ΛΥΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ- Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Κεφάλαια Α, 1, 2

24 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2026

(Οι σελίδες δίνονται με βάση το βοήθημα)

ΘΕΜΑ Α

Α1. α
Α2. β
Α3. β
Α4. δ
Α5. γ

ΘΕΜΑ Β

Β1. α→ 7/ β→ 5/ γ→ 1/ δ→ 3/ ε→ 2/ στ→ 4/ ζ→6

Β2.

Πλασμίδιο: Τα πλασμίδια είναι δίκλωνα, κυκλικά μόρια DNA με διάφορα μεγέθη. Περιέχουν μικρό ποσοστό της γενετικής πληροφορίας και αποτελούν το 1-2% του βακτηριακού DNA. Ένα βακτήριο μπορεί να περιέχει ένα ή περισσότερα πλασμίδια, τα οποία αντιγράφονται ανεξάρτητα από το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου.
Πλαστίδιο: ευρύτερη κατηγορία οργανιδίων των φυτικών κυττάρων στην οποία ανήκουν οι χλωροπλάστες, οι χρωμοπλάστες και οι αμυλοπλάστες.
Β3. α) Μόριο Α: Τα συνολικά νουκλεοτίδια είναι 40.000 και οι φδ είναι κατά δυο λιγότεροι. Επίσης, υπάρχει θυμίνη. Άρα πρόκειται για δίκλωνο και γραμμικό DNA.
Μόριο Β: Περιέχει U, άρα είναι RNA. Επίσης, φδ=νουκλεοτίδια και οι U αποτελούν το 51% των συνολικών νουκλεοτιδίων. Έτσι, είναι κυκλικό και μονόκλωνο καθώς δεν μπορεί να ισχύει η συμπληρωματικό των βάσεων (51%U+51%A= 102%, άρα άτοπο).
β) Μόριο Α: Μία ελεύθερη φωσφορική ομάδα σε κάθε αλυσίδα, άρα συνολικά 2.
Μόριο Β: είναι κυκλικό άρα καμία.
γ) Μόριο Α: Πυρήνας ευκαρυωτικού, μιτοχόνδρια κατώτερου πρωτόζωου, ιός
Μόριο Β: ιός.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντιγραφής ενός μορίου DNA, καθορίζεται από το τμήμα του με το μεγαλύτερο μήκος σε ζεύγη βάσεων που πρέπει να αντιγράφει. Έτσι, ο απαιτούμενος χρόνος είναι **$3*10^6/1.000= 3.000$ sec.**

Γ2. (Θεωρία ημισυντηρητικού μηχανισμού). Αφού η αντιγραφή πραματοποιείταισε περιβάλλον με ραδιενεργό ^{15}N, μη ραδιενεργές θα παραμείνουν μόνο οι δύο αρχικές αλυσίδες, δηλαδή $8*10^5$ νουκλεοτίδια. Η επιλογή β.

Γ3. α. Η διπλή έλικα του DNA μετά το ξετύλιγμα της λειτουργεί ως καλούπι για τη σύνθεση μίας νέας συμπληρωματικής αλυσίδας απέναντι από κάθε κλώνο της παλιάς. Έτσι, δημιουργούνται δύο θυγατρικά μόρια DNA πανομοιότυπα με το αρχικό αλλά και μεταξύ τους. Τα βακτηριακά μόρια DNA έχουν μία Θέση Έναρξη της Αντιγραφής. Σε κάθε ΘΕΑ δημιουργούνται 2 πρωταρχικά για τις συνεχείς αλυσίδες

άνοδος ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ενώ τα υπόλοιπα για τις ασυνεχείς αλυσίδες. Επομένως, τα πρωταρχικά τμήματα για τις ασυνεχείς αλυσίδες θα είναι **52**. **β.** Κάθε νουκλεοτίδιο έχει στον 3’ άνθρακα ένα υδροξύλιο το οποίο ενώνεται με την φωσφορική ομάδα του 5’ άνθρακα του επόμενου νουκλεοτιδίου σχηματίζοντας έναν 3’-5’ φωσφοδιεστερικό δεσμό. Στα κυκλικά μόρια οι 3’-5’ φωσφοδιεστερικοί δεσμοί είναι ίσοι με τα νουκλεοτίδια δηλαδή 40.000 νουκλεοτίδια. Κατά την αντιγραφή 3’-5’ φωσφοδιεστερικούς δεσμούς δημιουργούν οι DNA πολυμεράσες και η DNA δεσμάση. Από τους συνολικούς δεσμούς οι 52 3’-5’ φωσφοδιεστερικοί δεσμοί δημιουργούνται από την DNA δεσμάση κατά τη ένωση των τμημάτων και οι υπόλοιποι 39.948 από την DNA πολυμεράση.

