

ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ:	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ / Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	05/03/2022

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη φράση που συμπληρώνει ορθά κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις:

A1. Στην μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που κωδικοποιεί ένα μόριο t-RNA στην περιοχή που αντιστοιχεί στο αντικωδικόνιο υπάρχει η τριπλέτα βάσεων: 3'GGA5' . Αυτό σημαίνει πως το συγκεκριμένο μόριο t-RNA κατά τη μετάφραση συνδέεται με δεσμούς υδρογόνου με το κωδικόνιο:

- α. 5' GGA
- β. 5' UCC
- γ. 3' UCC
- δ. 5' AGG

Μονάδες 5

A2. Μία πιθανή αλληλουχία κωδικονίων m-RNA που κωδικοποιεί την πεπτιδική αλληλουχία Φαινυλαλανίνη- ισολευκίνη- τυροσίνη- κυστεΐνη είναι:

- α..5' UUC – AUA – UAC - UGU 3'
- β. 3' AAU – GAC – GUC - AUA 5'
- γ. 5' AUG – CUG – CAG - UAU 3'
- δ. 5' AAA – AAT – ATA - ACA 3'

Μονάδες 5

A3. Ένα άωρο γενετικό κύτταρο εκτελεί μείωση και παράγονται τελικά 4 γαμέτες. Άτρακτος θα σχηματιστεί συνολικά:

- α. 1 φορά
- β. 3 φορές
- γ. 2 φορές
- δ. 4 φορές

Μονάδες 5

A4. Η γονιδιακή θεραπεία **δεν** μπορεί να εφαρμοστεί στην περίπτωση της

- α. δρεπανοκυτταρικής αναιμίας
- β. κυστικής ίνωσης
- γ. οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας
- δ. αιμορροφιλίας A

Μονάδες 5

A5. Τα διαγονιδιακά φυτά

- α. είναι αποτέλεσμα επιλογής και διασταυρώσεων οργανισμών με επιθυμητές ιδιότητες.
- β. περιέχουν στο γονιδίωμα τους γονίδια από το κυρίως μόριο DNA του *Agrobacterium tumefaciens*.
- γ. χρησιμοποιούνται για την προστασία των ειδών που κινδυνεύουν με εξαφάνιση.
- δ. είναι δυνατό να ανήκουν στις ποικιλίες Bt

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστή (**Σ**) ή Λάθος (**Λ**).

- α. Η αντίστροφη μεταγραφάση μπορεί να βρεθεί σε ανθρώπινο κύτταρο το οποίο έχει μολυνθεί από DNA ιό. (**Λ**)
- β. Επιχιασμός μπορεί να συμβεί μεταξύ των γονιδίων του αλφισμού και της μερικής αχρωματοψίας. (**Λ**)
- γ. Το γονίδιο I^B κωδικοποιεί το αντιγόνο B που εμφανίζεται στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ατόμων με ομάδα αίματος B ή AB. (**Λ**)
- δ. Εάν η ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση επιδράσει στην αρχή της μεσόφασης στο πυρηνικό DNA δυο φυσιολογικών σωματικών κυττάρων του ίδιου οργανισμού, θα δημιουργηθεί ο ίδιος αριθμός θραυσμάτων. (**Σ**)
- ε. Σε μία θηλιά αντιγραφής σχηματίζονται 20 πρωταρχικά τμήματα. Τα ασυνεχή τμήματα σε κάθε νέα αλυσίδα είναι 9. (**Σ**)

Μονάδες 5

B2. Η Ελένη παντρεύεται με τον Κώστα και αποκτούν τον Πέτρο. Οι παππούδες του Πέτρου είναι ο Γιώργος και ο Νίκος ενώ οι γιαγιάδες του είναι η Μαρία και η Ειρήνη.

