

Διαγώνισμα Προσομοίωσης

Εξεταζόμενο Μάθημα: Βιολογία Θετικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών,

Μάιος 2020

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη **Σωστή** απάντηση σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις.

- A1.** Σε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο που δημιουργήθηκε με την επίδραση της EcoRI, η αλληλουχία που αναγνωρίζει η συγκεκριμένη περιοριστική ενδονουκλεάση υπάρχει:
- καμία φορά
 - μία φορά
 - δύο φορές
 - τέσσερις φορές
- A2.** Ένα πρόδρομο mRNA έχει 12 εξώνια. Κατά την ωρίμανσή του:
- Θα σπάσουν 11 και θα σχηματιστούν 12 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί
 - Θα σπάσουν 11 και θα σχηματιστούν 11 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί
 - Θα σπάσουν 22 και θα σχηματιστούν 12 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί
 - Θα σπάσουν 22 και θα σχηματιστούν 11 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί
- A3.** Τα μονοκύτταρα παράγονται:
- στο μυελό των οστών
 - στο σπλήνα
 - στο θύμο αδένα
 - στους λεμφαδένες
- A4.** Τρία από τα πολλαπλά αλληλόμορφα για τη β πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης Α είναι δυνατόν να υπάρχουν στο γονότυπο:
- ενός πάσχοντος από δρεπανοκυτταρική αναιμία
 - ενός εμβρύου με τρισωμία σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα
 - ενός εμβρύου με τρισωμία σε φυλετικό χρωμόσωμα
 - κάθε φυσιολογικού ατόμου
- A5.** Ο καρύτυπος ενός ποντικού (*Mus musculus*) περιέχει $10,8 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων οργανωμένα σε 40 χρωμοσώματα. Πόσοι είναι οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί σε ένα γαμέτη του ζώου;
- $2,7 \times 10^9 - 40$
 - $5,4 \times 10^9 - 40$
 - $5,4 \times 10^9 - 80$
 - $5,4 \times 10^9 - 2$

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος**, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση:

- α. Σε ένα σωματικό κύτταρο του ανθρώπου υπάρχουν 46 ή 92 μόρια πυρηνικού DNA.
- β. Οι πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι στην περίπτωση ατελώς επικρατών γονιδίων σε διασταύρωση μονουβριδισμού είναι 3 και 2 αντίστοιχα.
- γ. Μεγαλύτερο πρόβλημα στον οργανισμό προκαλεί συνήθως η έλλειψη έξι παρά τεσσάρων βάσεων από ένα γονίδιο.
- δ. Απουσία λακτόζης το ρυθμιστικό γονίδιο δεν μεταγράφεται.
- ε. Τα πλασμίδια που περιέχουν 2 γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό δεν αποτελούν κατάλληλους φορείς κλωνοποίησης.
- στ. Μία cDNA βιβλιοθήκη δεν περιέχει εσώνια, υποκινητές και 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές.
- ζ. Η σύφιλη, ο απλός έρπητας και η χολέρα οφείλονται σε βακτήρια.
- η. Το σμήγμα περιέχει γαλακτικό οξύ και ο ιδρώτας λυσοζύμη.
- θ. Κυτταρική αναπνοή πραγματοποιούν οι παραγωγοί, οι καταναλωτές και οι αποικοδομητές.
- ι. Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί κέντρο αιμοποίησης.

Μονάδες 5

B2. Γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου αποτελείται από 2 εσώνια, το μέγεθος των οποίων είναι αντίστοιχα 340 ζεύγη βάσεων (το 1^ο) και 680 ζεύγη βάσεων (το 2^ο) και από 3 εξώνια καθένα από τα οποία κωδικοποιεί αντίστοιχα 23, 52 και 31 αμινοξέα. Δεδομένου ότι το μέγεθος της 5' και 3' αμετάφραστης περιοχής του γονιδίου είναι αντίστοιχα 31 ζεύγη βάσεων και 69 ζεύγη βάσεων, να συμπληρώσετε στη 2^η στήλη τον αριθμό των αζωτούχων βάσεων σε κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις:

1 ^η Στήλη	2 ^η Στήλη (αζωτούχες βάσεις)
1. 1 ^ο εξώνιο στο mRNA	
2. 2 ^ο εξώνιο στο mRNA	
3. 3 ^ο εξώνιο στο mRNA	
4. πρόδρομο mRNA	

Μονάδες 4

B3. Απαντήστε **συνοπτικά** στις παρακάτω ερωτήσεις ανάπτυξης. Στο ερώτημα γ κάντε την αντιστοίχιση.

- α. Με βάση το αντικωδικόνιο που φέρουν, ο μέγιστος αριθμός διαφορετικών tRNA σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο είναι 64. Η παρακάτω φράση είναι σωστή ή λανθασμένη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση.

