

Εισηγητής: Κουμαρέλας Δημήτρης

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ 2019

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μίας 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.

A1. Για τη δημιουργία ανασυνδυαμένου DNA δεν χρειάζεται

- α) η DNA δεσμάση
- β) η περιοριστική ενδονουκλεάση
- γ) η DNA πολυμεράση
- δ) πλασμίδιο ή φάγος λ

Μονάδες 5

A2. Για την επιλογή ενός κλώνου που περιέχει ένα επιθυμητό γονίδιο

- α) χρησιμοποιείται ένα αντιβιοτικό.
- β) χρησιμοποιείται ένα ιχνηθετημένο νουκλεϊκό οξύ.
- γ) χρησιμοποιείται μια περιοριστική ενδονουκλεάση.
- δ) όλα τα παραπάνω.

Μονάδες 5

A3. Για το ώριμο mRNA γνωρίζουμε ότι

- α) περιέχει μόνο εσώνια
- β) όλες του οι περιοχές μεταφράζονται
- γ) παράχθηκε στον πυρήνα
- δ) παράχθηκε στο κυτταρόπλασμα

Μονάδες 5

A4. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίων με δεοξυριβονουκλεοτίδια

- α) δεν πραγματοποιεί κανένα από τα ένζυμα της αντιγραφής και της μεταγραφής
- β) πραγματοποιεί η RNA πολυμεράση
- γ) πραγματοποιεί η DNA πολυμεράση
- δ) πραγματοποιεί το πριμόσωμα

Μονάδες 5

A5. Ένα ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά την μετάφαση της μίτωσης περιλαμβάνει ...:

- α. 2 χρωματίδες και 2 μόρια DNA
- β. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες, 4 αλυσίδες DNA
- γ. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες, 8 μόρια DNA
- δ. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες, 8 αλυσίδες DNA

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ο σχηματισμός πολυνουκλεοτιδικών αλυσίδων πραγματοποιείται εξαιτίας της σύνθεσης νουκλεοτιδίων με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό, με τη βοήθεια ενός αριθμού ενζύμων που διαθέτουν οι οργανισμοί. Να αναφέρετε τα ένζυμα που γνωρίζετε ότι συνδέουν νουκλεοτίδια με φωσφοδιεστερικό δεσμό, το είδος των νουκλεοτιδίων που το κάθε ένζυμο συνδέει και τη διαδικασία της ροής της γενετικής πληροφορίας στην οποία συμμετέχουν.

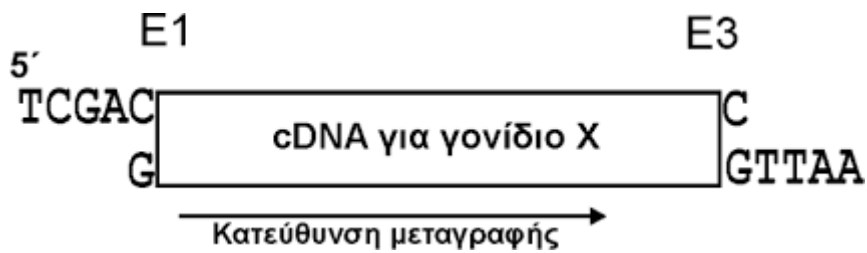
Μονάδες 12

B2. Ένας πληθυσμός βακτηρίων E.coli αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει λακτόζη ως πηγή άνθρακα. Όταν η λακτόζη εξαντληθεί προσθέτουμε γλυκόζη. Να περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας του οπερονίου της λακτόζης πριν και μετά την προσθήκη γλυκόζης.

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Γ

Έστω γονίδιο X (ασυνεχές) που κωδικοποιεί μια φαρμακευτική πρωτεΐνη η οποία εκφράζεται σε ένα ανθρώπινο κυτταρικό τύπο. Επιδιώκοντας την κλωνοποίηση του γονιδίου αυτού, συνθέτουμε το δίκλωνο cDNA του γονιδίου όπως φαίνεται στην εικόνα. Το δίκλωνο cDNA φέρει στα άκρα του και εκτός των περιοχών του γονιδίου, θέσεις που αναγνωρίζουν δυο περιοριστικές ενδονουκλεάσες (E1 και E3), οι οποίες, όταν επιδράσουν στο δίκλωνο cDNA, αφήνουν τα μονόκλινα άκρα που φαίνονται στην Εικόνα