Στον πυρήνα των σωματικών κυττάρων του Πέτρου ανιχνεύθηκαν:

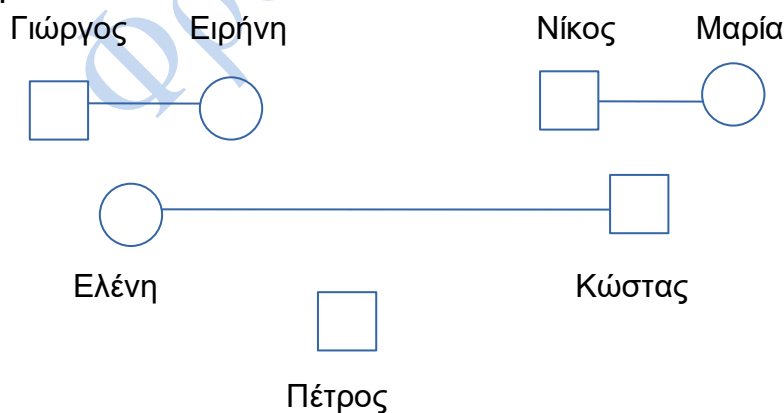
- 6 πανομοιότυπα χρωμοσώματα με τον Γιώργο,
- 15 πανομοιότυπα χρωμοσώματα με την Μαρία,
- 8 πανομοιότυπα χρωμοσώματα με τον Νίκο και
- 17 πανομοιότυπα χρωμοσώματα με την Ειρήνη.

Το μιτοχονδριακό DNA του Πέτρου και της Ειρήνης διαπιστώθηκε ότι είναι πανομοιότυπο.

Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το μιτοχονδριακό DNA είναι αποκλειστικά μητρικής προέλευσης και επομένως η Ειρήνη είναι η γιαγιά του Πέτρου από την πλευρά της μητέρας του. Από τα 23 χρωμοσώματα που κληροδότησε η Ελένη στον Πέτρο τα 17 τα έχει κληρονομήσει από την μητέρα της την Ειρήνη και τα υπόλοιπα 6 από τον πατέρα της που είναι ο Γιώργος. Οι γονείς επομένως του Κώστα είναι η Μαρία και ο Νίκος.



Το **γενεαλογικό δένδρο** είναι:

η διαγραμματική απεικόνιση των μελών μιας οικογένειας για πολλές γενιές, στην οποία αναπαριστώνται οι γάμοι, η σειρά των γεννήσεων, το φύλο των ατόμων και ο φαινότυπος τους σε σχέση με κάποιο συγκεκριμένο χαρακτήρα.

B3. Τα κύτταρα ενός οργανισμού διαφέρουν στη μορφή και τη λειτουργία εξαιτίας διαφορών στο είδος των γονιδίων που φέρουν στο DNA τους ή εξαιτίας διαφορών στο είδος των μορίων m-RNA που παράγουν; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού, σε αντίθεση με τα κύτταρα που ανήκουν σε ένα βακτηριακό στέλεχος και είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους, διαφέρουν στη δομή και στη λειτουργία τους. Η ζωή αρχίζει, όταν ένα γονιμοποιημένο ωάριο διαιρείται με μίτωση και παράγει τρισεκατομμύρια κύτταρα, που έχουν τα ίδια γονίδια.

Στα αρχικά στάδια της εμβρυογένεσης τα κύτταρα εξειδικεύονται, για να εκτελέσουν επιμέρους λειτουργίες και η διαδικασία αυτή ονομάζεται **κυτταρική διαφοροποίηση**.

Τα κύτταρα ενός πολύπλοκου πολυκύτταρου οργανισμού, όπως τα νευρικά, τα μυϊκά, τα ηπατικά, διαφέρουν στη μορφή και στη λειτουργία τους, αλλά έχουν όλα το ίδιο γενετικό υλικό, άρα και τα ίδια γονίδια.

