

**Φ Ρ Ο Ν Τ Ι Σ Τ Η Ρ Ι Α**  
**Ο Μ Ο Κ Ε Ν Τ Ρ Ο**  
**Α. Φλωρόπουλου**  
 για μαθητές με απαιτήσεις

30  
 ΧΡΟΝΙΑ ΔΕΓΟΥΣΙΑΣ

http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42  
 • ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο 25 Νοεμβρίου 2023

### ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

**A1.** Δύο διαφορετικά βακτήρια παράγουν την ίδια πρωτεΐνη Α. Τα αντίστοιχα γονίδια των βακτηρίων παρουσιάζουν διαφορές στην αλληλουχία βάσεων τους. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι:

- α. ο γενετικός κώδικας είναι εκφυλισμένος
- β. ο γενετικός κώδικας είναι καθολικός
- γ. στα γονίδια υπάρχουν εσώνια
- δ. τα γονίδια μπορεί να ανήκουν σε οπερόνια

**Μονάδες 5**

**A2.** Για τα χρωμοσώματα που ανήκουν σε δυο ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων, τα οποία προέρχονται από έναν φυσιολογικό καρύτυπο ανθρώπινου σωματικού κυττάρου, αναμένεται ότι:

- α. περιέχουν συνολικά 4 μόρια DNA
- β. εμφανίζουν, το καθένα από αυτά, διαφορετικό πρότυπο ζωνώσεων σε σχέση με τα άλλα
- γ. περιέχουν συνολικά 8 αδελφές χρωματίδες
- δ. περιέχουν συνολικά 8 μεγάλους χρωμοσωμικούς βραχίονες

**Μονάδες 5**

**A3.** Ποια από τις παρακάτω αλληλουχίες ενδέχεται να αποτελεί θέση αναγνώρισης μιας περιοριστικής ενδονουκλεάσης που δρα με τρόπο ανάλογο της EcoRI;

- |   |  |
|---|--|
| <p>α. 5' -GAATTG- 3'<br/>3' -CTTAAC- 5'</p> | <p>β. 3' -AATTAA- 5'<br/>5' -T TAATT- 3'</p> |
| <p>γ. 5' -CGGGGC- 3'<br/>3' -GCCCCG- 5'</p> | <p>δ. 3' -TACGTA- 5'<br/>5' -ATGCAT- 3'</p>  |

**Μονάδες 5**

**A4.** Για την έκφραση του γονιδίου Μ στον άνθρωπο, απαιτείται ένας συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων που βρίσκεται σε όλα τα κύτταρα. Το γονίδιο Μ ενδεχομένως περιέχει την πληροφορία για τη σύνθεση:

- α. της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης Α
- β. μιας αλυσίδα ενός αντισώματος

- γ. του μορίου tRNA που μεταφέρει την βαλίνη  
δ. όλα τα παραπάνω μπορεί να ισχύουν

**Μονάδες 5**

**A5.** Από τα ακόλουθα μόρια mRNA, αυτό που ενδέχεται να κωδικοποιεί τη σύνθεση μιας (υποθετικής) περιοριστικής ενδονουκλεάσης είναι:

- α. 5' CCCGAUGGACCAGUUACGCGUGACGAC  
β. 5' GACGAUGCCCGAGUUUAUACGAUAAGGC  
γ. 5' CGUAAUGCGAGCAUAUGUACGUAAGCAC  
δ. κανένα από τα παραπάνω

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ Β**

*Να απαντήσετε στις ερωτήσεις*

- B1.** Αν το βακτήριο E.coli έχει στο γονιδίωμά του 4.000 διαφορετικά γονίδια: α. Ο αριθμός των διαφορετικών υποκινητών θα είναι ίσος, μικρότερος ή μεγαλύτερος από 4.000; (μονάδες 3)  
β. Ο αριθμός των διαφορετικών πρωτεϊνών που δημιουργούνται θα είναι ίσος, μικρότερος ή μεγαλύτερος από 4.000; (μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

**Μονάδες 6**

- B2.** Να γράψετε 6 περιπτώσεις όπου δεν ισχύει η αναλογία 9:3:3:1

**Μονάδες 6**

**B3.** Σε ένα μιτοχονδριακό μόριο DNA, η περιοριστική ενδονουκλεάση HindIII έδρασε 12 φορές και η EcoRI 15 φορές. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει επικάλυψη των αλληλουχιών αναγνώρισης και ότι τα μονόκλωνα άκρα που δημιουργεί κάθε ενδονουκλεάση δεν ταυτίζονται μεταξύ τους, να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- α. Πόσα θραύσματα δημιουργήθηκαν συνολικά; (μονάδες 2)  
β. Πόσα είδη θραυσμάτων, αναφορικά με τις αλληλουχίες που εμφανίζουν στα μονόκλωνα άκρα τους, δημιουργήθηκαν; (μονάδες 3)

