

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Καλή επιτυχία!!!

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Σε ένα φυσιολογικό ευκαρυωτικό κύτταρο, μπορούν να ανιχνευθούν ταυτόχρονα DNA, ένζυμα και ριβοσώματα:

- α. μόνο στον πυρήνα
- β. μόνο στα μιτοχόνδρια
- γ. στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες
- δ. στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες

μονάδες 5

Α2. Κύτταρα τα οποία έχουν πολλούς πυρήνες είναι:

- α. τα νευρικά
- β. τα ερυθροκύτταρα
- γ. τα μυϊκά
- δ. το πρωτόζωο *Paramecium*

μονάδες 5

Α3. Μετά την ενζυμική διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου από την καταλάση:

- α. υπάρχουν λιγότερα μόρια καταλάσης από όσα πριν την διάσπαση.
- β. υπάρχουν περισσότερα μόρια καταλάσης από όσα πριν τη διάσπαση.
- γ. υπάρχουν όσα μόρια καταλάσης υπήρχαν και πριν τη διάσπαση.
- δ. δεν υπάρχει καταλάση στο τέλος της αντίδρασης

μονάδες 5

Α4. Στην *E. coli* δεν εντοπίζονται:

- α. νουκλεοσώματα
- β. πλασμίδια

γ. ριβοσώματα

δ. οπερόνια

μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη ΣΩΣΤΟ, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη ΛΑΘΟΣ, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Ένας φυσιολογικός άνθρωπος μπορεί να φέρει τρία διαφορετικά αλληλόμορφα γονίδια για τις ομάδες αίματος στα κύτταρα του.
2. Τα αλληλόμορφα γονίδια διαχωρίζονται στην πρώτη μειωτική διαίρεση.
3. Για τη μελέτη του υποκινητή του γονιδίου μιας ιστόνης θα κατασκευάσω cDNA βιβλιοθήκη.
4. Ένας οργανισμός με 30 μόρια DNA στη μετάφαση, είναι απλοειδής .
5. Στο φυτό σκυλάκι η διασταύρωση ενός ροζ και ενός κόκκινου φυτού δίνει απογόνους σε αναλογία 1:1.

μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε τις ασθένειες με τους τρόπους διάγνωσής τους.

Ασθένεια	Τρόπος Διάγνωσης
1. Σύνδρομο cri du chat	α. μελέτη καρυότυπου
2. Φαινυλκετονουρία	β. μοριακή ανάλυση DNA
3. Σύνδρομο Klinefelter	γ. βιοχημικές μέθοδοι
4. Δρεπανοκυτταρική αναιμία (σε έμβρυο)	δ. σωστά τα β και γ
5. Σύνδρομο Down	
6. β - θαλασσαιμία	

Μονάδες 6

B2. Να περιγράψετε τις διαφορές που παρατηρούνται στη μίτωση ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου.

μονάδες 4

B3. Το εμβόλιο Vaxzevria για τον κορονοϊό περιέχει έναν τροποποιημένο ιό που παράγει μια πρωτεΐνη του ιού. Να εξηγήσετε σε ποια κατηγορία εμβολίων ανήκει και πως λειτουργεί.

μονάδες 5

B4. Σε ένα πλασμίδιο που χρησιμοποιείται ως φορέας κλωνοποίησης υπάρχουν δύο γονίδια: ένα A που προσδίδει ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη και ένα B που κωδικοποιεί τη σύνθεση προστατευτικού καλύμματος στα βακτήρια του είδους Πνευμονιόκοκκος. Το ένζυμο EcoRI που χρησιμοποιείται για τον ανασυνδυασμό του πλασμιδίου κόβει μέσα στο γονίδιο B. Με το ίδιο ένζυμο κόβουμε από το ανθρώπινο γονιδίωμα ένα επιθυμητό ανθρώπινο γονίδιο και το συνδέουμε με το πλασμίδιο.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο μετασχηματισμός αδρών βακτηρίων Πνευμονιόκοκκου που δεν διαθέτουν ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά. Εξηγήστε πώς θα διαχωρίσετε τα μετασχηματισμένα βακτήρια από τα μη μετασχηματισμένα και αυτά που έχουν προσλάβει ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από αυτά που έχουν προσλάβει μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Μονάδες 6

B5. Να εξηγήσετε σε ποια ιδιότητα του γενετικού κώδικα οφείλεται το γεγονός ότι το DNA οποιουδήποτε οργανισμού, όταν εισαχθεί στο πλασμίδιο ενός βακτηρίου, μπορεί να εκφραστεί.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Άνδρας με μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο παντρεύεται γυναίκα που επίσης πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο. Το ζευγάρι δεν πάσχει από άλλη γενετική ασθένεια. Ο πατέρας του άνδρα, έστω I1, πάσχει από αλφισμό και η μητέρα του (I2) είναι φορέας και των δύο ασθενειών. Ο πατέρας της γυναίκας, έστω I3, είναι φορέας του αλφισμού, ενώ η μητέρα της (I4) πάσχει από αλφισμό και είναι φορέας μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο. Το ζευγάρι αποκτά ένα παιδί που πάσχει και από τις δύο ασθένειες.