Τι τα κάνει τότε να διαφέρουν τόσο πολύ;

Μολονότι όλα τα κύτταρα έχουν τις ίδιες γενετικές οδηγίες, έχουν αναπτύξει μηχανισμούς που τους επιτρέπουν να εκφράζουν τη γενετική τους πληροφορία επιλεκτικά και να ακολουθούν μόνο τις οδηγίες που χρειάζονται κάθε χρονική στιγμή. Επομένως η διαφορά οφείλεται στο είδος των μορίων m-RNA που παράγουν.

B4. Να περιγράψετε με ποιον τρόπο το οξυγόνο, το pH και η θερμοκρασία επηρεάζει το ρυθμό ανάπτυξης μιας καλλιέργειας μικροοργανισμών αναφέροντας και τα σχετικά παραδείγματα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

pH: Το pH επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Οι περισσότεροι αναπτύσσονται σε pH 6-9. Υπάρχουν όμως μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται σε διαφορετικό pH, όπως είναι τα βακτήρια του γένους *Lactobacillus*, που αναπτύσσονται σε pH 4-5.

ΟΞΥΓΟΝΟ : Η παρουσία ή απουσία O_2 μπορεί να βοηθήσει ή να αναστείλει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Υπάρχουν μικροοργανισμοί που για την ανάπτυξή τους απαιτούν υψηλή συγκέντρωση O_2 (**υποχρεωτικά αερόβιοι**) όπως τα βακτήρια του γένους *Mycobacterium*. Άλλοι μικροοργανισμοί, όπως οι μύκητες που χρησιμοποιούνται στην αρτοποιία, ανήκουν στην κατηγορία των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται παρουσία O_2 με ταχύτερο ρυθμό απ' ό,τι απουσία O_2 (**προαιρετικά αερόβιοι**). Τέλος, υπάρχουν μικροοργανισμοί όπως βακτήρια του γένους *Clostridium* για τους οποίους το O_2 είναι τοξικό (**υποχρεωτικά αναερόβιοι**).

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Η **θερμοκρασία** είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν το ρυθμό ανάπτυξης των μικροοργανισμών. Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται άριστα σε θερμοκρασία 20-45°C. Για παράδειγμα, η *Escherichia coli*, που χρησιμοποιείται σε πειράματα Μοριακής Βιολογίας, αναπτύσσεται άριστα σε θερμοκρασία 37°C. Υπάρχουν όμως ορισμένοι που για την ανάπτυξή τους απαιτούν θερμοκρασία μεγαλύτερη από 45°C, όπως αυτοί που αναπτύσσονται κοντά σε θερμοπηγές, και άλλοι που αναπτύσσονται σε θερμοκρασία μικρότερη των 20° C

B5. Να περιγράψετε τη δομή των αμινοξέων, τον δεσμό με τον οποίο ενώνονται δύο διαδοχικά αμινοξέα και να εξηγήσετε τις συνέπειες που μπορεί να έχει η έκθεση μιας πρωτεΐνης σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή pH.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το μόριο των αμινοξέων αποτελείται από δύο τμήματα, ένα σταθερό και ένα μεταβλητό. Το σταθερό αποτελείται από ένα άτομο υδρογόνου, μια αμινομάδα και μια καρβοξυλομάδα, ενωμένα σε ένα κοινό άτομο άνθρακα, ενώ το μεταβλητό αποτελείται από την πλευρική ομάδα. Η ομάδα αυτή έχει διαφορετική χημική δομή για κάθε αμινοξύ. Η ένωση δύο αμινοξέων γίνεται με μια αντίδραση συμπύκνωσης (αφαίρεση ενός μορίου νερού) μεταξύ της καρβοξυλομάδας του ενός και της αμινομάδας του άλλου. Αποτέλεσμα αυτής της ένωσης είναι ένα διπεπτιδίο.

ΜΕΤΟΥΣΙΩΣΗ Αυτό φαίνεται από τις συνέπειες της έκθεσης της σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή pH. Τότε η πρωτεΐνη υφίσταται αυτό που ονομάζουμε μετουσίωση. Σπάζουν δηλαδή οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή της και η πρωτεΐνη χάνει τη λειτουργικότητά της.