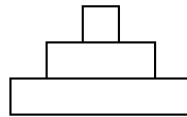
Μονάδες 2

β. Τα διαφορετικά είδη mRNA που θα συναντήσουμε για τις αιμοσφαιρίνες στο κυτταρόπλασμα ενός πρόδρομου ερυθροκυττάρου, που απομονώθηκε από έναν φορέα της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας είναι 5. Η παρακάτω φράση είναι σωστή ή λανθασμένη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση.

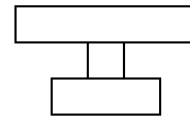
Μονάδες 3

γ. Αντιστοιχίστε τον αριθμό για καθεμιά από τις τροφικές αλυσίδες που ακολουθούν στο γράμμα της κατάλληλης τροφικής πυραμίδας πληθυσμού.

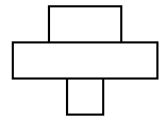
1. σιτάρι→αρουραίος→ψύλλος
2. βελανιδιά→κάμπια→κότσυφας
3. γρασίδι→κουνέλι→αλεπού



α



β



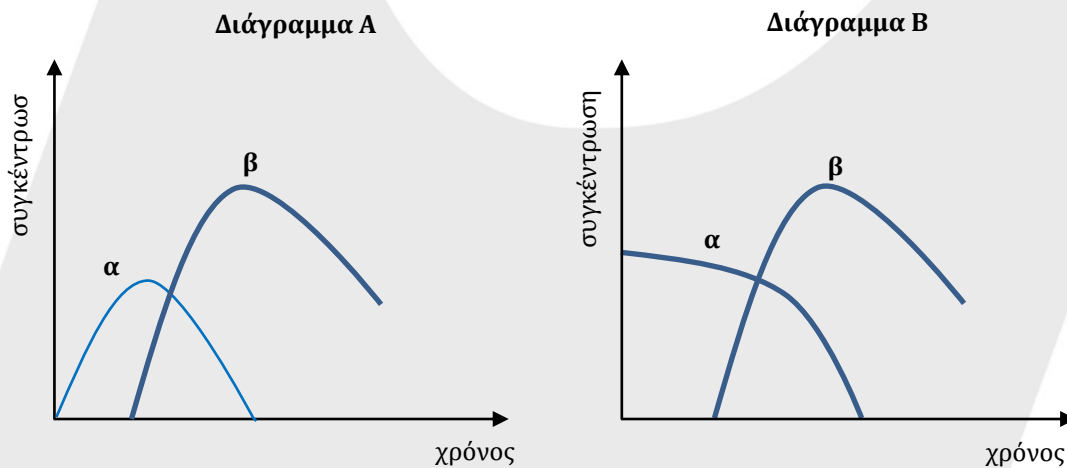
γ

Μονάδες 3

δ. Το άζωτο είναι απαραίτητο χημικό στοιχείο για την επιβίωση των ζωντανών οργανισμών και κυκλοφορεί στα οικοσυστήματα μέσα από τον κύκλο του αζώτου. Σε ποια μορφή υπάρχει στην ατμόσφαιρα; Ποια μορφή του είναι αξιοποιήσιμη από: (α) έναν παραγωγό (β) ένα καταναλωτή και (γ) έναν αποικοδομητή;

Μονάδες 2

B4. Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν την αντίδραση ενός οργανισμού μετά την επαφή του με δύο διαφορετικά μικροβιακά αντιγόνα (A και B).



α. Τι δείχνουν οι καμπύλες (α) και (β) στα δύο διαγράμματα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

β. Πώς μπορεί να ήρθε σε επαφή ο οργανισμός με τα αντιγόνα και τι ανοσοβιολογική απόκριση πραγματοποιεί σε κάθε περίπτωση; Και στις δύο περιπτώσεις εμφανίστηκαν κάποια συμπτώματα στον οργανισμό;

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται το παρακάτω δίκλωνο τμήμα βακτηριακού DNA:

Αλυσίδα α ACGGGTTGCTTCGCGAACAGAACCCACGTTACCGCCATTACCAAAAA

Αλυσίδα β TGCCCAACGAAGCGCTTGTCTTGGTGCAATGGCGGTAATGGTTT-ελεύθερο OH

Κατά την αντιγραφή του δημιουργούνται τα παρακάτω πρωταρχικά τμήματα:

α) 3'-GCCAUUA-5'

β) 3'-AACCCGU-5'

γ) 3'-CGCGAAC-5'

Γ1. Να προσδιορίσετε ποια αλυσίδα αντιγράφεται με συνεχή και ποια με ασυνεχή τρόπο (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 6

Γ2. Να σχεδιάσετε με μία διακεκομμένη γραμμή τη θέση έναρξης της αντιγραφής και να δείξετε με βέλη τα τμήματα των νεοσυντιθέμενων αλυσίδων.

