

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ, ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΥΓΕΙΑΣ - Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Κεφάλαιο Α'-7

14 Μαρτίου 2025

ΟΝΟΜΑ:

ΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΜΗΜΑ:

ΒΑΘΜΟΣ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμίας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση

A1. Τα μονομερή του άγαρ είναι:

- α. Αμινοξέα
- β. Δεοξυριβονουκλεοτίδια
- γ. Ριβονουκλεοτίδια
- δ. Μονοσακχαρίτες

Μονάδες 5

A2. Στη δεύτερη θέση εισδοχής της μεγάλης υπομονάδας του ριβοσώματος δεν μπορεί να εντοπιστούν tRNA με αντικωδικόνιο:

- α. 3'UAC 5'
- β. 3'UCC 5'
- γ. 3'CUC 5'
- δ. εντοπίζονται όλα τα παραπάνω

Μονάδες 5

A3. Σε άτομο που πάσχει από βαριάς μορφής α-θαλασσαιμία εντοπίστηκε με τη βοήθεια ανιχνευτών ότι η γονιδιακή του σύσταση σε γονίδια α που κωδικοποιούν την α-πολυπεπτιδική αλυσίδα είναι α-/-- (με το σύμβολο – δηλώνεται η έλλειψη του γονιδίου της α-πολυπεπτιδικής αλυσίδας). Οι πιθανοί γονότυποι των γονέων του μπορεί να είναι:

α. --/αα (x) αα/--

β. α-/αα (x) αα/--

γ. α-/α- x α-/α-

δ. α-/αα x α-/α-

Μονάδες 5

A4. Ο αριθμός των αμινοξέων της πρωτεΐνης Χ (α₂β) είναι 102. Ο αριθμός των πεπτιδικών δεσμών θα είναι:

α. 102

β. 101

γ. 100

δ. 99

Μονάδες 5

A5. Τα γονίδια που κωδικοποιούν μόρια tRNA **ΔΕ** διαθέτουν:

α. Υποκινητή και αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής

β. Κωδική και μη κωδική αλυσίδα

γ. Κωδικόνια και 3' και 5' αμετάφραστες περιοχές

δ. Το α και το γ

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Α [/25]

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχήσετε τους μικροοργανισμούς της ΣΤΗΛΗΣ Α με την πρόταση που τους χαρακτηρίζει από τη ΣΤΗΛΗ Β.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
Α. Βακτήριο <i>E. coli</i>	1. Έχει RNA ως γενετικό υλικό
Β. Βακτήρια του γένους <i>Lactobacillus</i>	2. Πρόκειται για υποχρεωτικά αερόβιους μικροοργανισμούς
Γ. Ιός HIV	3. Χρησιμοποιείται σε πειράματα Μοριακής Βιολογίας
Δ. Βακτήρια του γένους <i>Clostridium</i>	4. Αναπτύσσεται ιδανικά σε pH 4-5
Ε. Βακτήρια του γένους <i>Mycobacterium</i>	5. Δεν επιβιώνει παρουσία οξυγόνου
ΣΤ. Βακτήριο <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	6. Δημιουργεί όγκους στα φυτά

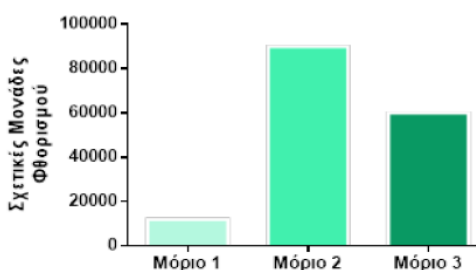
Μονάδες 6

B2. Στο εργαστήριο Μοριακής Κυτταρογενετικής της Ιατρικής Σχολής οι φοιτητές εξετάζονται στη διαδικασία δημιουργίας καρυότυπου ενός ζωικών κυττάρων από κυτταροκαλλιέργεια. Στον πάγκο εργασίας τους υπάρχουν τα εξής:

- **Hoechst**, ουσία που φθορίζει έντονα όταν προσδεθεί σε περιοχές του DNA με υψηλό ποσοστό αδενίνης και θυμίνης.
- **PHA**, ουσία που προσδέεται και απενεργοποιεί την πρωτεΐνη A. Η πρωτεΐνη A αναστέλλει τον κυτταρικό κύκλο.
- **Διάλυμα KCl**, προκαλεί την είσοδο μορίων ύδατος στο κύτταρο.
- **Κολχικίνη**, ουσία που καταστέλλει τη δημιουργία των μικροσωληνίσκων.
- **Διάλυμα NaCl**, προκαλεί την έξοδο μορίων ύδατος από το κύτταρο.