Μονάδες 4

B6. Να αναφέρετε (ονομαστικά) τις περιοχές των ευκαρυωτικών κυττάρων στις οποίες μπορεί να παραγματοποιηθεί η διαδικασία της μετάφρασης.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η μετάφραση γίνεται στα ριβοσώματα τα οποία βρίσκονται ελεύθερα στο κυτταρόπλασμα στις μεμβράνες του Α.Ε.Δ. στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται ακραίο τμήμα ενός αυτοσωμικού χρωμοσώματος:

.....5' GTGAGTCATAAGAATT 3'

.....3' CACTCAGTATTCTTAA 5'

Να υποδείξετε το είδος της μετάλλαξης που θα έχει ως αποτέλεσμα το παραπάνω τμήμα να κόβεται από το ένζυμο EcoRI χωρίς να μεταβληθεί η ποσότητα DNA του χρωμοσώματος.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Πρόκειται για αναστροφή του γραμμοσκιασμένου τμήματος:

5'GAATTCTTATGACTCA 3'

3'CTTAAGAATACTGAGT 5'

Μονάδες 4

Γ2. Ο Δημήτρης και η Βασιλική (πάσχει από μία ασθένεια) αποκτούν την Ελένη η οποία πάσχει από την ίδια ασθένεια με την μητέρα της.

Ο Παναγιώτης και η Μαρίνα (πάσχει από την ίδια ασθένεια με την Βασιλική) αποκτούν τον Αλέξανδρο που επίσης πάσχει από την ίδια ασθένεια.

Ο Αλέξανδρος και η Ελένη παντρεύονται και περιμένουν το πρώτο τους παιδί.

α. Εάν γνωρίζουν πως η πιθανότητα το αγόρι που πρόκειται να αποκτήσουν έχει 50% να είναι υγιές να εξηγήσετε τον(ους) τύπο(ους) κληρονομικότητας της ασθένειας. (Μονάδες 3)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Φυλοσύνδετο επικρατές

β. Εάν γνωρίζουν πως δεν υπάρχει καμία πιθανότητα να αποκτήσουν υγιές παιδί να εξηγήσετε τον(ους) τύπο(ους) κληρονομικότητας της ασθένειας. (Μονάδες 3)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Γ3. Από τη διασταύρωση δύο κίτρινων ποντικών που είναι υγιείς προέκυψαν στην επόμενη γενιά οι εξής απόγονοι:

80 θηλυκοί ποντικοί με κίτρινο χρώμα και υγιείς,

41 θηλυκοί ποντικοί με γκρι χρώμα και υγιείς,

39 αρσενικοί ποντικοί με κίτρινο χρώμα και υγιείς,

38 αρσενικοί ποντικοί με κίτρινο χρώμα που πάσχουν από μυϊκή δυστροφία,

22 αρσενικοί ποντικοί με γκρι χρώμα και υγιείς και

20 αρσενικοί ποντικοί με γκρι χρώμα που πάσχουν από μυϊκή δυστροφία.

α. Να βρείτε πως κληρονομείται το χρώμα του τριχώματος στους ποντικούς και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 3)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Και σε θηλυκά και σε αρσενικά ποντίκια εμφανίζεται η αναλογία κίτρινο/ γκρι:2/1 Επομένως υπάρχει αυτοσωμικό θνησιγόνο γονίδιο

A: γκρι χρώματος

a: θνησιγόνο

Aa: κίτρινο χρώμα και οι γονείς είναι ετερόζυγοι: Aa x Aa

β. Να βρείτε πως κληρονομείται η μυϊκή δυστροφία στους ποντικούς και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 3)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Εφόσον διαφοροποιούνται οι φαινοτυπικές αναλογίες μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων το γονίδιο είναι φυλοσύνδετο

