

(διατίθεται στο διαδίκτυο αποκλειστικά μέσω του *schooltime.gr*)

Διαγώνισμα στη Βιολογία Προσανατολισμού εφ' όλης της ύλης

Επιμέλεια θεμάτων: Νάσιου Μαρίνα, Βιολόγος BSc, MSc, PhDc

Θέμα 1^ο

Μεταφέρετε στο τετράδιο σας το νούμερο της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες.

1. Επικρατές είναι:

α. το άτομο στο οποίο εκφράζονται με ίδιο τρόπο και τα δύο αλληλόμορφα γονίδια.

β. το γονίδιο το οποίο καλύπτει την έκφραση του αλληλόμορφου του.

γ. το άτομο που εμφανίζει φαινοτυπικές και γονοτυπικές αναλογίες που συμπίπτουν.

δ. το γονίδιο που μπορεί να μεταβιβάζεται ανεξάρτητα.

2. Για τη θεραπεία της κυστικής ίνωσης γίνεται:

α. in vivo γονιδιακή θεραπεία β. ex vivo γονιδιακή θεραπεία γ. θεραπεία με πλασμίδιο Ti δ. θεραπεία με μικροέγχυση

3. Η παρουσία οξυγόνου είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών που είναι:

α. υποχρεωτικά αναερόβιοι. β. υποχρεωτικά αερόβιοι. γ. προαιρετικά αερόβιοι. δ. προαιρετικά αναερόβιοι.

4. Ως προς τη χημική τους δομή, τα αντισώματα είναι:

α. πρωτεΐνες. β. υδατάνθρακες. γ. ένζυμα δ. ορμόνες.

5. Μια ποικιλία Bt περιλαμβάνει φυτά τα οποία είναι:

α. ανθεκτικά σε ψεκασμούς. β. φορείς του *Bacillus thuringiensis*. γ. μικρόβια. δ. ανθεκτικά στα έντομα.

Θέμα 2^ο

Να λύσετε τις παρακάτω ασκήσεις:

1. Ο ποντικός και ο βάτραχος αποτελούν είδη με 20 και 13 ζεύγη χρωμοσωμάτων αντίστοιχα. Δεδομένου ότι το φύλο και στα δύο είδη καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο, να συμπληρώσετε κατάλληλα τον πίνακα.

(μονάδες 16)

| Γενετικό υλικό κυττάρων | Βάτραχος | Ποντικός |
|---|----------|----------|
| Αυτοσωμικά χρωμοσώματα σε ηπατικό κύτταρο | | |
| Φυλετικά χρωμοσώματα σε νευρικό κύτταρο | | |
| Μόρια DNA σε σωματικό κύτταρο στην αρχή της μεσόφασης | | |
| Χρωματίδες σε σωματικό κύτταρο στη μετάφαση | | |
| Ινίδια χρωματίνης σε άωρο γεννητικό κύτταρο | | |
| Μόρια DNA σε γαμέτη | | |
| Αυτοσωμικά χρωμοσώματα σε γαμέτη | | |
| Χ φυλετικά χρωμοσώματα σε γαμέτη αρσενικού ατόμου | | |

2. Σε φυσιολογικά σωματικά κύτταρα ενός είδους εντόμου υπάρχουν 4 ζεύγη χρωμοσωμάτων. Οι γαμέτες των θηλυκών ατόμων περιέχουν DNA συνολικού μήκους 500 Mb, ενώ οι γαμέτες ενός αρσενικού ατόμου περιέχουν DNA συνολικού μήκους 500 Mb ή 460 Mb. Δεδομένου ότι το φύλο στο είδος αυτό καθορίζεται όπως στον άνθρωπο:

α. Να εξηγήσετε πού οφείλεται η διαφορά βάσεων στους γαμέτες θηλυκών και αρσενικών ατόμων του είδους.

β. Εάν το μήκος του Χ χρωμοσώματος είναι 65 Mb, να προσδιορίσετε το μήκος του Υ χρωμοσώματος.

γ. Να προσδιορίσετε τον συνολικό αριθμό βάσεων (σε Mb) σε ένα σωματικό κύτταρο φυσιολογικού θηλυκού ατόμου στην αρχή της μεσόφασης.