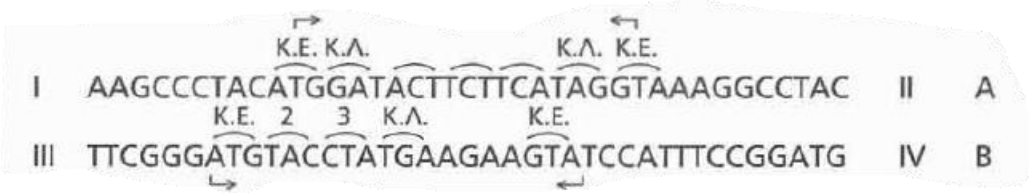
γ. Κατά την αντιγραφή τοποθετούνται νουκλεοτίδια σε κάθε Θέση Έναρξης της Αντιγραφής από 4 DNA πολυμέρασες. Επομένως, κάθε δευτερόλεπτο τοποθετούνται **4.000 νουκλεοτίδια**. Άρα, η αντιγραφή θα ολοκληρωθεί **σε 10 sec.**

ΘΕΜΑ Δ

α) Ο υποκινητής είναι περιοχή του DNA που βρίσκεται πριν την αρχή του γονιδίου, στην οποία ενώνεται, με τη βοήθεια μεταγραφικών παραγόντων, η RNA πολυμεράση. Η RNA πολυμεράση συνθέτει RNA με κατεύθυνση 5’→3’, συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο της μη κωδικής αλυσίδας. Έτσι, στην πλευρά που βρίσκεται ο υποκινητής η κωδική αλυσίδα έχει το 5’ άκρο της και η μη κωδική αλυσίδα το 3’ άκρο της. Στο συγκεκριμένο γονίδιο κωδική είναι η κάτω αλυσίδα και το rRNA έχει αλληλουχία **5’... ACUGAACGGAUCCAG ... 3’**

β) Ο όρος κωδικόνιο, εκτός από το mRNA, αναφέρεται και στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Ελέγχοντας τις δύο αλυσίδες του γονιδίου Α και Β και οπό τις δύο κατευθύνσεις, παρατηρούμε ότι η Α αλυσίδα εμφανίζει κωδικόνιο έναρξης και από τα δυο της άκρα, και μάλιστα πηγαίνοντας με βήμα τριπλέτας, με συνεχή και μη επικαλυπτόμενο τρόπο, εμφανίζει και από το άκρο Ι και από το άκρο ΙΙ πέντε κωδικόνια που κωδικοποιούν αμινοξύ μέχρι το κωδικόνιο λήξης που και στις δύο περιπτώσεις είναι το 5’ TAG 3'.

Η Β αλυσίδα εμφανίζει επίσης κωδικόνιο έναρξης και από τα δυο άκρα της, ωστόσο ξεκινώντας από το ΙΙΙ άκρο σχηματίζεται τριπεπτίδιο και όχι πενταπεπτίδιο, ενώ ξεκινώντας από το IV άκρο δε συναντάμε κωδικόνιο λήξης. Άρα αποκλείεται η Β αλυσίδα να είναι η κωδική, και επομένως κωδική αλυσίδα είναι η Α**.**



Ωστόσο, για να τοποθετήσουμε σωστά το 5’ και 3’ άκρα στην αλυσίδα Α, χρειάζεται να εντοπίσουμε εκείνη την 5’ αμετάφραστη περιοχή που θα έχει αλληλουχία από πέντε συνεχόμενα νουκλεοτίδια ώστε να είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την αντίστοιχη περιοχή του rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας. Για τον σκοπό αυτό διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:

άνοδος ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

Περίπτωση 1η: Έστω ότι το 5’ άκρο της Α αλυσίδας είναι το Ι. Τότε η αντίστοιχη 5’ αμετάφραστη περιοχή της κωδικής αλυσίδας θα ήταν: **5’ AAGCCCTAC 3'**.
Η αλληλουχία αυτή στο αντίστοιχο mRNA είναι: 5’ AAGCCCUAC 3’ και δεν εμφανίζει συμπληρωματικότητα και αντιπαραλληλία με το τμήμα των πέντε νουκλεοτιδίων στο rRNA. Επομένως, η περίπτωση αυτή **δεν είναι δεκτή**.
Περίπτωση 2η: Έστω ότι το 5’ άκρο της Α αλυσίδας είναι το ΙΙ. Τότε η αντίστοιχη 5’ αμετάφραστη περιοχή της κωδικής αλυσίδας είναι: **5’ CATCCGGAA 3’**, που στο mRNA που παράγεται αντιστοιχεί με την αλληλουχία: 5’ **CAUCCG**GAA 3’, η οποία πράγματι εμφανίζει συμπληρωματικότητα με το
rRNA: 3’ ... GACC**UAGGC**AAGUCA 5'.
Οι δύο αλυσίδες του DNA είναι πάντα συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες και το mRNA που παράγεται από τη μεταγραφή της μη κωδικής αλυσίδας (Β) είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο μ' αυτήν. Επίσης, η αλληλουχία του mRNA που παράγεται είναι ίδια με την αλληλουχία της κωδικής (Α) του γονιδίου, με τη διαφορά ότι στο mRNA στη θέση της Τ βρίσκεται η U.
Με βάση τα παραπάνω, τα άκρα στο γονίδιο είναι: Ι→ 3', ΙΙ→ 5', ΙΙΙ → 5'και ΙV→ 3’, ενώ η αλληλουχία του παραγόμενου mRNA είναι:
5’ CAUCCGGAA**AUG**-GAU-ACU-UCU-UCA-**UAG**GUACAUCCCGAA 3'.
γ) Το **tRNA** που εισέρχεται στην αντίστοιχη θέση εισδοχής της μεγάλης ριβοσωμικής υπομονάδας στο ριβόσωμα μετά την απομάκρυνση του πρώτου tRNA που μετέφερε τη μεθειονίνη είναι αυτό που μεταφέρει **το τρίτο αμινοξύ.** Δηλαδή, είναι το τρίτο κατά σειρά προσέγγισης tRNA το οποίο συνδέεται μέσω του αντικωδικονίου του, που είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με το τρίτο κωδικόνιο του mRNA. Το τρίτο κωδικόνιο του mRNA είναι το **5’ ACU 3’** και άρα το αντίστοιχο αντικωδικόνιο στο τρίτο tRNA είναι το **3’ UGA 5’.**
Το tRNA παράγεται από τη μεταγραφή της μη κωδικής αλυσίδας του γονιδίου που το κωδικοποιεί, η οποία είναι **συμπληρωματική** και **αντιπαράλληλη.** Συνεπώς, η αντίστοιχη τριπλέτα του αντικωδικονίου στο tRNA, στη **μη κωδική αλυσίδα** του γονιδίου, είναι **5’ ACT 3’**. Η τριπλέτα αυτή εντοπίζεται στην αλυσίδα α του γονιδίου που κωδικοποιεί το tRNA. Επομένως, τα 5’ και 3’ άκρα του γονιδίου είναι:

5΄ ...CTAGCACTGCATCT... 3΄ αλυσίδα α
3΄ ...GATCGTGACGTAGA... 5΄ αλυσίδα β

δ) Το πενταπεπτίδιο που σχηματίζεται είναι:

H_2N-μεθειονίνη-ασπαρτικό οξύ-θρεονίνη-σερίνη-σερίνη-COOH

Στο παραγόμενο πεπτίδιο, το πρώτο αμινοξύ έχει ελεύθερη αμινομάδα, ενώ το τελευταίο έχει ελεύθερη καρβοξυλομάδα.
Δ2. α) Ο καρυότυπος κατασκευάζεται στην μετάφαση. Ειδικότερα, Με την έναρξή της τα χρωμοσώματα εγκαταλείπουν τις τυχαίες θέσεις που καταλάμβαναν κατά την πρόφαση και αρχίζουν να μετακινούνται κατά μήκος των νηματίων της ατράκτου, προς το ισημερινό επίπεδο του κυττάρου. Στο τέλος αυτής της φάσης τα χρωμοσώματα έχουν φτάσει στο ισημερινό επίπεδο, με τις αδελφές χρωματίδες

άνοδος ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

κάθε χρωμοσώματος να έχουν τοποθετηθεί παράλληλα προς αυτό. Κατά τη μετάφαση συνεχίζεται η συμπύκνωση της χρωματίνης. Στο τέλος της τα χρωμοσώματα έχουν το μέγιστο βαθμό συμπύκνωσης· γι' αυτό είναι περισσότερο διακριτά από όσο σε κάθε άλλο στάδιο του κυτταρικού κύκλου. Γι' αυτό το λόγο η παρατήρηση, η φωτογράφηση, όπως και κάθε άλλη διαδικασία που αφορά τη μελέτη της δομής, το μήκος ή τον αριθμό των χρωμοσωμάτων, γίνονται κατά τη διάρκειά της. **β)** Περιέχονται 60 διπλασιασμένα χρωμοσώματα άρα120 μόρια DNA. **γ)** Στους ανώτερους οργανισμούς υπάρχουν 2 φυλετικά. Άρα 58 αυτοσωμικά. **δ)** Είναι αρσενικό καθώς η παρουσία του Υ, δηλαδή του μικρότερου χρωμοσώματος του φυλετικού ζεύγους, καθορίζει το αρσενικό άτομο.

άνοδος
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