X^M: φυσιολογικό

X^m: μυϊκή δυστροφία

Οι γονείς θα είναι X^MX^m x X^MY

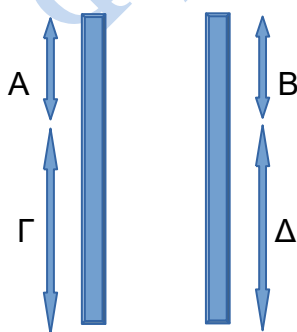
γ. Να κάνετε τη διασταύρωση και να αιτιολογήσετε τα αποτελέσματά της. (Μονάδες 4)

Δίνεται ότι τα αποτελέσματα της διασταύρωσης οφείλονται αποκλειστικά σε δύο ζεύγη αλληλόμορφων γονιδίων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Κάνουμε τη διασταύρωση και γράφουμε τους νόμους του Mendel. Επίσης ισχύει ο 2ος νόμος γιατί το ένα γονίδιο είναι φυλοσύνδετο και το άλλο αυτοσωμικό.

Γ4. Στην παρακάτω εικόνα βλέπετε ένα ζεύγος ομόλογων αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων του ανθρώπου. Τα γράμματα Α, Β, Γ και Δ αντιστοιχούν σε χρωμοσωμικά τμήματα.



Να γράψετε ποια και σε πόσα αντίγραφα από τα τμήματα αυτά θα βρεθούν σε:

α. κύτταρο που βρίσκεται στη μετάφαση I

β. κύτταρο που προέκυψε από τη μείωση I

γ. Κύτταρο που προέκυψε από τη μείωση II

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α. κύτταρο που βρίσκεται στη μετάφαση I: 2A-2B-2Γ-2Δ

β. κύτταρο που προέκυψε από τη μείωση I: 2A-2Γ κι 2B-2Δ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα (ποιοτικά και ποσοτικά) της ανάλυσης των αιμοσφαιρινών από το αίμα έξι ενήλικων ατόμων.

	HbA	HbA2	HbF	HbS
Κώστας:	97%	2,2%	0,8%	-
Ελένη:	-	2%	55%	-
Γιώργος:	75%	2%	0,8%	22,2%
Μαρία:	-	2.2%	0,8%	97%
Πέτρος:	75%	1%	0,2%	-
Ιωάννα:	94%	5,2%	0,8%	-

Με δεδομένο ότι ο Κώστας είναι απολύτως φυσιολογικό άτομο να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

α. Να γράψετε τη σύσταση των αιμοσφαιρινών HbA, HbA2 και HbF. (Μονάδες 2)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η κύρια αιμοσφαιρίνη κατά την εμβρυϊκή ηλικία είναι η αιμοσφαιρίνη F (HbF) με σύσταση α2γ2 δηλαδή αποτελείται από δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες α και από δυο γ, Κατά την ενήλικη ζωή η κύρια αιμοσφαιρίνη είναι η HbA με σύσταση α2β2, ενώ ανιχνεύονται και μικρές ποσότητες μιας άλλης αιμοσφαιρίνης, της HbA2, με σύσταση α2δ2.

β. Από ποια ασθένεια πάσχει η Ελένη και ποια είναι τα συμπτώματά της; Πώς αντιμετωπίζεται η συγκεκριμένη ασθένεια και ποιο είναι το μειονέκτημα της θεραπείας; (Μονάδες 3)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Τα ομόζυγα άτομα με β-θαλασσαιμία εμφανίζουν σοβαρή αναιμία.

Η αντιμετώπιση γίνεται με συχνές μεταγγίσεις αίματος, οι οποίες όμως σταδιακά δημιουργούν πρόβλημα λόγω της υπερφόρτωσης του οργανισμού με σίδηρο.

Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με φαρμακευτική αγωγή (αποσιδήρωση).

Στα ομόζυγα άτομα παρατηρείται σε πολλές περιπτώσεις αύξηση της HbF, η οποία υποκαθιστά μερικώς τη λειτουργία της HbA.

