

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΥΓΟΥΛΕΑ ΒΙΒΗ

ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. Α.
- A2. Α.
- A3. Δ.
- A4. Α.
- A5. Α.

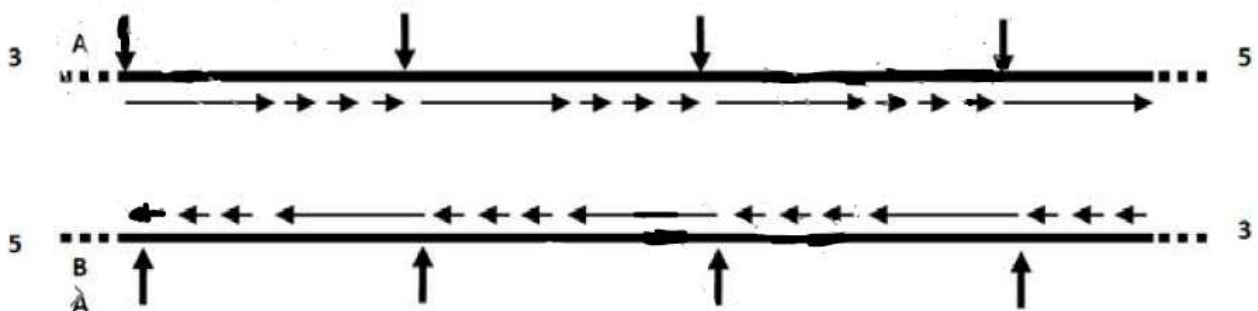
ΘΕΜΑ Β

B1. 1. Β, 2. Γ, 3. Α, 4. Β, 5. Α, 6. Β, 7. Α, 8. Γ.

B2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

α. Παρατηρούμε ότι τα συνεχή βέλη συναντούν διακεκομμένα τα οποία αντιστοιχούν στις περιοχές της αλυσίδας που συντίθενται ασυνεχώς. Βλέπουμε ότι υπάρχουν 4 τέτοια συνεχή βέλη τα οποία αντιστοιχούν σε **4 Θ.Ε.Α.** οι οποίες αντιστοιχούν και στην αλυσίδα Β.

β. Το σχήμα συμπληρώνεται ως εξής:



- γ. Ο οργανισμός **E. coli** είναι βακτήριο και το κυρίως γενετικό υλικό του είναι δίκλωνο κυκλικό μόριο DNA. Γνωρίζουμε ότι τα κυκλικά μόρια DNA των προκαρυωτικών οργανισμών έχουν **μια Θ.Ε.Α.**, οπότε το παραπάνω τμήμα DNA επειδή έχει **πολλές Θ.Ε.Α.** δεν μπορεί να ανήκει σε βακτήριο.
- δ. 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 η αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5'→3'. Κάθε νεοσυντιθέμενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισμό 5'→3' ενώ η μητρική αλυσίδα αντιγράφεται από το 3' προς το 5' άκρο της. 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 μια αλυσίδα και ασυνεχής στην άλλη.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

α. Τα πιθανά μόρια DNA είναι:

Μόριο 1 – Μόριο 2 (Α' τρόπος):

5' – ACTACATGCAGAA – TTCTGCCTGACAT – 3'
3' – TGATGTACGTCTT – AAGACGGACTGTA – 5'

Μόριο 1 – Μόριο 2 (Β' τρόπος):

5' – ACTACATGCAGAA – ATGTCAGGCAGAA – 3'
3' – TGATGTACGTCTT – TACAGTCCGTCTT – 5'

Μόριο 2 – Μόριο 1 (Α' τρόπος):

5' – TTCTGCCTGACAT – ACTACATGCAGAA – 3'
3' – AAGACGGACTGTA – TGATGTACGTCTT – 5'

Μόριο 2 – Μόριο 1 (Β' τρόπος):

5' – TTCTGCCTGACAT – TTCTGCATGTAGT – 3'
3' – AAGACGGACTGTA – AAGACGTACATCA – 5'

- β.** Δύο μέθοδοι με τις οποίες μπορούμε να εντοπίσουμε ένα μόριο που περιέχει μία επιθυμητή αλληλουχία είναι:
- i.** Η τεχνική που χρησιμοποιείται συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση ιχνηθετημένων ανιχνευτών μορίων DNA ή RNA που περιέχουν αλληλουχίες συμπληρωματικές προς το κλωνοποιημένο DNA. Ο ανιχνευτής πρέπει να έχει την αλληλουχία: 5' – **GAATTC** – 3' ή την αλληλουχία: 5' – **GAAUUC** – 3', ώστε να υβριδοποιηθεί με το γονίδιο μετά την αποδιάταξή του.
 - ii.** Η χρήση του ενζύμου **EcoRI**, καθώς μόνο το μόριο που κωδικοποιεί πρωτεΐνη (ήτοι η πρώτη εκδοχή) περιέχει την αλληλουχία αναγνώρισης από την **EcoRI** και, συνεπώς, κόβεται από το ένζυμο αυτό). Τα υπόλοιπα δίκλιωνα μόρια DNA δεν θα κοπούν. Το μέγεθος των μορίων DNA μπορούμε να το εκτιμήσουμε αργότερα με τη διαδικασία της ηλεκροφόρησης.

Γ2. Οι σωστές απαντήσεις είναι:

- α.** Στο δοκιμαστικό σωλήνα 1 δεν θα συμβεί αντιγραφή γιατί ο πάνω κλώνος είναι **RNA**.