**Μονάδες 5**

**B4.** Να γράψετε τους ορισμούς των όρων:

- α. Κυτταρική διαφοροποίηση  
β. Ενέργεια ενεργοποίησης  
γ. Αποδιάταξη  
δ. Μετάφραση  
ε. Ανιχνευτής

**Μονάδες 8**

## ΘΕΜΑ Γ

*Να απαντήσετε στις ερωτήσεις*

**Γ1.** Δύο cDNA βιβλιοθήκες δημιουργήθηκαν από πρόδρομα ερυθροκύτταρα δύο διαφορετικών φυσιολογικών ανθρώπων. Ποιες διαφορές είναι δυνατό να παρατηρούνται σε αυτές τις βιβλιοθήκες;

**Μονάδες 9**

**Γ2.** Ένας ερευνητής θέλει να δημιουργήσει με τη μέθοδο της PCR 50 αντίγραφα ενός μορίου DNA που διαθέτει 3.000 νουκλεοτίδια, 10% των οποίων έχουν ως αζωτούχο βάση τη γουανίνη. Αν κάθε κύκλος αντιγραφής διαρκεί 5 min, απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις εξηγώντας σε κάθε περίπτωση την απάντησή σας.

**α.** Ποιο είναι το ελάχιστο χρονικό διάστημα που απαιτείται ώστε ο ερευνητής να δημιουργήσει τον επιθυμητό αριθμό αντιγράφων του αρχικού μορίου; (μονάδες 3)

**β.** Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί σχηματίστηκαν στον τελευταίο κύκλο αντιγραφής; (μονάδες 3)

**γ.** Μετά την ολοκλήρωση του 2ου κύκλου αντιγραφής πόσοι δεσμοί υδρογόνου θα διασπαστούν, προκειμένου να ξεκινήσει ο 3ος κύκλος αντιγραφής (μονάδες 3)

**δ.** Που βρίσκει εφαρμογή η μέθοδος PCR; (μονάδες 2)

**Μονάδες 11**

**Γ3.** Η παρακάτω αλληλουχία κωδικοποιεί την σύνθεση ενός πενταπεπτιδίου σε προκαρυωτικό κύτταρο.

I 5' CACAATATGAAACGATTTCACTAACCCSTAT 3'

II 3' GTGTTATACTTTGCTAAAGTGATTGGGATA 5'

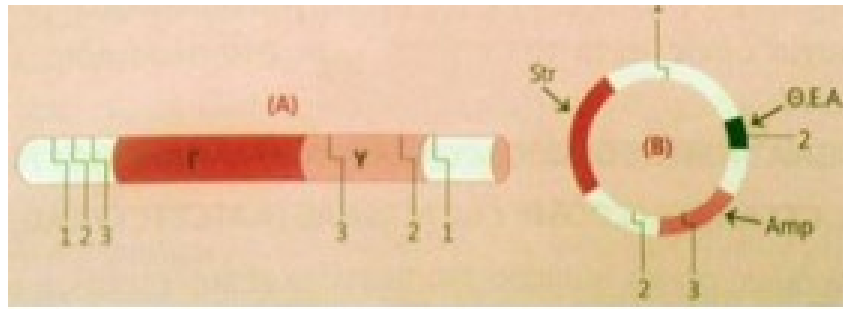
Κατά την αντιγραφή του, τοποθετήθηκε κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας, απέναντι από την 10<sup>η</sup> βάση (από αριστερά στην II αλυσίδα), νουκλεοτίδιο με T. Μετά το τέλος της αντιγραφής το κύτταρο διαιρέθηκε 2 φορές. Να εξηγήσετε σε πόσα από τα κύτταρα παράγεται το φυσιολογικό πεπτίδιο και τι συμβαίνει στο προϊόν της μετάλλαξης.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ Δ

*Να λύσετε τις ασκήσεις*

**Δ1.** Το πλασμίδιο (B) του σχήματος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης τμήματος DNA (A) που προέρχεται από βακτήριο και περιέχει γονίδιο (Γ) και τον υποκινητή του (Υ). Τα σημεία 1, 2 και 3 υποδεικνύουν τις θέσεις αναγνώρισης 3 περιοριστικών ενδονουκλεασών στο πλασμίδιο και το γονίδιο αντίστοιχα, τα Amp και Str γονίδια ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη και τη στρεπτομυκίνη αντίστοιχα, ενώ υποδεικνύεται και η θέση έναρξης (Θ.Ε.Α.) αντιγραφής του πλασμιδίου.