γ. Από ποια ασθένεια πάσχει η Μαρία; Ποια είναι τα προβλήματα που δημιουργεί η εν λόγω ασθένεια στα άτομα που πάσχουν; (Μονάδες 2)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δρεπανοκυτταρική αναιμία

Αυτή η μετάλλαξη οδηγεί σε αλλαγή της στερεοδιάταξης της αιμοσφαιρίνης, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της μορφής των ερυθροκυττάρων, τα οποία, σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου, παίρνουν χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα.

Τα δρεπανοκύτταρα εμποδίζουν τη φυσιολογική κυκλοφορία του αίματος στα τριχοειδή αγγεία δημιουργώντας προβλήματα σε διάφορα όργανα όπως στο σπλήνα και τους πνεύμονες.

Τα δρεπανοκύτταρα καταστρέφονται ταχύτερα από τα φυσιολογικά με συνέπεια την εμφάνιση συμπτωμάτων αναιμίας.

δ. Ποιος είναι ο γονότυπος του Γιώργου και της Ιωάννας σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα; Να εξηγήσετε γιατί σε περιοχές της Μεσογείου εμφανίζεται σχετικά αυξημένη συχνότητα τέτοιων ατόμων; (Μονάδες 3)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ο Γιώργος είναι ετερόζυγος για Δρεπανοκυτταρική αναιμία και η Ιωάννα είναι φορέας της β-θαλασσαιμίας

.Η συχνότητα των ετερόζυγων ατόμων με δρεπανοκυτταρική αναιμία ή β-θαλασσαιμία είναι αυξημένη σε περιοχές όπως οι χώρες της Μεσογείου, της Δυτικής και Ανατολικής Αφρικής και της Ν.Α. Ασίας, όπου εμφανιζόταν ελονοσία, Η αυξημένη συχνότητα οφείλεται στην ανθεκτικότητα των φορέων στην προσβολή από το πλασμώδιο (πρωτόζωο) που προκαλεί την ελονοσία, επειδή τα ερυθροκύτταρά τους δεν ευνοούν τον πολλαπλασιασμό του. Συνεπώς, η προστασία που προσδίδει η μετάλλαξη ως προς την ελονοσία αποτελεί ένα πλεονέκτημα, που τους παρέχει αυξημένη πιθανότητα επιβίωσης και δυνατότητα αναπαραγωγής.

ε. Από ποια ασθένεια πάσχει ο Πέτρος και ποιο είναι το γενετικό αίτιο αυτής της ασθένειας; (Μονάδες 2)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Α΄ΘΑΛΑΣΣΑΙΜΙΕΣ

Τα γονίδια που κωδικοποιούν την πολυπεπτιδική αλυσίδα α είναι διπλά, δηλαδή υπάρχουν δύο γονίδια α σε κάθε ομόλογο χρωμόσωμα.

Η α-θαλασσαιμία είναι αποτέλεσμα, σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, ελλείψεων ολόκληρου του γονιδίου που κωδικοποιεί την πολυπεπτιδική αλυσίδα α.

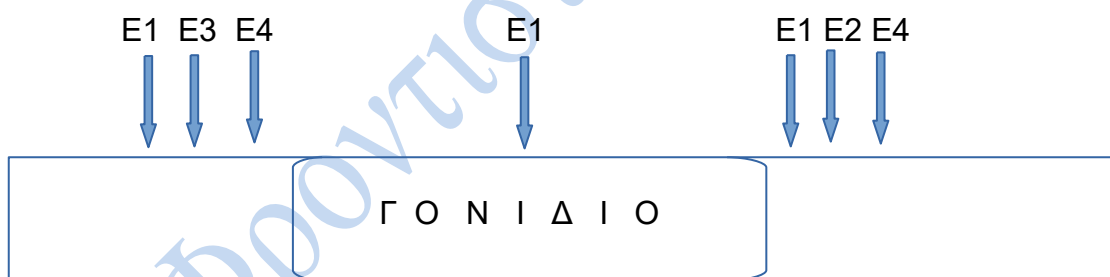
Εφόσον σε κάθε άτομο υπάρχουν συνολικά τέσσερα γονίδια α, ελλείψεις μπορεί να δημιουργηθούν σε ένα, δύο, τρία, ή και στα τέσσερα από αυτά τα γονίδια.