α. Αν ήσασταν εσείς φοιτητές του τμήματος με ποια σειρά θα χρησιμοποιούσατε τα παραπάνω ώστε να κατασκευάσετε τον καρυότυπο (σημειώνεται ότι θα χρησιμοποιήσετε τα 4 από τα 5 αντιδραστήρια); Ποια είναι η χρησιμότητα του κάθε αντιδραστηρίου;

β. Σε τρία τμήματα χρωμοσωμάτων, ίσου μήκους, του παραπάνω καρυότυπου γίνεται μέτρηση της έντασης του φθορισμού και προκύπτει το διπλανό διάγραμμα. Να διατάξετε κατά σειρά τα μόρια από αυτό που απαιτεί τη μικρότερη σε αυτό που απαιτεί τη μεγαλύτερη θερμοκρασία αποδιάταξης αιτιολογώντας την απάντησή σας.



Μονάδες (7+4) 11

B3. Δυο γονιδιωματικές βιβλιοθήκες που κατασκευάστηκαν από δύο σπερματοζωάρια του ίδιου ανθρώπου με τη χρήση των ίδιων ενζύμων και των ίδιων

μηχανισμών, είναι ίδιες ή διαφορετικές (Μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 3).

Μονάδες (1+3) 4

B4. Ένας ερευνητής κατασκεύασε μία cDNA βιβλιοθήκη από παγκρεατικά κύτταρα ανθρώπου και μια cDNA βιβλιοθήκη από ηπατικά κύτταρα ανθρώπου. Παρατήρησε ότι μεταξύ των δύο βιβλιοθηκών κάποιοι κλώνοι ήταν ίδιοι και κάποιοι διαφορετικοί. Να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις του.

Μονάδες (1+3) 4

ΘΕΜΑ Β [/25]

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο σχήμα δίνεται η αλληλουχία ενός υποθετικού γονιδίου προκαρυωτικού οργανισμού, το οποίο κωδικοποιεί ένα μικρό πεπτίδιο.

A ...GAATTCTGAATCCTAGCGCACGACAACCATTTCTGAATTCGCGC... **B**

...CTTAAGCTTAGGATCGCGTGCTGTTGGTAAAGCTTAAGCGCG...

α. 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. Χωρίς αιτιολόγηση.

Μονάδες 2

β. 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 5

γ. 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 5

Γ2. Προκειμένου να εντοπιστεί ένα από τα γονίδια του tRNA της γλυκίνης (Gly), εργαζόμαστε με τη βοήθεια βιβλιοθήκης που έχει προκύψει από ευκαρυωτικό γενετικό υλικό.

Το αντικωδικόνιο του tRNA που μελετάμε είναι 3'-CCC-5'. Το γονίδιο αυτού του tRNA υφίσταται μετάλλαξη ώστε το αντικωδικόνιό του να μετατραπεί σε 3'-ACC-5', χωρίς περαιτέρω επιπτώσεις στη λειτουργικότητα του tRNA. Το μεταλλαγμένο γονίδιο χρησιμοποιείται για τον μετασχηματισμό ενός βακτηρίου. Το βακτήριο δεν διαθέτει το αντίστοιχο φυσιολογικό γονίδιο και εκφράζει το μεταλλαγμένο γονίδιο του tRNA που του έχει εισαχθεί. Δίνονται οι κωδικές αλυσίδες δύο γονιδίων (α και β) του βακτηρίου που κωδικοποιούν δύο ολιγοπεπτίδια.

Γονίδιο α

ATAAGTACCGGGGCCGTATAA

Γονίδιο β

ATAAGTACCGGTGCCGTATAA

Να γράψετε την αλληλουχία των πεπτιδίων που θα παραχθούν από τα δύο αυτά γονίδια αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 8

Γ3. Το κύτταρο του ανώτερου ζωικού οργανισμού Χ διαθέτει 19 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και το καθένα αποτελείται από ένα μόριο DNA. Να βρείτε: i) τι είδους κύτταρο μπορεί να είναι το παραπάνω; ii) τον αριθμό των χρωμοσωμάτων στα υπόλοιπα κύτταρα αυτού του οργανισμού. iii) Στον καρυότυπο ενός σωματικού κυττάρου αυτού του οργανισμού πόσες ελεύθερες φωσφορικές ομάδες θα υπάρχουν;

