



Μάθημα / Τάξη: Βιολογία προσανατολισμού Γ' Λυκείου

Ημερομηνία: 6/5/2021

Ονοματεπώνυμο:

Εξεταστέα ύλη: το σύνολο της ύλης

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Αν συγκρίνουμε το γενετικό υλικό του χοίρου, του ανθρώπου και του καλαμποκιού θα διαπιστώσουμε ότι:

- α. αποτελείται από τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων
- β. ο λόγος των βάσεων A/T εμφανίζει την ίδια τιμή
- γ. εμφανίζει ίδια επί τοις εκατό σύσταση σε αζωτούχες βάσεις
- δ. εμφανίζει διαφορετική χημική σύσταση.

Μονάδες 5

A2. Μια αλυσίδα RNA και μία αλυσίδα DNA συνδέονται μεταξύ τους με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό κατά τη διαδικασία της:

- α. μετάφρασης
- β. μεταγραφής
- γ. αντίστροφης μεταγραφής
- δ. αντιγραφής

Μονάδες 5

A3. Ποια από τις παρακάτω αλληλουχίες μορίων νουκλεϊκών οξέων μπορεί να αποτελέσει θέση αναγνώρισης από περιοριστική ενδονουκλεάση:

α. 5' GAAUUG 3'
3' CUU AAC 5'

γ. 5' GGA 3'
3' CCT 5'

β. 5' CGTACG 3'
3' GCATGC 5'

δ. 5' GTATAT 3'

Μονάδες 5

A4. Σε ένα μόριο m-RNA ευκαρυωτικού κυττάρου το κωδικόνιο το οποίο μπορεί να υπάρχει μία μόνο φορά είναι:

α. 5' UAG 3'

β. 5' AUG 3'

γ. 5' UGG 3'

δ. 5' GUA 3'

Μονάδες 5

A5. Σε δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA η αλληλουχία αναγνώρισης από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI υπάρχει πέντε φορές. Πόσα τμήματα DNA είναι κατάλληλα για ενσωμάτωση σε πλασμίδια χωρίς περαιτέρω τροποποίηση μετά τη δράση της;

α. 3

β. 4

γ. 5

δ. 6

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να γράψετε τις εφαρμογές της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR).

Μονάδες 3

B2. Να γράψετε τους ορισμούς των ακόλουθων διαδικασιών:

α) Ιχνηθέτηση

β) Υβριδοποίηση

γ) In vivo

δ) In vitro

Μονάδες 4

B3. Να μεταφέρετε τον παρακάτω πίνακα στο τετράδιό σας και να σημειώσετε με «+» με ποιο ή ποια από τα ραδιενεργά στοιχεία που δίνονται μπορούν να ιχνηθετηθούν τα βιολογικά μακρομόρια/δομές της στήλης Ι.

Στήλη Ι	¹⁵ N	³⁵ S	³² P
ιστόνη			
ριβόσωμα			
tRNA			

Μονάδες 7

B4. Διαθέτουμε δοκιμαστικό σωλήνα στον οποίο περιέχονται αντίγραφα ενός δίκλωνου μορίου DNA. Χωρίζουμε το περιεχόμενο του δοκιμαστικού σωλήνα σε δύο ίσα μέρη. Στο πρώτο μέρος επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση X της οποίας η θέση αναγνώρισης αποτελείται από 4 ζεύγη βάσεων. Στο δεύτερο μέρος επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση Y της οποίας η θέση αναγνώρισης αποτελείται από 6 ζεύγη βάσεων.

Σε ποιο από τα δύο μέρη είναι πιθανότερο να εντοπιστεί ο μεγαλύτερος αριθμός θραυσμάτων DNA (μονάδες 2); Δικαιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

B5. Να αναφέρετε δύο παραδείγματα γενετικών ασθενειών του ανθρώπου που ακολουθούν τον Μεντελικό τρόπο κληρονομής για τις οποίες το περιβάλλον μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση του φαινοτύπου (μονάδες 2) και με ποιο τρόπο συμβαίνει αυτό (μονάδες 3).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Στο **σχήμα 2** δίνεται η αλληλουχία ενός υποθετικού γονιδίου προκαρυωτικού οργανισμού, το οποίο κωδικοποιεί ένα μικρό πεπτίδιο.

A ...GAATTCGAATCCTAGCGCACGACAACCATTTTCGAATTCGCGC... **B**
...CTTAAGCTTAGGATCGCGTGCTGTTGGTAAAGCTTAAGCGCG...

Σχήμα 2

Γ1. Αν η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου αντιγράφεται με συνεχή τρόπο, να βρείτε σε ποια από τις δύο θέσεις (A ή B) βρίσκεται η θέση έναρξης της αντιγραφής (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

Γ2. Αν υποθέσουμε ότι κατά την αντιγραφή του 16^{ου} νουκλεοτιδίου της δεδομένης αλληλουχίας η DNA-πολυμεράση ενσωματώνει κατά λάθος, χωρίς να διορθώνεται, απέναντι από το νουκλεοτίδιο της κυτοσίνης το νουκλεοτίδιο της θυμίνης, να γράψετε τις αλληλουχίες των δίκλωνων τμημάτων που θα προκύψουν μετά το τέλος της αντιγραφής.

