



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594

ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ: .....

ΤΜΗΜΑ: .....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: .....

## ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Α. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 25)

**1. Οι DNA πολυμεράσες, μεταξύ άλλων:**

- α) καταλύουν την ωρίμανση του πρόδρομου mRNA
- β) αρχίζουν τη μεταγραφή του DNA
- γ) επιδιορθώνουν λάθη που συμβαίνουν στην αντιγραφή του DNA
- δ) συνδέουν τα κομμάτια της ασυνεχούς αλυσίδας του DNA

**2. Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αποτελείται από:**

- α) δεόξυριβονουκλεοτίδια
- β) αμινοξέα
- γ) ριβονουκλεοτίδια
- δ) εσώνια

**3. Από RNA αποτελούνται**

- α) οι υποκινητές
- β) οι μεταγραφικοί παράγοντες
- γ) τα πρωταρχικά τμήματα
- δ) οι RNA πολυμεράσες

**4. Το οπερόνιο της λακτόζης αποτελείται από:**

- α) 3 γονίδια
- β) 4 γονίδια
- γ) 5 γονίδια
- δ) 2 γονίδια

**5. Το DNA ενός ανθρώπινου κυττάρου αποτελείται από  $3 \cdot 10^9$  ζεύγη βάσεων. Το κύτταρο αυτό είναι:**

- α) σωματικό κύτταρο πριν την αντιγραφή
- β) σωματικό κύτταρο μετά την αντιγραφή
- γ) γαμέτης
- δ) σωματικό κύτταρο στη μετάφαση

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

A. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό καθεμιάς από τις φράσεις της στήλης I με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β ή Γ από τη στήλη II, αναλογιζόμενοι σε ποιες από τις διαδικασίες που δίνονται δημιουργούνται δεσμοί υδρογόνου μεταξύ αλυσίδων DNA-DNA, DNA-RNA ή RNA-RNA.

Στήλη I	Στήλη II
1. Μεταγραφή.	A. DNA-DNA
2. Δημιουργία πρωταρχικού τμήματος.	
3. Αντίστροφη μεταγραφή.	B. DNA-RNA
4. Επιμήκυνση πρωταρχικών τμημάτων από τη DNA πολυμεράση.	
5. Σύνδεση αντικωδικονίου με κωδικόνιο.	
6. Σύνδεση μικρής υπομονάδας ριβοσώματος με 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA.	
7. Αντιγραφή RNA ιών.	Γ. RNA-RNA
8. Σύνθεση cDNA αλυσίδας από ώριμο mRNA.	

(Μονάδες 4)

B. Σε μία χρωμοσωμική μετάλλαξη του ανθρώπου ένας άντρας αντί να έχει στον καρυότυπο του το φυσιολογικό ζευγάρι των XY φυλετικών χρωμοσωμάτων έχει δύο X και ένα Y χρωμοσώματα (XXY). Να απαντήσετε στα ερωτήματα δικαιολογώντας την απάντησή σας: α) Ποιος είναι ο συνολικός αριθμός χρωμοσωμάτων του; β) Πόσα μόρια DNA, πόσα ινίδια χρωματίνης, πόσα κεντρομερίδια, πόσα χρωμοσώματα και πόσες αδελφές χρωματίδες έχει: 1) στην αρχή της μεσόφασης, 2) στο τέλος της μεσόφασης, 3) στη μετάφαση; (Μονάδες 6)

Γ. Να ταξινομήσετε τα ακόλουθα από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο ανάλογα με το μέγεθός τους, χωρίς να αιτιολογήσετε: 1.κωδικόνιο, 2.γονιδίωμα, 3.εσώνιο, 4.νουκλεοτίδιο, 5.ώριμο mRNA, 6. αδελφή χρωματίδα, 7.πρόδρομο mRNA, 8.μεταφασικό χρωμόσωμα. (Μονάδες 8)

Δ. α) Ποια είναι τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής ενός γονιδίου; (Μονάδες 2)  
β) Με ποιο τρόπο αυτά συμβάλλουν στη γονιδιακή ρύθμιση των ευκαρυωτικών οργανισμών; (Μονάδες 4)

E. Στον πίνακα παρουσιάζονται στοιχεία για τρεις οργανισμούς.

α) Να εξηγήσετε αν αυτά τα στοιχεία ταιριάζουν με τα βιοχημικά δεδομένα που έδειξαν ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό. β) Ποιου οργανισμού το γενετικό υλικό θα αποδιατάσσεται δυσκολότερα;

	Μήκος DNA (ζ.β)	Αναλογία (A+T)/(G+C)
<b>Άνθρωπος</b>	6 x 10 <sup>9</sup> σε σωματικό κύτταρο 3 x 10 <sup>9</sup> σε γαμέτη	1.52
<b>Μύγα</b>	3.2 x 10 <sup>8</sup> σε σωματικό κύτταρο 1.6 x 10 <sup>8</sup> σε γαμέτη	1,35
<b>E.coli</b>	4 x 10 <sup>6</sup>	1,62

(Μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Σε μία διχάλα αντιγραφής του DNA υπάρχει η ακόλουθη αλληλουχία αζωτούχων βάσεων:



Το βέλος υποδεικνύει τη θέση έναρξης αντιγραφής της διχάλας.