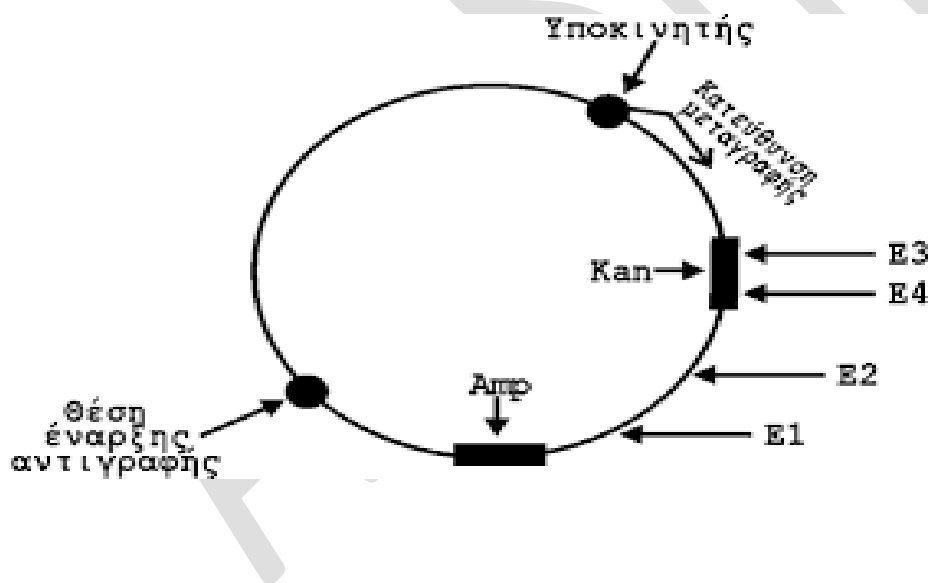
Γ1. Ποιες είναι οι αλληλουχίες των 6 ζευγών βάσεων που αναγνωρίζει η κάθε μια από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες (E1 και E3) που χρησιμοποιήθηκαν;

Μονάδες 6

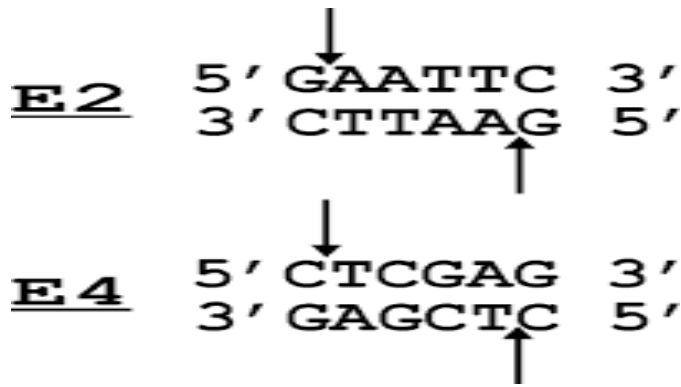
Γ2. Ποια από τα παρακάτω δεν υπάρχουν στο cDNA του γονιδίου X; 1) υποκινητής 2) εξώνια 3) εσώνια 4) 5' αμετάφραστη περιοχή 5) 3' αμετάφραστη περιοχή.

Μονάδες 4

Γ3. Θέλουμε να ενσωματώσουμε το cDNA του γονιδίου X στο πλασμίδιο της Εικόνας. Το πλασμίδιο περιέχει τις θέσεις που αναγνωρίζουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες E1, E2, E3 και E4. Στις θέσεις Amp και Kan του πλασμιδίου βρίσκονται τα γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη και καναμυκίνη, αντίστοιχα.



Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται οι ειδικές αλληλουχίες DNA που αναγνωρίζονται από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες E2 και E4 και με τα βέλη υποδηλώνονται οι θέσεις που κόβονται οι αλυσίδες



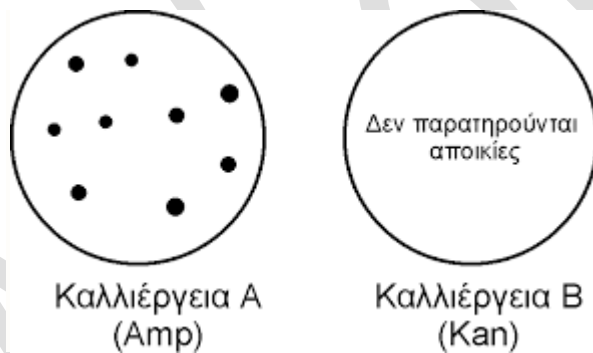
Ποιο ή ποια ένζυμο θα χρησιμοποιήσουμε για να κόψουμε το πλασμίδιο έτσι ώστε να ενσωματώσει το DNA της Εικόνας και να επιτύχουμε την έκφραση του από τον υποκινητή του πλασμιδίου της Εικόνας 3;

(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

Στη συνέχεια της διαδικασίας κλωνοποίησης του γονιδίου μετασχηματίζουμε κύτταρα του βακτηρίου *E. coli* (*Escherichia coli*). Τα μισά από αυτά τα κύτταρα καλλιεργούνται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει το αντιβιοτικό αμπικιλίνη (καλλιέργεια A) και τα άλλα μισά σε θρεπτικό υλικό που περιέχει το αντιβιοτικό καναμυκίνη (καλλιέργεια B).



Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα της ανάπτυξης των καλλιεργειών A και B όπως αυτά απεικονίζονται στην Εικόνα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Το παρακάτω τμήμα DNA ενός βακτηριακού κυττάρου, περιέχει γονίδιο που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο, το οποίο θέλουμε να το παράγουμε μαζικά, με βιοτεχνολογικές μεθόδους

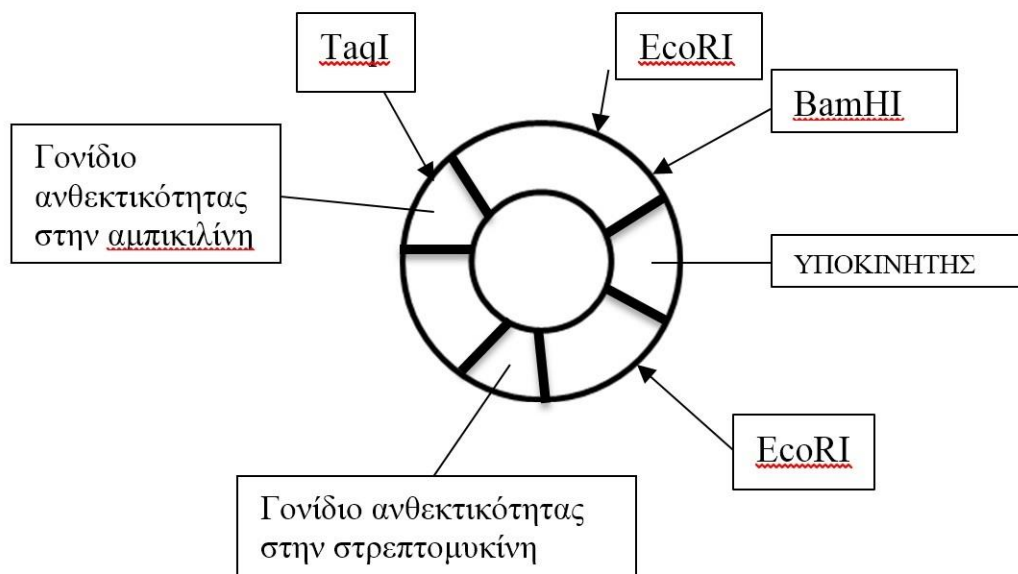
5'ACGAATTCACCTGGATCCCGTTACCGTCGAGGCATCACGAATTCACATGGATCCAG 3
3'TGCTTAAGTGACCTAGGGCAATGGCAGCTCCGTAGTGCTTAAGTGTACCTAGGTC
5'

Για το σκοπό αυτό έχουμε στο εργαστήριο τρεις περιοριστικές ενδονουκλεάσες : την EcoRI , TaqI και την BamHI .

Η Taq I αναγνωρίζει την αλληλουχία 5' TCGA 3' και την κόβει μεταξύ T και C ,
3' AGCT 5'

ενώ η BamHI αναγνωρίζει την 5' GGATCC 3' και την κόβει μεταξύ G και G .
3' CCTAGG 5'

Επίσης διαθέτουμε και το παρακάτω πλασμίδιο:



Στο σχήμα φαίνονται :

- οι περιοχές του πλασμιδίου που αναγνωρίζουν και κόβουν οι τρεις περιοριστικές ενδονουκλεάσες
- ο υποκινητής του γονιδίου , οποίος κωδικοποιεί το ολιγοπεπτίδιο
- τα δύο γονίδια που προσδίδουν ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη

α) Ποια περιοριστική ενδονουκλεάση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία του ανασυνδιασμένου DNA ;Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η επιλογή των μετασχηματισμένων βακτηρίων.

Ποιο είναι το ολιγοπεπτιδίο που θα παραχθεί στα μετασχηματισμένα βακτήρια (χρήση γενετικού κώδικα) ;

Μονάδες 5

γ) Να αποτυπώσετε στο τετράδιό σας το θραύσμα που προκύπτει μετά τη δράση της κατάλληλης περιοριστικής ενδονουκλεάσης και το οποίο περιέχει το γονίδιο του ολιγοπεπτιδίου .Πόσοι δεσμοί έσπασαν και ποιοι κατά την δράση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης ;

Μονάδες 5

δ) Να αποτυπώσετε στο τετράδιό σας το ανασυνδιασμένο πλασμίδιο και να φαίνονται σε αυτό οι αλληλουχίες του θραύσματος που ενσωματώθηκε .Πόσοι δεσμοί δημιουργούνται με τη δημιουργία του ανασυνδιασμένου DNA ;

Μονάδες 5

ε) Σε ποια περίπτωση η ενσωμάτωση του θραύσματος , που περιέχει το γονίδιο του ολιγοπεπτιδίου , δεν επιτρέπει την έκφραση του γονιδίου αυτού ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας .

Μονάδες 5

Ακαδημία