

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A1. Νουκλεοσώματα μπορούν να εντοπιστούν

- α. στον πυρήνα κυττάρων μύκητα
- β. στα ανθρώπινα μιτοχόνδρια
- γ. στους χλωροπλάστες φυτικών κυττάρων
- δ. σε βακτηριακά κύτταρα

A2. Γέννηση ατόμου με αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία είναι αποτέλεσμα λαθών στους γαμέτες των γονέων του κατά:

- α. τη μίτωση
- β. τη μείωση
- γ. την αντιγραφή
- δ. τη ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης

A3. Το άλογο έχει 64 χρωμοσώματα. Στην αρχή της μεσόφασης ο αριθμός των μορίων DNA σε κάθε μυϊκό του κύτταρο θα είναι:

- α. 64
- β. 128
- γ. 32
- δ. 46

A4. Γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου κωδικοποιεί την πρωτεΐνη Χ. Το γονίδιο περιέχει ένα μόνο εσώνιο και για την έκφρασή του απαιτείται ωρίμανση. Κατά τη διαδικασία της ωρίμανσης όσον αφορά τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς:

- α. δύο θα σπάσουν και ένας θα δημιουργηθεί
- β. δύο θα σπάσουν και δύο θα δημιουργηθούν
- γ. τέσσερις θα σπάσουν και δύο θα δημιουργηθούν
- δ. ένας θα σπάσει και ένας θα δημιουργηθεί

A5. Ο 2ος νόμος του Μέντελ ΔΕΝ ισχύει όταν μελετάται ταυτόχρονα η κληρονομικότητα:

- α. της αιμορροφιλίας & της αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο
- β. της αιμορροφιλίας & της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας
- γ. της αχρωματοψίας στο πράσινο-κόκκινο & των ομάδων αίματος ABO
- δ. της αχρωματοψίας στο πράσινο κόκκινο & του αλφισμού

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Πώς τα μονοκλωνικά αντισώματα χρησιμοποιούνται στη θεραπεία του καρκίνου; Ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους συγκριτικά με άλλες μεθόδους θεραπείας;

Μονάδες 7

B2. Πού οφείλεται η έλλειψη του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης (ADA) και ποιες είναι οι επιπτώσεις της στον οργανισμό;

Μονάδες 5

B3. Τι γνωρίζετε για το άγαρ;

Μονάδες 4

B4. Ποιά είναι η μορφή των μεταφασικών χρωμοσωμάτων ενός κυττάρου, σε τι διαφέρουν μεταξύ τους και με ποια κριτήρια ταξινομούνται κατά τη δημιουργία καρυοτύπου;

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Ένα πλασμίδιο, που χρησιμοποιείται ως φορέας κλωνοποίησης ενός τμήματος DNA, έχει ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό αμικιλίνη και ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό τετρακυκλίνη. Το γονίδιο ανθεκτικότητας στην τετρακυκλίνη περιέχει την αλληλουχία που αναγνωρίζεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI. Δημιουργούμε ανασυνδυασμένα πλασμίδια με τη χρήση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI. Τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια χρησιμοποιήθηκαν για το μετασχηματισμό βακτηρίων που δεν είχαν κανένα πλασμίδιο. Στη συνέχεια τα βακτήρια καλλιεργούνται σε θρεπτικό υλικό.

G1. Ποια βακτήρια επιζούν, αν στο θρεπτικό υλικό της καλλιέργειας προσθέσουμε το αντιβιοτικό αμικιλίνη (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 6

G2. Ποια βακτήρια επιζούν, αν στο θρεπτικό υλικό της καλλιέργειας προσθέσουμε το αντιβιοτικό τετρακυκλίνη αντί της αμικιλίνης (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 6

