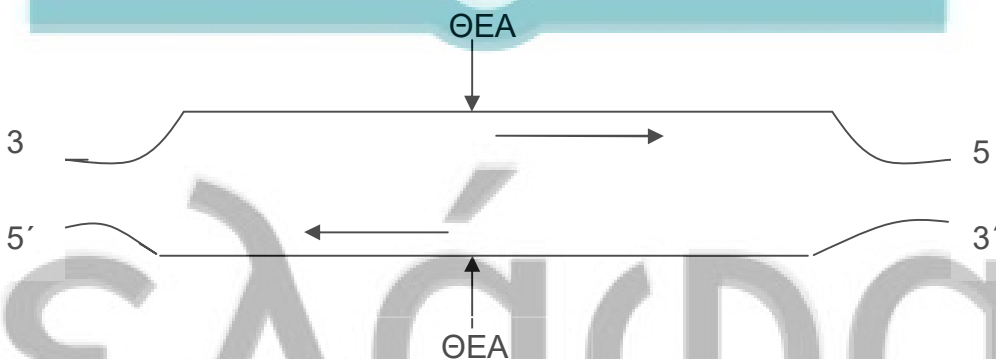
Ένζυμο II : DNA δεσμάση

Η αντιγραφή του DNA γίνεται πάντα με κατεύθυνση  $5' \rightarrow 3'$ .

Άρα τα  $5'$  και  $3'$  άκρα του δοθέντος τμήματος είναι



**Δ2.** Ανεξάρτητα από τον αριθμό των νουκλεοτιδίων από τα οποία αποτελείται η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, το πρώτο της νουκλεοτίδιο έχει πάντα μια ελεύθερη φωσφορική ομάδα συνδεδεμένη στον  $5'$  άνθρακα τη πεντόζης του και το τελευταίο νουκλεοτίδιο της έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του  $3'$  άνθρακα της πεντόζης του. Για το λόγο αυτό αναφέρεται ότι ο **προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι  $5' \rightarrow 3'$** . Άρα ο προσανατολισμός των αλυσίδων της θηλιάς είναι:



Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν μόνο προς καθορισμένη κατεύθυνση και τοποθετούν τα νουκλεοτίδια στο ελεύθερο  $3'$  άκρο της δεοξυριβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Έτσι, λέμε ότι αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό  $5'$  προς  $3'$ .

Κάθε νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισμό  $5' \rightarrow 3'$ . Έτσι, σε κάθε διπλή έλικα που παράγεται οι δύο αλυσίδες θα είναι αντιπαράλληλες. Για να ακολουθηθεί αυτός ο κανόνας σε κάθε τμήμα DNA που γίνεται η αντιγραφή, η σύνθεση του DNA είναι συνεχής στη μία αλυσίδα και ασυνεχής στην άλλη.

Τα κύρια ένζυμα που συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA ονομάζονται DNA πολυμεράσες. Επειδή τα ένζυμα αυτά δεν έχουν την ικανότητα να αρχίσουν την αντιγραφή, το κύτταρο έχει ένα ειδικό



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

σύνπλοκο που αποτελείται από πολλά ένζυμα, το πριμόσωμα, το οποίο συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA, συμπληρωματικά προς τις μητρικές αλυσίδες, τα οποία ονομάζονται πρωταρχικά τμήματα.

Τα πρωταρχικά τμήματα που σχηματίζονται στα συνεχή τμήματα της θηλιάς δείχνονται με τα βέλη.

- Δ3.** Μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα σχηματίζεται από την ένωση πολλών νουκλεοτιδίων με ομοιοπολικό δεσμό. Ο δεσμός αυτός δημιουργείται μεταξύ του υδροξυλίου του 3' άνθρακα της πεντόζης του πρώτου νουκλεοτιδίου και της φωσφορικής ομάδας που είναι συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του επόμενου νουκλεοτιδίου. Ο δεσμός αυτός ονομάζεται 3' - 5' φωσφοδιεστερικός δεσμός.  
Το πρωταρχικό τμήμα αποτελείται από 7 νουκλεοτίδια που το καθένα έχει ένα OH. Άρα για τη δημιουργία ενός φωσφοδιεστερικού δεσμού συμμετέχει ένα OH, ενώ για τη δημιουργία 6 φωσφοδιεστερικών δεσμών που σχηματίζονται κατά τη δημιουργία του πρωταρχικού τμήματος συμμετέχουν 6 OH.
- Δ4.** Σύμφωνα με τη διαδικασία της μεταγραφής που αναφέρθηκε νωρίτερα και τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα, βρίσκω κωδικόνιο έναρξης και λήξης στη κάτω αλυσίδα του γονιδίου από αριστερά προς τα δεξιά.  
Συνεπώς η κωδική αλυσίδα είναι η κάτω.  
Για να δημιουργηθεί πεπτιδίο με 2 αμινοξέα, πρέπει να έγινε μετάλλαξη που προκάλεσε πρόωρη λήξη κατά τη μετάφραση του γονιδίου.  
Η μετάλλαξη αυτή είναι αντικατάσταση της πρώτης G βάσης του τρίτου κωδικονίου 5'GAG 3' της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου σε T, με αποτέλεσμα να προκύπτει κωδικόνιο λήξης 5'TAG 3'.
- Δ5.** Κάθε μόριο tRNA έχει μία ειδική τριπλέτα νουκλεοτιδίων, το αντικωδικόνιο, με την οποία προσδένεται, λόγω συμπληρωματικότητας με το αντίστοιχο κωδικόνιο του mRNA. Επιπλέον κάθε μόριο tRNA διαθέτει μια ειδική θέση σύνδεσης με ένα συγκεκριμένο αμινοξύ.  
Για το κωδικόνιο λήξης δεν υπάρχει tRNA με αντικωδικόνιο συμπληρωματικό.  
Από τη μετάλλαξη που έγινε δημιουργήθηκε αντικωδικόνιο συμπληρωματικό του κωδικονίου λήξης.  
Άρα η μετάλλαξη του γονιδίου του tRNA δεν θα επηρεάσει τη σύνθεση του πεπτιδίου, το οποίο θα διαφέρει κατά ένα αμινοξύ από το αρχικό (των 8 αμινοξέων).



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710