α. Ποια από τις ενδονουκλεάσες 1, 2, 3 είναι κατάλληλη για την κλωνοποίηση του γονιδίου και τη μελέτη αποκλειστικά της αλληλουχίας του;

**Μονάδες 3**

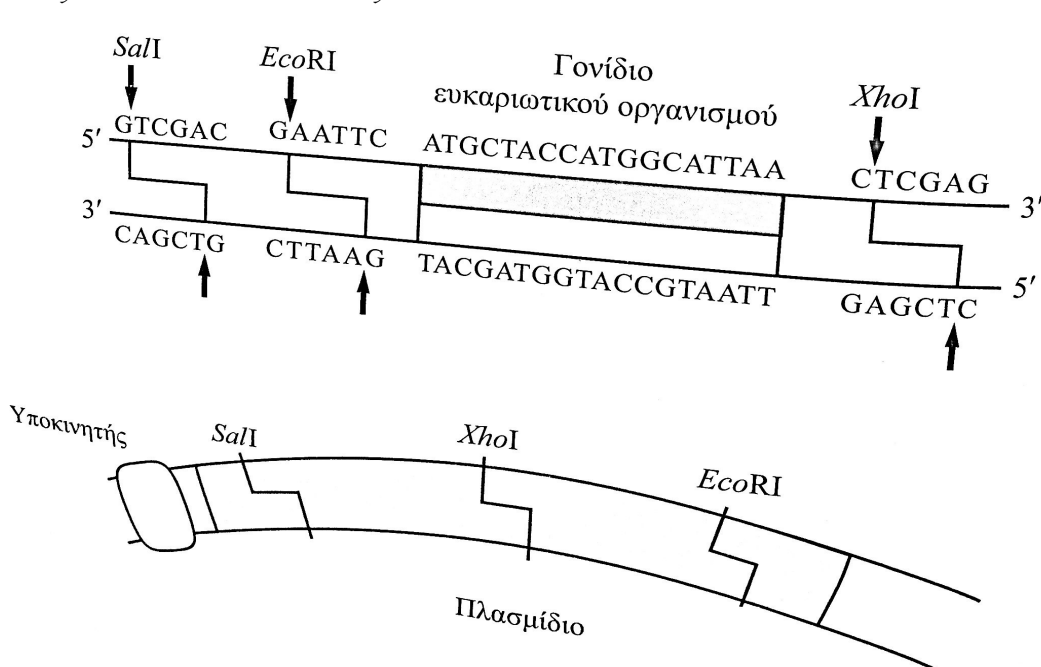
β. Ποια από τις ενδονουκλεάσες 1, 2, 3 είναι κατάλληλη για την κλωνοποίηση του γονιδίου και την παραγωγή της πρωτεΐνης που αυτό κωδικοποιεί;

**Μονάδες 3**

γ. Ποιο αντιβιοτικό θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση για την επιλογή των μετασχηματισμένων βακτηρίων;

**Μονάδες 2**

Δ2. Στο παρακάτω DNA περιέχεται ένα μικρό γονίδιο και 3 αλληλουχίες αναγνώρισης για περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Επίσης υπάρχουν πλασμίδια τα οποία φέρουν τις αλληλουχίες αναγνώρισης για τις 3 περιοριστικές ενδονουκλεάσες.



Να προσδιορίσετε τον αριθμό των αμινοξέων του ολιγοπεπτιδίου που θα δημιουργηθούν σε βακτήρια στα οποία εισήλθε ανασυνδυασμένο πλασμίδιο όπου είχαν δράσει οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες SalI και XhoI. Οι ίδιες περιοριστικές ενδονουκλεάσες είχαν δράσει και στο γονίδιο.

**Μονάδες 9**

**Δ3.** Θέλετε να μελετήσετε τη γ-κρυσταλλίνη του ανθρώπου, μια πρωτεΐνη που βρίσκεται στο φακό του ματιού. Για να αποκτήσετε επαρκή ποσότητα της πρωτεΐνης αποφασίζετε να κλωνοποιήσετε το γονίδιο της γ-κρυσταλλίνης με την τεχνική της cDNA βιβλιοθήκης.

Σχετικά με τη διαδικασία της τεχνικής αυτής, να τοποθετήσετε τα παρακάτω βήματα στη σωστή σειρά:

- A. Ανασυνδυασμός σε φορέα κλωνοποίησης
- B. Λύση των βακτηριακών κυττάρων και απομόνωση πρωτεΐνης
- Γ. Επαγωγή έκφρασης της πρωτεΐνης
- Δ. Απομόνωση του ολικού ώριμου mRNA από κύτταρα του φακού
- Ε. Δημιουργία δίκλωνου DNA
- ΣΤ. Αντίστροφη μεταγραφή
- Z. Επιλογή του επιθυμητού κλώνου
- H. Μετασχηματισμός σε κύτταρα *Escherichia*

**Μονάδες 8**

**Καλή επιτυχία!!!**