α. Να σχεδιαστούν τα γενεαλογικά δένδρα για τις δύο ασθένειες.

β. Το ζευγάρι θα αποκτήσει δεύτερο παιδί. Να βρείτε την πιθανότητα να είναι αγόρι και να πάσχει και από τις δύο ασθένειες.

γ. Αν το 1^ο παιδί του ζευγαριού είναι κορίτσι να βρείτε:

i) τον ελάχιστο και τον μέγιστο αριθμό χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει από τον παππού I3

ii) από ποια από τις γιαγιάδες I3 και I4 φέρει οπωσδήποτε γενετικό υλικό

δ. Αν το 1^ο παιδί του ζευγαριού είναι αγόρι να βρείτε τον ελάχιστο και τον μέγιστο αριθμό χρωμοσωμάτων που έχει κληρονομήσει από τον παππού I1.

Μονάδες 16 (6 + 4 + 2 + 2 + 2)

Γ2. Ένας υγιής άνδρας φέρει αμοιβαία μετατόπιση στα χρωμοσώματα 5 και 16. Στη μετατόπιση εμπλέκεται τμήμα του μικρού βραχίονα του χρωμοσώματος 5 και το τμήμα του χρωμοσώματος 16 που περιέχει τα γονίδια α των αιμοσφαιρινών. Ο άνδρας απέκτησε δύο παιδιά με γυναίκα που δεν φέρει μετατόπιση αλλά έχει έλλειψη ενός α γονιδίου των αιμοσφαιρινών.

α. Το πρώτο παιδί πάσχει από το σύνδρομο φωνή της γάτας. Να εξηγήσετε πως προέκυψε ο απόγονος αυτός. Πόσα γονίδια α φέρει; Μονάδες 5

β. Το δεύτερο παιδί πάσχει από σοβαρή α - θαλασσαιμία. Να εξηγήσετε πως προέκυψε ο απόγονος αυτός. Ποια δομική ανωμαλία έχει; Μονάδες 4

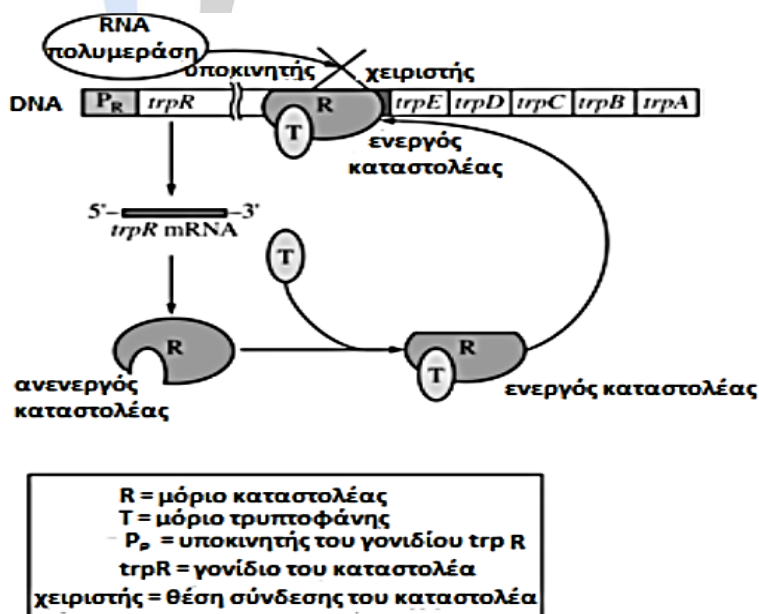
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Με τη διαδικασία της μικροέγχυσης δημιουργήθηκε διαγονιδιακό πρόβατο το οποίο φέρει δύο γονίδια της α1 αντιθρυψίνης (έστω γονίδιο A) σε δύο διαφορετικά χρωμοσώματα του γονιδιώματός του. Να βρείτε τους πιθανούς γονότυπους του ζώου ως προς το ξένο γονίδιο A που φέρει. Ο φυλοκαθορισμός στο ζώο αυτό είναι όμοιος με του ανθρώπου. Μονάδες 4