Δοκιμαστικός σωλήνας 1:

3' – AAAGCGUCAGGCCAACGAC – 5'
5' – UUUCGC – 3'

Στο δοκιμαστικό σωλήνα 2 δεν θα συμβεί αντιγραφή γιατί ο πάνω κλώνος είναι **RNA**.

Δοκιμαστικός σωλήνας 2:

3' – AAAGCGUCAGGCCAACGAC – 5'
5' – TTTCGC – 3'

Στο δοκιμαστικό σωλήνα 3 δεν θα συμβεί αντιγραφή γιατί σε κάθε ελεύθερο 3' άκρο δεν υπάρχει στον άλλο κλώνο αζευγάρωτη πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα.

Δοκιμαστικός σωλήνας 3:

5' – AATGGGTAACCTTACGCTTGAC – 3'
3' – TTACCC – 5'

Στο δοκιμαστικό σωλήνα 4 θα συμβεί αντιγραφή.

Δοκιμαστικός σωλήνας 4:

3' – CGTGATTAACCTTAGCGATAACGC – 5'
5' – ATTGCG – 3'

- β. Σέ όλα τα δίκλιωνα μόρια οι δεσμοί υδρογόνου που συγκρατούν τις δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες είναι 15. Επομένως και τα τρία δίκλιωνα μόρια θα αποδιαταχθούν στην ίδια θερμοκρασία.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Με δεδομένο ότι η **E1 περιοριστική ενδονουκλεάση** κόβει σε μία θέση την αλληλουχία του σχήματος 2, αναζητούμε την αλληλουχία αναγνώρισης, και διαπιστώνουμε ότι βρίσκεται πριν τον **υποκινητή**, οπότε η πάνω αλυσίδα της αλληλουχίας 2 έχει κατεύθυνση 5' --> 3' από αριστερά προς τα δεξιά και η κάτω είναι αντιπαράλληλη.

Η **κωδική** αλυσίδα είναι η πάνω, αφού ο **υποκινητής** βρίσκεται κοντά στο 3' άκρο της μη κωδικής αλυσίδας του DNA προκειμένου να συνδεθεί η RNA πολυμεράση και να αρχίσει την μεταγραφή, δημιουργώντας mRNA συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο προς την μη κωδική αλυσίδα του DNA.

- Δ2. Αναζητώντας τον τρόπο ανάγνωσης της αλληλουχίας του **πλαisiού II**, καταλαβαίνουμε ότι ο σωστός τρόπος είναι εκείνος που δημιουργεί τα κωδικόνια:

5' – CTC – ATG – ATT – AGA – 3',

αφού οι άλλοι πιθανοί τρόποι ανάγνωσης οδηγούν στη δημιουργία κωδικονίων λήξης ($5' - \text{TGA} - 3'$ και $5' - \text{TAG} - 3'$ αντίστοιχα).

Άρα τα κωδικόνια του mRNA που προκύπτουν είναι :

$5' - \text{CUC} - \text{AUG} - \text{AUU} - \text{AGA} - 3'$.

- Δ3.** Το **πλασμίδιο 3** δεν θεωρείται κατάλληλο, γιατί στις θέσεις αναγνώρισης των περιοριστικών ενδονουκλεασών δεν υπάρχει υποκινητής, οπότε η ενσωμάτωση του γονιδίου δεν θα οδηγήσει στην έκφρασή του. Το **πλασμίδιο 4** είναι ακατάλληλο, αφού οι δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες που το κόβουν δημιουργούν στην αλληλουχία του γονιδίου μονόκλιωνα άκρα που δεν περιλαμβάνουν την κωδικοποιούσα περιοχή. Το **πλασμίδιο 2** δεν είναι κατάλληλο, επειδή η **E3** κόβει το γονίδιο στο τέλος του και έτσι η ενσωμάτωση του γονιδίου στο πλασμίδιο, θα οδηγήσει στην μεταγραφή διαφορετικής αλληλουχίας από την φυσιολογική, αφού η μεταγραφόμενη αλυσίδα θα βρίσκεται μακριά από τον υποκινητή του πλασμιδίου. Το **πλασμίδιο 1** είναι κατάλληλο, αφού η **E2** κόβει το γονίδιο πριν την κωδικοποιούσα περιοχή (πιθανώς στην περιοχή που αντιστοιχεί στην 5' αμετάφραστη, η οποία δεν θα αλλοιωθεί) και η **E3** μετά την περιοχή του **πλαϊσίου II**. Η τοποθέτηση του γονιδίου στο πλασμίδιο θα γίνει με τον κατάλληλο προσανατολισμό, ως προς τον υποκινητή του πλασμιδίου, οπότε θα δημιουργηθεί το σωστό πεπτίδιο.
- Δ4.** Για τη δημιουργία ανασυνδυασμένου πλασμιδίου η DNA δεσμάση καταλύει τη δημιουργία 4 φωσφοδιεστερικών δεσμών. Επομένως έχω: $72 \div 4 = 18$ πλασμίδια ανασυνδυάστηκαν. Τα δύο ακραία θραύσματα του Y χρωμοσώματος δεν έχουν εκατέρωθεν μονόκλιωνα άκρα και δεν μπορούν να συνδεθούν με ένα κομμένο πλασμίδιο. Άρα τα θραύσματα του Y χρωμοσώματος είναι 20 και οι θέσεις περιορισμού είναι 19.