

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 17/4/2021

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα με βάση τις οδηγίες σε κάθε θέμα. Σας ευχόμαστε επιτυχία!

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.

ΘΕΜΑ Α

- A1.** Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες χρησιμοποιούνται για να
- εμποδίζουν τα βακτήρια να μολύνουν τον ανθρώπινο οργανισμό.
 - κόβουν το RNA σε ειδικές θέσεις.
 - κόβουν το DNA σε ειδικές θέσεις.
 - συνδέουν πρωταρχικά τμήματα.
- A2.** Σε ποιο από τα ακόλουθα μόρια δεν υπάρχουν πεπτιδικοί δεσμοί;
- Στον καταστολέα του οπερονίου της λακτόζης.
 - Στον επαγωγέα του οπερονίου της λακτόζης.
 - Στους μεταγραφικούς παράγοντες.
 - Στην RNA πολυμεράση
- A3.** Η επιλογή των βακτηρίων που προσέλαβαν πλασμίδια γίνεται:
- Με υβριδισμό
 - με ιχνηθέτηση
 - με την χρήση περιοριστικής ενδονουκλεάσης
 - με κατάλληλο αντιβιοτικό

- A4.** Η ανεξάρτητη μεταβίβαση γονιδίων ισχύει:
- α. για τα γονίδια της αχονδροπλασίας και της μερικής αχρωματοψίας σε κόκκινο-πράσινο
 - β. για τα γονίδια της αιμορροφιλίας A και της μερικής αχρωματοψίας σε κόκκινο-πράσινο
 - γ. για δύο τυχαία φυλοσύνδετα γονίδια
 - δ. για όλες τις παραπάνω περιπτώσεις
- A5.** Επιλέξτε τη μέθοδο που προσδιορίζει τον γονότυπο σε άτομα με φαινότυπο επικρατή
- α. η διασταύρωση αμιγών στελεχών, ομόζυγων και των δύο για το υπολειπόμενο
 - β. η διασταύρωση ελέγχου
 - γ. η κατασκευή γονιδιωματικής βιβλιοθήκης
 - δ. η κατασκευή cDNA βιβλιοθήκης

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Τι είναι η γενετική καθοδήγηση (μονάδες 4); Ποια άτομα πρέπει να ζητήσουν την συμβουλή ειδικού (μονάδες 4);

Μονάδες 8

- B2.** Πότε εκφράζεται στο φαινότυπο ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο;

Μονάδες 6

- B3.** Τοποθετείστε τα παρακάτω βήματα για τη σύνθεση ενός μορίου mRNA στη σωστή σειρά.

- α. Σύνθεση RNA, συμπληρωματικού ενός τμήματος DNA.
- β. Η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA.
- γ. Η διαδικασία σταματάει στις αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής.
- δ. Απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια της μιας αλυσίδας του DNA τοποθετούνται τα συμπληρωματικά ριβονουκλεοτίδια.
- ε. Οι μεταγραφικοί παράγοντες προσδένονται στον υποκινητή.

Μονάδες 5

- B4.** Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των τύπων και των ποσοτήτων αιμοσφαιρίνης σε 4 ενήλικα άτομα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το άτομο 1 είναι απολύτως φυσιολογικό άτομο.

Ενήλικες	HbA	HbA ₂	HbF	HbS
1 ^ο άτομο	97%	2%	0,8%	-----
2 ^ο άτομο	-----	2%	55%	-----
3 ^ο άτομο	75%	2%	0,8%	22,2%
4 ^ο άτομο	-----	2%	0,8%	97%

Να προσδιορίσετε από τι πάσχει καθένα από τα άτομα 2, 3 και 4 (μονάδες 3). Ποιες μεθόδους διάγνωσης θα χρησιμοποιούσατε για τον προσδιορισμό της ασθένειας των ατόμων 3 και 4 (μονάδες 3);

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Μια αλληλουχία βάσεων ενός ευκαρυωτικού κυττάρου DNA καθορίζει λειτουργική πολυπεπτιδική αλυσίδα με 130 αμινοξέα. Στο DNA αυτό έγιναν αρκετές μεταλλάξεις που επηρεάζουν διάφορες περιοχές της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου. Για καθεμιά από τις παρακάτω περιπτώσεις να αναφέρετε το μέρος του γονιδίου που μεταλλάχθηκε.

- G1. Παράγεται mRNA το οποίο δεν μπορεί να δεσμευτεί στο ριβόσωμα.
- G2. Παράγεται κανονικό μέγεθος, μη λειτουργικής πολυπεπτιδικής αλυσίδας λόγω αντικατάστασης ενός αμινοξέος.
- G3. Παράγεται πολυπεπτιδική αλυσίδα από 100 αμινοξέα.