δ. Να προσδιορίσετε τον συνολικό αριθμό βάσεων (σε Mb) σε ένα σωματικό κύτταρο φυσιολογικού αρσενικού ατόμου στη μετάφαση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ε. Να προσδιορίσετε τον συνολικό αριθμό βάσεων (σε Mb) σε ένα σωματικό κύτταρο αρσενικού ατόμου με τρισωμία ΧΥΥ στη μετάφαση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

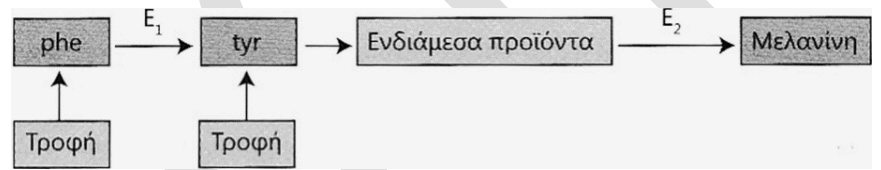
Δίνεται ότι $1 \text{ Mb} = 10^6$ ζεύγη βάσεων.

(μονάδες 9)

Θέμα 3^ο

1. Η μεταβολική οδός της διάσπασης της φαινυλαανίνης (phe) είναι γνωστό ότι συνδέεται με τη μεταβολική οδό μετατροπής της τυροσίνης (tyr) σε μελανίνη, όπως φαίνεται στο δίπλα σχήμα:

Το αλληλόμορφο Φ ευθύνεται για τη σύνθεση του ενζύμου E_1 και το αλληλόμορφο Α για τη σύνθεση του ενζύμου E_2 . Με φ και α συμβολίζονται τα μεταλλαγμένα αλληλόμορφα που δεν επιτρέπουν τη σύνθεση των ενζύμων E_1 και E_2 αντίστοιχα. Να εξηγήσετε ποια είναι η πιθανότητα από τον γάμο δύο ετερόζυγων ατόμων και για τα δύο ζεύγη γονιδίων να γεννηθεί απόγονος:



α. Φυσιολογικός

β. Πάσχων μόνο από φαινυλκετονουρία

γ. Πάσχων από ολικό αλφισμό

δ. Πάσχων από αμφότερα τα νοσήματα

Τα αλληλόμορφα Φ και Α βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων.

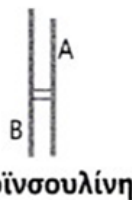
(μονάδες 12)

2. Να λυθεί η παρακάτω άσκηση.

Ινσουλίνη:

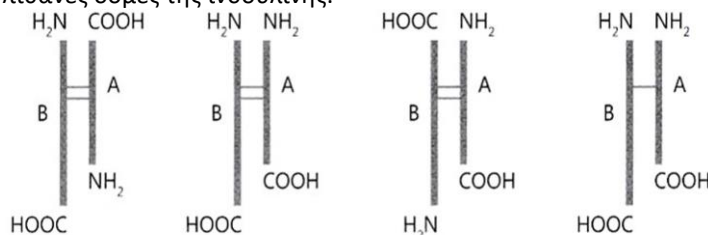
α. Να γράψετε τι είναι η ινσουλίνη και ποιος είναι ο βιολογικός της ρόλος.

β. Το σχήμα απεικονίζει το μόριο της προΐνσουλίνης:



Προΐνσουλίνη

Τα ακόλουθα 4 σχήματα αφορούν πιθανές δομές της ινσουλίνης.



Να εξηγήσετε ποιο από τα σχήματα 1 έως 4 απεικονίζει με σωστό τρόπο τη δομή της ινσουλίνης.

γ. Να γράψετε πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί υπάρχουν στο μόριο της ινσουλίνης και πόσοι στο μόριο της προΐνσουλίνης, δεδομένου ότι η τελευταία αποτελείται από 81 αμινοξέα. Να μην αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

δ. Έστω ότι ένα τμήμα της προΐνσουλίνης είναι το ακόλουθο:

$H_2N - \dots glu - val - cys - leu - ile - ile - ile - ala - thr - val - gly - \dots COOH$

Εξαιτίας μίας μετάλλαξης στο γονίδιο της προΐνσουλίνης, στο μόριο παρατηρήθηκε η αλλαγή:

$H_2N - \dots glu - val - cys - leu - tyr - tyr - tyr - ala - thr - val - gly - \dots COOH$

Να εξηγήσετε το είδος της μετάλλαξης που συνέβη στο γονίδιο της προΐνσουλίνης.