Μονάδες 2

Γ3. Να γράψετε την αλυσίδα που συντίθεται με τρόπο ασυνεχή αντικαθιστώντας τα πρωταρχικά τμήματα με δεσοξυριβονουκλεοτίδια (μονάδα 1) και να σημειώσετε σε ποια σημεία σχηματίζει φωσφοδιεστερικούς δεσμούς η DNA δεσμάση (μονάδες 2). Αιτιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 6

Γ4. Η περιοριστική ενδονουκλεάση ECORI κόβει μία φορά ένα δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA με αποτέλεσμα να παράγονται δύο τμήματα μεγέθους 10000 ζευγών βάσεων και 25000 ζευγών βάσεων. Αντίγραφο του μορίου DNA υποβάλλεται σε αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR), ώστε να παραχθούν τουλάχιστον 500 νέα αντίγραφα. Το προϊόν της αντίδρασης επωάζεται με την ECORI και ταυτόχρονα και μία άλλη περιοριστική ενδονουκλεάση, την BamHI, οπότε παράγονται 1536 θραύσματα, μεταξύ των οποίων και 512 θραύσματα μήκους 7000 ζευγών βάσεων, το καθένα από τα οποία φέρει διαφορετικές αλληλουχίες στα μονόκλωνα άκρα του. Τι μήκος έχουν τα υπόλοιπα θραύσματα;

Μονάδες 6

Γ5. Πώς επηρεάζεται η φαινοτυπική αναλογία 9(AB): 3(Aβ): 3(αB): 1(αβ) στην περίπτωση που τα γονίδια A και α είναι συνεπικρατή και το γονίδιο β είναι θνησιγόνο;

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διασταυρώσεις μεταξύ ποντικών παρουσιάζουν τα παρακάτω αποτελέσματα:

- Από τη διασταύρωση μαύρου αρσενικού ποντικού με γκρι θηλυκό (διασταύρωση 1) προκύπτουν 99 αρσενικά μαύρα ποντίκια, 100 αρσενικά άσπρα ποντίκια, 97 θηλυκά μαύρα ποντίκια και 96 θηλυκά γκρι ποντίκια.

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

- Από τη διασταύρωση άσπρου αρσενικού ποντικού με μαύρο θηλυκό (διασταύρωση 2) προκύπτουν 101 αρσενικά μαύρα ποντίκια, 100 θηλυκά γκρι ποντίκια και 99 θηλυκά άσπρα ποντίκια.
- Από τη διασταύρωση μαύρου αρσενικού ποντικού με άσπρο θηλυκό (διασταύρωση 3) προκύπτουν 102 αρσενικά άσπρα ποντίκια, 100 θηλυκά γκρι ποντίκια και 98 θηλυκά μαύρα ποντίκια.

Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας του χρώματος του σώματος των ποντικών επιτελώντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

Δ2. Σε ένα άτομο φυσιολογικού φαινοτύπου, ένα χρωμόσωμα από το 21^ο ζεύγος έχει μετατοπιστεί εξολοκλήρου στο 14^ο και έχουν 'κολλήσει' το ένα με το άλλο κατά μήκος. Το άτομο αυτό παντρεύεται άτομο που έχει φυσιολογικό καρυότυπο.

α. Να δείξετε διαγραμματικά τους γαμέτες που παράγει ο πρώτος γονέας.

Μονάδες 5

β. Ζητείται να βρεθούν οι δυνατοί φαινότυποι και καρυότυποι των παιδιών τους ως προς τα χρωμοσώματα 14 και 21.

Μονάδες 6

Δ3. Στην αλληλουχία που δίνεται περιέχεται γονίδιο προκαρυωτικού κυττάρου που κωδικοποιεί πεπτίδιο.

Αλυσίδα 1 TTCG TTATC AATGCCCGTC TTT CCTGGGCATCGTAGC ελεύθερο OH
Αλυσίδα 2 AAGCAATAGTTACGGGCAGAAAGGACCCGTAGCATCG

α. Να γράψετε ποια αλυσίδα είναι η κωδική και ποια η μη κωδική (μονάδες 2). Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που κωδικοποιεί το πεπτίδιο (μονάδα 1).

Μονάδες 3

β. Να υπολογίσετε τους δεσμούς υδρογόνου που σχηματίζονται μεταξύ κωδικονίων και αντικωδικονίων κατά την επιμήκυνση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας στη μετάφραση του συγκεκριμένου mRNA.

Μονάδες 2

γ. Κατά τη διάρκεια της μετάφρασης, μετά την απομάκρυνση του tRNA με αντικωδικόνιο 5'CCU3' από το ριβόσωμα, να εξηγήσετε ποιο tRNA θα συνδεθεί με το ριβόσωμα.

Μονάδες 2

Επιμέλεια: **Σοφία Δημάκου**

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Μεθοδικό Φροντιστήριο

Βουλιαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999

Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

Ελ. Βενιζέλου 45 Ν.Σμύρνη, 210 93 10 320

www.methodiko.net

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Μεθοδικό Φροντιστήριο

Βουλιαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999

Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

Ελ. Βενιζέλου 45 Ν.Σμύρνη, 210 93 10 320

www.methodiko.net