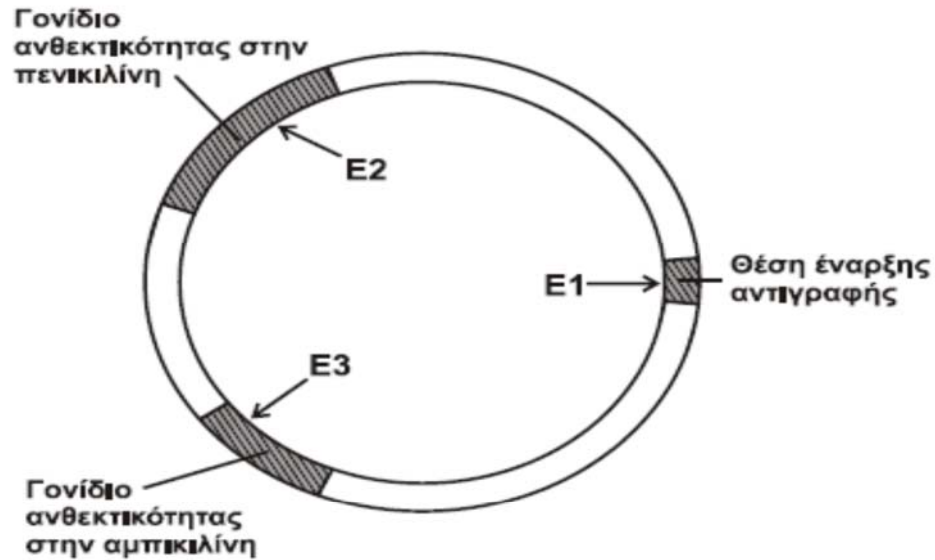
Μονάδες 6

Γ3. Θεωρώντας ότι το σφάλμα δεν έχει επιδιορθωθεί μετά το τέλος της αντιγραφής και ότι το κύτταρο διαιρείται, να διερευνήσετε την πιθανή επίπτωση του σφάλματος στο παραγόμενο πεπτίδιο σε καθένα από τα δύο θυγατρικά κύτταρα.

Μονάδες 6

Γ4. Στο **σχήμα 3** απεικονίζεται ένα πλασμίδιο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως φορέας κλωνοποίησης. Το πλασμίδιο αυτό περιέχει τις θέσεις που αναγνωρίζουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες E1, E2 και E3, των οποίων οι αλληλουχίες αναγνώρισης είναι:

E1: 5' GAATTC 3' E2: 5' GCGC 3' E3: 5' TTCGAA 3'
3' CTTAAG 5' 3' CGCG 5' 3' AAGCTT 5'



Σχήμα 3

Να εξηγήσετε ποιο από τα τρία ένζυμα (E1, E2, E3) είναι κατάλληλο για την κλωνοποίηση του γονιδίου με σκοπό την παραγωγή πεπτιδίου σε βακτήρια ξενιστές.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα είδος ποντικίου, εμφανίζονται τρεις φαινότυποι, ο Α, ο Β και ο Γ, για το «είδος τριχώματος». Από συνεχείς διασταυρώσεις δύο ποντικιών γεννήθηκε ένας μεγάλος αριθμός απογόνων. Οι απόγονοι αυτοί καταμετρήθηκαν όσον αφορά το «είδος τριχώματος» και καταγράφηκε η αναλογία 50% για τον φαινότυπο Α, 25% για τον φαινότυπο Β και 25% για τον φαινότυπο Γ.

Επισημαίνεται ότι το «είδος τριχώματος» είναι μονογονιδιακός χαρακτήρας και ότι το φύλο στα ποντίκια καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

Δ1. Με βάση τους πιθανούς τύπους κληρονόμησης του χαρακτήρα «είδος τριχώματος» να γράψετε τους γονοτύπους των ατόμων που διασταυρώθηκαν σε κάθε μία περίπτωση (μονάδες 6). Να γράψετε τις αντίστοιχες διασταυρώσεις. (μονάδες 6)

Μονάδες 12

Στο ίδιο είδος ποντικίου ένα ζεύγος αλληλομόρφων γονιδίων καθορίζει τη σύνθεση ή όχι του ενζύμου E2. Το αλληλόμορφο Α συνθέτει το ένζυμο E2 που επιτρέπει την αποτύπωση χρωστικής στο τρίχωμα, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του α ευθύνεται για τη μη σύνθεση του ενζύμου E2 και προκαλεί αλφισμό.

Το ένζυμο E2 συμμετέχει στην ίδια μεταβολική οδό με το ένζυμο E1 που μετατρέπει τη φαινυλαανίνη σε τυροσίνη, όπως φαίνεται στο **σχήμα 4**. Να θεωρήσετε ότι το μονοπάτι αυτό αποτελεί τη μοναδική μεταβολική οδό σύνθεσης της μελανίνης.



Σχήμα 4

Το αλληλόμορφο Φ συνθέτει το ένζυμο E1, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο του φ ευθύνεται για τη μη σύνθεση του ενζύμου E1.

Διασταυρώνουμε δύο φυσιολογικά ποντίκια ετερόζυγα και για τους δύο χαρακτήρες.

Δ2. Να βρείτε τις φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων, αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας,

- α)** αν τα ποντίκια δεν προσλαμβάνουν καθόλου τυροσίνη με τη διατροφή τους. (μονάδες 8) και
- β)** αν προσλαμβάνουν την απαραίτητη ποσότητα τυροσίνης με τη διατροφή τους. (μονάδες 5)

Επισημαίνεται ότι: τα ζεύγη των γονιδίων βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα.

Μονάδες 13

Συνολική διάρκεια: 3 ώρες

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!