ε. Να αναφέρετε τα μειονεκτήματα της εξασφάλισης ζωικής ινσουλίνης και της χορήγησής της σε διαβητικούς, όπως συνέβαινε κατά το παρελθόν.

(μονάδες 13)

Θέμα 4^ο

Το διπλανό τμήμα DNA πρόκειται να κλωνοποιηθεί με σκοπό τη μελέτη της αλληλουχίας του. Για το τμήμα αυτό δεν έχει κατασκευαστεί ανιχνευτής.

Πιθανοί φορείς κλωνοποίησης είναι τα πλασμίδια pIA, pIB, pIT τα οποία φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

Πιθανοί ξενιστές αποτελούν τα βακτήρια bact1 και bact2. Τα βακτήρια έχουν υποστεί εργαστηριακές μεταλλάξεις, ώστε να μην παράγουν καμία περιοριστική ενδονουκλεάση, ενώ τα βακτήρια bact2 διαθέτουν πλασμίδιο με γονίδιο ανθεκτικότητας στην αμπικιλίνη (Amp).

Τα σύμβολα K και Λ αντιστοιχούν σε θέσεις που αναγνωρίζουν και κόβουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες K και Λ αντίστοιχα, τα σύμβολα Amp, Pen και Tetr αντιστοιχούν σε γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη, πενικιλίνη και τετρακυκλίνη, ενώ με Θ.Ε.Α. συμβολίζεται η θέση έναρξης αντιγραφής.

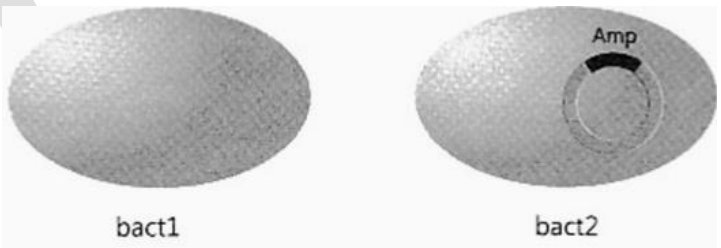
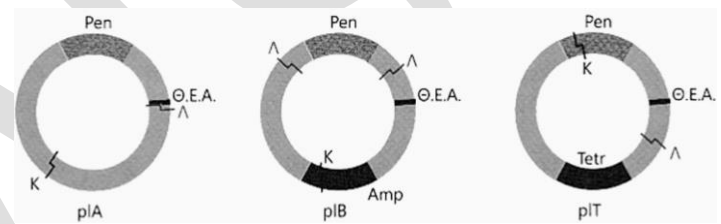
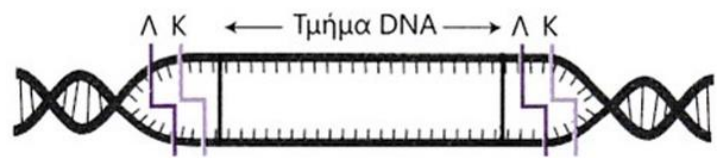
α. Να εξηγήσετε εάν είναι δυνατή η κλωνοποίηση του τμήματος DNA με το πλασμίδιο pIA, την περιοριστική ενδονουκλεάση K ή Λ, τον μετασχηματισμό των βακτηρίων bact1 και την επιλογή των κλώνων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

β. Να εξηγήσετε εάν είναι δυνατή η κλωνοποίηση του τμήματος DNA με το πλασμίδιο pIB, την περιοριστική ενδονουκλεάση K ή Λ, τον μετασχηματισμό των βακτηρίων bact2 και την επιλογή των κλώνων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

γ. Να εξηγήσετε εάν είναι δυνατή η κλωνοποίηση του τμήματος DNA με το πλασμίδιο pIT, την περιοριστική ενδονουκλεάση K, τον μετασχηματισμό των βακτηρίων bact1 και την επιλογή των κλώνων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

δ. Να εξηγήσετε εάν είναι δυνατή η κλωνοποίηση του τμήματος DNA με το πλασμίδιο pIT, την περιοριστική ενδονουκλεάση Λ, τον μετασχηματισμό των βακτηρίων bact2 και την επιλογή των κλώνων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

(μονάδες 25)



Καλή Τύχη!