Όσο περισσότερα γονίδια α λείπουν τόσο βαρύτερα είναι τα συμπτώματα της ασθένειας.

Η έλλειψη των γονιδίων α επηρεάζει όλες τις αιμοσφαιρίνες του ανθρώπου που αναφέρθηκαν, επειδή η πολυπεπτιδική αλυσίδα α αποτελεί συστατικό αυτών των αιμοσφαιρινών

Μονάδες 12

Δ2. Στο σχήμα 1 φαίνεται ένα τμήμα DNA που έχει απομονωθεί από ένα ανθρώπινο χρωμόσωμα και περιέχει το γονίδιο που κωδικοποιεί το t-RNA της μεθειονίνης. Θέλουμε να κλωνοποιήσουμε το παραπάνω γονίδιο προκειμένου να μελετήσουμε την αλληλουχία του αλλά και να παράγουμε σε μεγάλη ποσότητα το μόριο t-RNA που κωδικοποιεί.



σχήμα 1

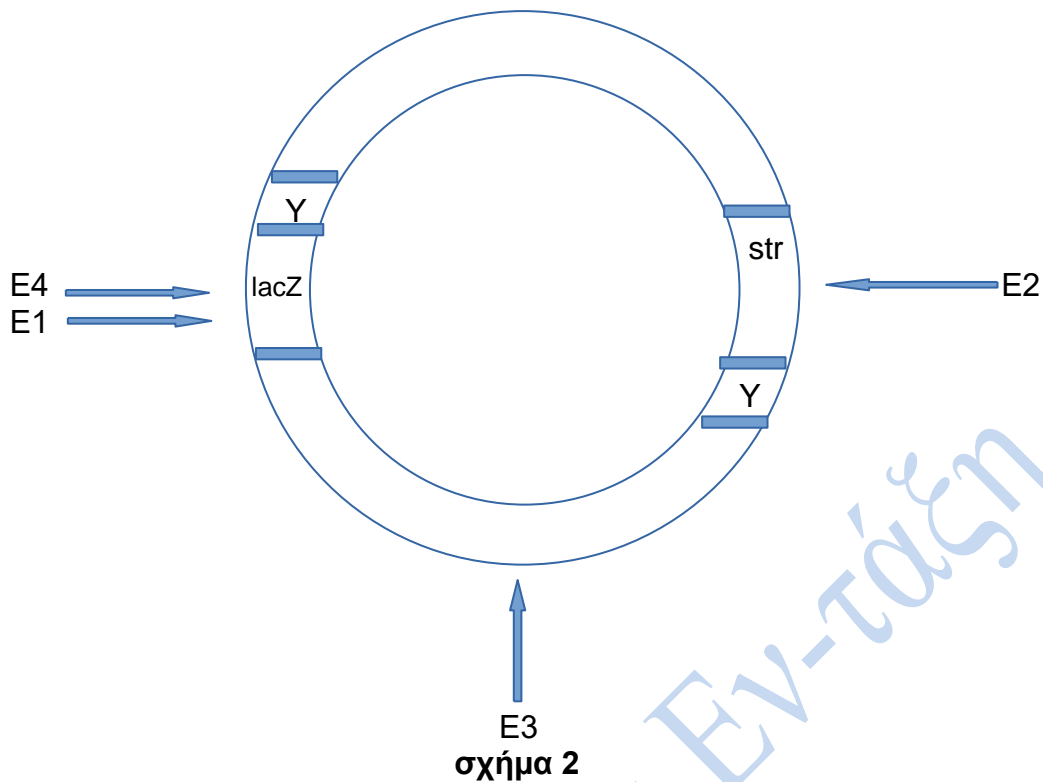
κατεύθυνση μεταγραφής

Ως φορέα κλωνοποίησης χρησιμοποιούμε το πλασμίδιο του σχήματος 2 το οποίο περιέχει: Μία θέση έναρξης της αντιγραφής (Θ.Ε.Α.)

Ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη (str) με τον υποκινητή του Το γονίδιο της β-γαλακτοσιδάσης (lac-Z) με τον υποκινητή του. Η β-γαλακτοσιδάση είναι ένα ένζυμο το οποίο υδρολύει την ουσία x-gal όταν υπάρχει στο θρεπτικό υλικό και παράγει αποικίες μπλε χρώματος.

Με βέλη σημειώνονται οι θέσεις αναγνώρισης, τόσο του πλασμιδίου όσο και του τμήματος που περιλαμβάνει το γονίδιο, για τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες E1, E2, E3, E4.

Τα βακτήρια τα οποία χρησιμοποιούμε δεν φέρουν πλασμίδια και δεν έχουν ανθεκτικότητα σε κανένα αντιβιοτικό. Επίσης, κανένα βακτήριο δεν φέρει το γονίδιο lacZ.



α. Να εξηγήσετε τι είδους βιβλιοθήκη πρέπει να κατασκευάσουμε για τον παραπάνω σκοπό.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Θα χρησιμοποιήσουμε γονιδιοματική γιατί η c-DNA βιβλιοθήκη δεν περιέχει τα γονίδια t-RNA

Μονάδες 4

β. Να εξηγήσετε ποια ή ποιες περιοριστικές ενδονουκλεάσες θα χρησιμοποιήσουμε προκειμένου να κόψουμε το τμήμα DNA καθώς και το πλασμίδιο ώστε το τμήμα DNA να ενσωματωθεί στο πλασμίδιο με τον σωστό προσανατολισμό;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

με δεδομένο ότι η E1 αφήνει ίδια μονόκλωνα άκρα με την E2 και η E3 με την E4 θα κόψουμε το γονίδιο με E3 και E2 ενώ το πλασμίδιο με E4 και E1 ώστε να εξασφαλίσουμε τον κατάλληλο προσανατολισμό

Μονάδες 3

γ. Εάν το θρεπτικό υλικό το οποίο χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια των βακτηρίων μετά τη διαδικασία μετασχηματισμού περιέχει την ουσία x-gal, θα παρατηρήσουμε αποικίες που έχουν μπλε χρώμα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Όχι γιατί δεν θα υπάρχουν μετασχηματισμένα βακτήρια με μη ανασυνδυασμένο DNA ενώ στα μετασχηματισμένα βακτήρια με ανασυνδυασμένο DNA δεν θα είναι λειτουργικό το γονίδιο lac-Z.

Μονάδες 3

δ. Απομονώνουμε το πλασμίδιο ενός μετασχηματισμένου βακτηρίου και επιδρούμε σε αυτό με την περιοριστική ενδονουκλεάση E1. Πόσα τμήματα DNA προκύπτουν; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Θα προκύψει ένα γραμμικό μόριο DNA αφού η αλληλουχία της E1 θα υπάρξει μία φορά.

Μονάδες 3

Δίνονται οι αλληλουχίες αναγνώρισης:

E1: 5'CAATTG 3'
3'GTTAAC 5'
κόβει μεταξύ C και A

E3: 5' GTCGAC 3'
3' CAGCTG 5'
κόβει μεταξύ G και T

E2: 5'GAATTC 3'
3'CTTAAG 5'
κόβει μεταξύ G και A

E4: 5'CTCGAG 3'
3'GAGCTC 5'
κόβει μεταξύ C και T

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

Φροντιστήρια Εν-τάξη