Δ2. Μια περιοριστική ενδονουκλεάση αναγνωρίζει αλληλουχία 6 ζευγών βάσεων. Οι τρεις από τις έξι βάσεις στην άκρη της μιας αλυσίδας της αλληλουχίας αναγνώρισης είναι 5' GTC 3'. Η πέψη γίνεται μεταξύ G και T και τα μονόκλωνα ελεύθερα άκρα που προκύπτουν έχουν ελεύθερη υδροξυλομάδα. Να βρείτε την αλληλουχία που αναγνωρίζει το ένζυμο, εξηγώντας την απάντησή σας. Μονάδες 6

Το οπερόνιο Trp είναι μια ομάδα γονιδίων (*trpA-trpE*) που απαιτούνται για τη βιοσύνθεση της τρυπτοφάνης στο βακτήριο *E. Coli*.

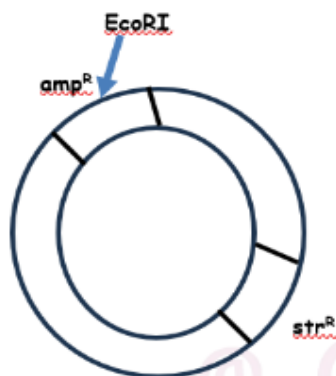
Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται ο τρόπος λειτουργίας του:



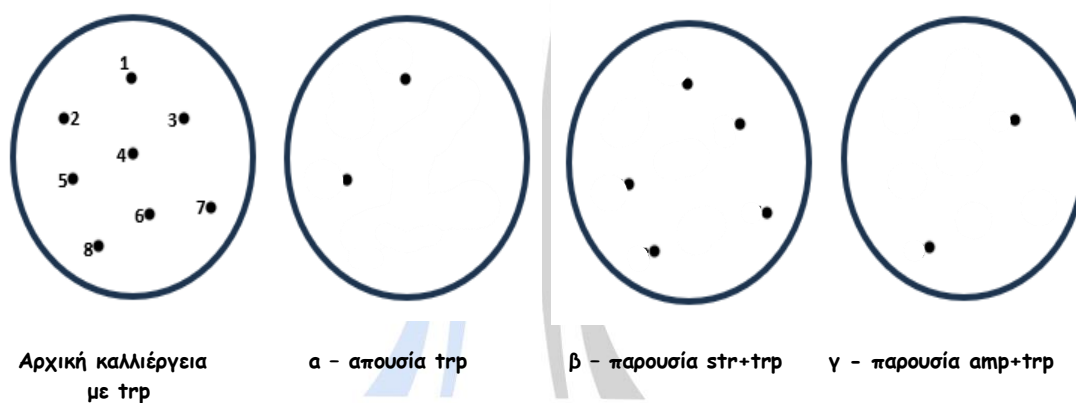
Δ3. Με βάση το σχήμα, να απαντήσετε αν το οπερόνιο της τρυπτοφάνης είναι ενεργό ή ανενεργό παρουσία τρυπτοφάνης και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Μερικά βακτήρια που φέρουν μεταλλάξεις στο οπερόνιο της τρυπτοφάνης και συγκεκριμένα στο πρώτο δομικό γονίδιο *trpE*, δεν μπορούν να βιοσυνθέσουν *trp* όταν αυτή απουσιάζει από το θρεπτικό τους υλικό και πεθαίνουν. Προκειμένου να μελετήσουμε το φυσιολογικό γονίδιο *trpE*, το κλωνοποιούμε κατασκευάζοντας γονιδιωματική βιβλιοθήκη. Χρησιμοποιούμε το πλασμίδιο της εικόνας το οποίο φέρει γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά *amp^R* και στην *str* και αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης *EcoRI* μέσα στο γονίδιο *amp^R*. Εισάγουμε το γονίδιο *trpE* στο πλασμίδιο με τη χρήση του ενζύμου *EcoRI* και με αυτό μετασχηματίζουμε βακτήρια ξενιστές που δεν φέρουν δικά τους πλασμίδια και το δικό τους γονίδιο *trpE* είναι μεταλλαγμένο.



Μετά τον ανασυνδυασμό και τον μετασχηματισμό των βακτηρίων δημιουργούμε μια αρχική καλλιέργεια σε στερεό θρεπτικό υλικό και κατάλληλες συνθήκες καθώς και τρία αντίγραφα της σε τρία νέα θρεπτικά υλικά α, β, γ, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Δ4. Να εξηγήσετε ποια ή ποιες από τις αποικίες 1 - 8

- Α. περιέχουν μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο
- Β. περιέχουν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο
- Γ. Θα επιλέγατε για την μετέπειτα μελέτη του γονιδίου
- Δ. αποτελούνται από μη μετασχηματισμένα βακτήρια

Μονάδες 11 (3 + 2 + 3 + 3)