Μονάδες 15

- G4. Δύο άτομα ενός υποθετικού θηλαστικού με μακρύ τρίχωμα και γκρι χρώμα σώματος διασταυρώθηκαν και έδωσαν τους παρακάτω απογόνους:

71 αρσενικά με μακρύ τρίχωμα και γκρι χρώμα σώματος
74 θηλυκά με κοντό τρίχωμα και γκρι χρώμα σώματος
36 αρσενικά με κοντό τρίχωμα και γκρι χρώμα σώματος
148 θηλυκά με μακρύ τρίχωμα και γκρι χρώμα σώματος

Να εξηγήσετε πώς κληρονομούνται οι δύο ιδιότητες και να γράψετε όλους τους δυνατούς γονοτύπους των ατόμων της πατρικής και θυγατρικής γενιάς (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 10

Θέμα Δ

Από διασταυρώσεις θηλαστικών για την μελέτη της κληρονομικότητας χαρακτηριστικού που οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο, προέκυψε αρσενικό στο οποίο έγινε ανάλυση καρυότυπου και βρέθηκε η εξής χρωμοσωμική σύσταση:

34(AA) A¹⁸A¹⁸A¹⁸ ΧΥ. Με το γράμμα Α απεικονίζονται τα αυτοσωμικά χρωμοσώματα του καρυότυπου. Στα θηλαστικά αυτά το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

Δ1. Ονομάστε το είδος της μετάλλαξης (μονάδα 1) και υποδείξτε τους πιθανούς μηχανισμούς σχηματισμού του ζυγωτού (μονάδες 6) από το οποίο προέκυψε το άτομο αυτό.

Μονάδες 7

Δ2. Ένα φυσιολογικό γονίδιο Γ το οποίο εδράζεται στο 18^ο χρωμόσωμα έχει συνολικό μήκος 38.000 ζεύγη βάσεων και κόβεται μία φορά με την EcoRI, η οποία δημιουργεί δύο τμήματα μήκους 32.000 και 6.000 ζευγών βάσεων. Έγινε απομόνωση των αλληλόμορφων του ατόμου του ερωτήματος Δ1 και επίδραση της EcoRI στα γονίδια αυτά. Δημιουργήθηκαν συνολικά τέσσερα τμήματα, δύο με μήκος 38.000 ζεύγη βάσεων και δύο με μήκος 36.000 και 2.000 ζεύγη βάσεων. Να προσδιορίσετε τον γονότυπο του ατόμου για το γονίδιο αυτό.

Μονάδες 6

Δ3. Το παρακάτω σχήμα δείχνει την αλληλουχία φυσιολογικού γονιδίου Β και το φυσιολογικό πεπτίδιο που αυτό κωδικοποιεί:

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΓΟΝΙΔΙΟ Β:

ΑΤΑΤΑΑΤΤΤΑΓΤΓΓΤΑΤΑΤΑΤΑΤΤΑΑΤ
ΤΑΤΑΤΤΑΑΤΑΤΑΤΤΑΑΤ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΕΠΤΙΔΙΟ Β: NH₂- met- gly- pro-glu-pro-trp- COOH

Επίσης δίνονται οι δύο μεταλλαγμένες πρωτεΐνες (B1-B2):

ΜΕΤΑΛΛΑΓΜΕΝΗ ΠΡΩΤΕΙΝΗ Β1: NH₂- met-gly- arg-ser-glu-pro-trp-COOH

ΜΕΤΑΛΛΑΓΜΕΝΗ ΠΡΩΤΕΙΝΗ Β2: NH₂- met-gly-pro-COOH

Υποδείξτε ένα πιθανό μηχανισμό μετάλλαξης για καθένα από τα δύο παραπάνω μεταλλαγμένα γονίδια Β¹ και Β², αν γνωρίζετε ότι και στις δύο μεταλλάξεις το μήκος της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας έχει αλλάξει.

Δίνονται οι αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων: GGG:gly, CCC, CCA:pro, GAG:glu, CGA:arg, UCC: ser, UGG:trp

Μονάδες 8

Δ3. Τα δύο μεταλλαγμένα γονίδια είναι υπολειπόμενα σε σχέση με το επικρατές φυσιολογικό γονίδιο B ενώ μεταξύ τους είναι συνεπικρατή: $(B^1=B^2)<B$. Πως ονομάζονται οι διαφορετικές μορφές – παραλλαγές του φυσιολογικού γονιδίου; Να εξηγήσετε γιατί σε αυτές τις περιπτώσεις δεν ισχύουν οι αναλογίες του 1^{ου} νόμου του Mendel.

Μονάδες 4

ΣΤΟΙΧΕΙΑ