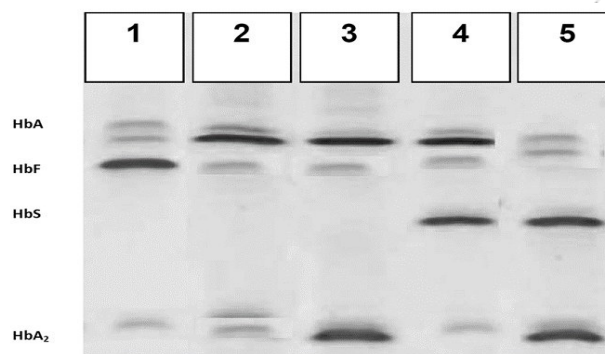
Γ3. Τα άνθη ενός φυτού μπορεί να είναι τεσσάρων αποχρώσεων: κόκκινα, κίτρινα, πορτοκαλί ή λευκά. Στον πίνακα σας δίνονται οι φαινότυποι των απογόνων που προέκυψαν από τρεις διαφορετικές διασταυρώσεις. Αφού μελετήσετε τα αποτελέσματα να εντοπίσετε τον τρόπο κληρονομησης του χρώματος των άνθων και να εξηγήσετε τις διασταυρώσεις.

Διασταύρωση	Φαινότυποι απογόνων
Κόκκινο x Κίτρινο	100% Πορτοκαλί
Κόκκινο x Κίτρινο	Κόκκινο, Πορτοκαλί, Κίτρινο, Λευκό
Κόκκινο x Πορτοκαλί	Κόκκινο, Κίτρινο, Πορτοκαλί

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Έγινε έλεγχος αιμοσφαιρινών με ηλεκτροφόρηση σε δείγμα αίματος 5 ενηλίκων



ατόμων (1-5) και τα αποτελέσματα καταγράφονται στον πίνακα 1. Σε κάθε στήλη απεικονίζεται η θέση των αιμοσφαιρινών κάθε ατόμου στο τέλος της ηλεκτροφόρησης, ενώ δίπλα σημειώνεται η αντίστοιχη αιμοσφαιρίνη για κάθε θέση. Τα ίδια άτομα προσήλθαν – με τυχαία σειρά (Κ, Λ, Μ, Ν, Ξ)- σε άλλο εργαστήριο, όπου έγινε έλεγχος στο DNA σωματικών τους κυττάρων για εντοπισμό αλληλομόρφων γονιδίων της β αλυσίδας, με την χρήση κατάλληλων ιχνηθετημένων ανιχνευτών για αλληλόμορφο βθαλασσαιμίας και για το βs.

Ο ανιχνευτής για το βθαλ υβριδοποιήθηκε με το δείγμα DNA των ατόμων Κ, Μ, Ν. Ο ανιχνευτής για το βs υβριδοποιήθηκε με το δείγμα DNA των ατόμων Κ, Λ. Είναι δεδομένο ότι μόνο το άτομο Ν χρειάζεται να εφαρμόζει αγωγή αποσιδήρωσης. Χρειάζεται να ταυτοποιηθούν τα αποτελέσματα των δύο εργαστηρίων.

Ποιο από τα δείγματα 1-5 αντιστοιχεί σε κάθε ένα άτομο Κ-Ξ (Μονάδες 5) και ποιος ο πιθανός γονότυπος κάθε ατόμου (Μονάδες 7); Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 13

Δ2. Ένα διαγονιδιακό φυτό *Arabidopsis* ($2n=10$) έχει συνολικά στο γονιδίωμα του δύο αντίγραφα ενός διαγονιδίου το οποίο προσδιορίζει ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό καναμυκίνη: το ένα βρίσκεται στο χρωμόσωμα 1 και το άλλο στο χρωμόσωμα 3. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λάθος και να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

A. Όλοι οι γυρεόκοκκοι αυτού του φυτού έχουν το γονίδιο «ανθεκτικότητα στην καναμυκίνη»

B. Η αυτογονιμοποίηση του φυτού θα οδηγήσει στη δημιουργία και F1 απογόνων διπλά ομόζυγων για το διαγονίδιο.

Γ. Η αυτογονιμοποίηση του φυτού δεν μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία απογόνων πλήρως απαλλαγμένων από το διαγονίδιο.

Δ. Εάν σπόροι από αυτογονιμοποίηση από αυτό το φυτό βλαστήσουν, η αναλογία των νεαρών φυτών με και χωρίς το γονίδιο «ανθεκτικότητα στη καναμυκίνη» είναι 9:7.

Ε. Σε αυτό το φυτό όλα τα κύτταρα της ρίζας που βρίσκονται σε πρόφαση της μίτωσης έχουν 4 αντίγραφα του γονιδίου «ανθεκτικότητα στη καναμυκίνη».

Μονάδες 12