**Γ1.** Να αναφέρετε ποια από τις δύο αλυσίδες του εν λόγω τμήματος DNA αντιγράφεται με τρόπο ασυνεχή και να αιτιολογήσετε. (Μονάδες 5)

**Γ2.** Δεδομένου ότι τα πρωταρχικά τμήματα αποτελούνται από 8 νουκλεοτίδια:

α) Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων του πρωταρχικού τμήματος που σχηματίζεται στο τμήμα που συντίθεται με συνεχή τρόπο και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 3)

β) Να εξηγήσετε πόσοι δεσμοί υδρογόνου θα σπάσουν κατά την αντικατάσταση αυτού του πρωταρχικού τμήματος. (Μονάδες 3)

γ) Να αναφέρετε το ένζυμο που είναι υπεύθυνο για την αντικατάσταση του πρωταρχικού τμήματος και να γράψετε ποιους άλλους ρόλους επιτελεί το ένζυμο αυτό κατά τη διάρκεια της αντιγραφής. (Μονάδες 5)

**Γ3.** Στο εν λόγω τμήμα ιχνηθετήθηκαν με ραδιενεργό φώσφορο (<sup>32</sup>P) τέσσερα νουκλεοτίδια, τα οποία απεικονίζονται στο σχήμα με αστερίσκο.



α) Να περιγράψετε το πείραμα το οποίο μέσω της ιχνηθέτησης βιολογικών μορίων έγινε η οριστική επιβεβαίωση ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό. (μονάδες 5)

β) Δεδομένου ότι το τμήμα με τα ραδιενεργά νουκλεοτίδια αντιγράφηκε μία φορά σε περιβάλλον που περιείχε αποκλειστικά ραδιενεργό φώσφορο (<sup>32</sup>P), να εξηγήσετε πόσα ραδιενεργά νουκλεοτίδια έφερε το κάθε νέο τμήμα μετά το τέλος της αντιγραφής (μονάδες 4).

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Δίνεται το ώριμο mRNA που απομονώθηκε από κύτταρο ανθρώπου με σκοπό τη δημιουργία cDNA βιβλιοθήκης. Το mRNA κωδικοποιεί τη σύνθεση πεπτιδίου με τέσσερα αμινοξέα.



**Δ1.** Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων του δίκλωνου DNA που παράγεται από αυτό το mRNA κατά την κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης και να σημειώσετε 5' και 3' τα άκρα της. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του δίκλωνου αυτού DNA. (Μονάδες 6)

**Δ2.** Το δίκλωνο DNA που προκύπτει τέμνεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI προκειμένου να ενσωματωθεί σε πλασμίδιο. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων στο θραύσμα, σημειώνοντας τα 5' και 3' άκρα του και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 6)

**Δ3.** Η παρακάτω αλληλουχία αποτελεί τμήμα του πλασμιδίου που θα χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης του γονιδίου για το πεπτιδίο.

..... **GGGCAC** CTTAAGG .....

..... **CCCGTG** GAATTCC .....

#### **ΥΠΟΚΙΝΗΤΗΣ**

Το τμήμα

GGGCAC

CCCGTG αποτελεί υποκινητή που βρίσκεται στο πλασμίδιο. Το πλασμίδιο θραύεται μία φορά με την EcoRI. Να γράψετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων του παραπάνω τμήματος και τα άκρα του πλασμιδίου μετά τη θραύση του με EcoRI χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

**Δ4.** Αντίγραφα από τα θραύσματα DNA του ερωτήματος Δ2 αναμίχθηκαν με αντίγραφα του ανοιγμένου πλασμιδίου και DNA δεσμάση, οπότε προέκυψαν ανασυνδυασμένα πλασμίδια με δύο διαφορετικές αλληλουχίες βάσεων:

α) Να εξηγήσετε γιατί προέκυψαν ανασυνδυασμένα πλασμίδια με δύο διαφορετικές αλληλουχίες και να τα γράψετε ως «ανασυνδυασμένο πλασμίδιο 1» και «ανασυνδυασμένο πλασμίδιο 2» (Μονάδες 4)

β) Με τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια 1 και 2 μετασηματίστηκαν βακτήρια κατάλληλα για κλωνοποίηση. Να γράψετε τα αντικωδικόνια των tRNA που συμμετείχαν στη μετάφραση στους βακτηριακού κλώνους που εκφράστηκε το γονίδιο και να αιτιολογήσετε. (Μονάδες 4)