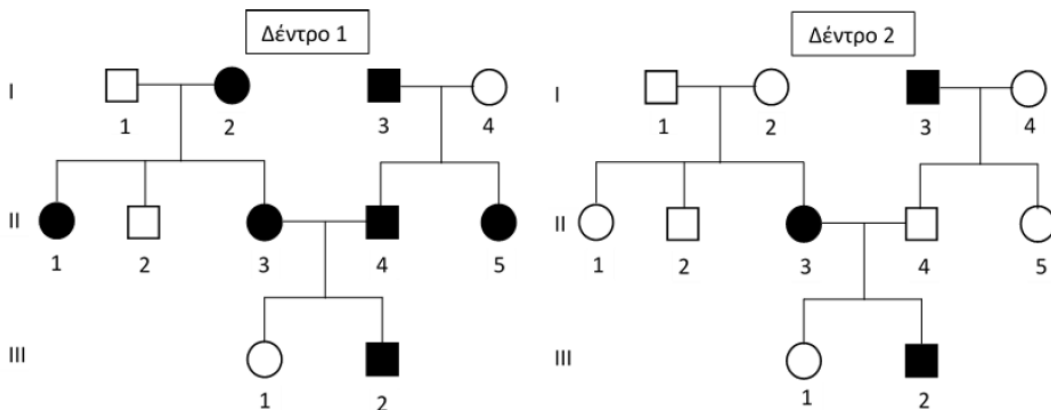
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ [/25]

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα αφορούν άτομα της ίδιας οικογένειας. Στο ένα εκ των δύο δέντρων καταγράφονται τόσο τα υγιή όσο και τα άτομα τα οποία πάσχουν από φαινυλκετονουρία (PKU) ενώ στο άλλο δέντρο καταγράφονται, τόσο τα υγιή όσο και τα άτομα που εμφανίζουν αλφικό φαινότυπο ή πάσχουν από αλφισμό. Δίνεται ως δεδομένο ότι κανένα από τα άτομα δεν ακολούθησε διατροφολόγιο φτωχό σε φαινυλαλανίνη καθώς επίσης ότι η διαίτα που ακολουθούν δεν περιλαμβάνει συμπληρώματα του αμινοξέος τυροσίνη, και λαμβάνουν μέσω της διατροφής την ελάχιστη συνιστάμενη ημερήσια δόση ανά ηλικία για το αμινοξύ αυτό.

Να θεωρήσετε ότι το μονοπάτι αυτό αποτελεί τη μοναδική μεταβολική οδό σύνθεσης της μελανίνης.



α. Να αναφέρετε τον τύπο κληρονόμησης των δύο ασθενειών με βάση τη θεωρία (Μονάδες 2) καθώς τους τρόπους διάγνωσης της φαινυλκετονουρίας τόσο σε νεογνό όσο και προγεννητικά (Μονάδες 2).

Μονάδες 4

β. Ποιο από τα δύο δέντρα παρουσιάζει την ασθένεια της φαινυλκετονουρίας και ποιο την ασθένεια του αλφισμού στα άτομα της οικογένειας (Μονάδα 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 3).

Μονάδες 5

γ. Να βρείτε τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων της οικογένειας, χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να χρησιμοποιηθούν τα γράμματα (Φ) και (Α) για το γονίδιο που σχετίζονται με την κωδικοποίηση των ενζύμων E1 και E2 αντίστοιχα (Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel).

Μονάδες 11

Δ2. Ένα πολύσωμα ευκαρυωτικού κυττάρου, αποτελείται από ένα mRNA εκατό κωδικονίων το οποίο μεταφράζεται συγχρόνως από πέντε ριβοσώματα.

α. Από αυτό το πολύσωμα, πόσες πολυπεπτιδικές αλυσίδες θα παραχθούν; Πόσα αμινοξέα θα έχει η καθεμία; Θα είναι ίδιες ή διαφορετικές; (μονάδες 3)

β. Αν αυτό το πολύσωμα εντοπιζόταν σε προκαρυωτικό κύτταρο, αυτό θα άλλαζε κάτι στην απάντησή σας; (μονάδες 2)

Μονάδες 5

.ΘΕΜΑ Δ [/25]



The simple lifestyle of the prokaryote did not suit Melvin.

