
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΤΕΥΧΟΣ Β (Κεφάλαια 1,2,4,7)**

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο - Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση στις παρακάτω περιπτώσεις:

1. Πώς θα ερμηνεύατε πολλαπλές παραβάσεις του κανόνα συμπληρωματικότητας κατά τη διάρκεια **μεταγραφής** μορίου DNA ενός κυττάρου:

- α. λάθος στην αλληλουχία γονιδίου RNA πολυμεράσης
- β. λάθος στην αλληλουχία γονιδίου επιδιορθωτικού ενζύμου
- γ. λάθος στην αλληλουχία γονιδίου DNA δεσμάσης
- δ. λάθος στην αλληλουχία γονιδίου DNA πολυμεράσης

Μονάδες 5

2. Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να είναι μόριο ώριμου mRNA:

- α. 5' AACCAUGCCGGGGGUA3'
- β. 5' AACCAUGCCGGGGUGA3'
- γ. 5' AACAUGCCGGGGUGACCAC3'
- δ. 5' AUGCCGGGGUGA3'

Μονάδες 5

3. Αν το mRNA αποτελούνταν από 5 διαφορετικά νουκλεοτίδια και ο γενετικός κώδικας ήταν δυαδικός, τότε ο συνολικός αριθμός κωδικονίων θα ήταν:

- α. 26
- β. 64
- γ. 36
- δ. τίποτα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

4. Σε δοκιμαστικό σωλήνα, περιέχεται ένα μόνο μόριο DNA και προστίθεται περιοριστική ενδονουκλεάση. Μετά την πάροδο χρονικού διαστήματος, συνεχίζει να υπάρχει μόνο ένα μόνο μόριο DNA στο δοκιμαστικό σωλήνα. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι:

- α. το μόριο είναι δίκλωνο κυκλικό και κόβεται σε μία μόνο θέση.
- β. το μόριο είναι μονόκλωνο.
- γ. το μόριο είναι δίκλωνο γραμμικό και δεν περιέχει την αλληλουχία αναγνώρισης της περιοριστικής ενδονουκλεάσης.
- δ. όλα όσα αναφέρονται παραπάνω είναι πιθανά.

Μονάδες 5

5. Η καλλιέργεια βακτηρίου, για τη μορφολογική παρατήρηση αποικιών, μπορεί να γίνει σε:

- α. υγρό θρεπτικό υλικό και μόνο για θερμοφιλα βακτήρια
- β. υγρό θρεπτικό υλικό και μόνο για μεσόφιλα και θερμοφιλα βακτήρια
- γ. στερεό θρεπτικό υλικό και μόνο για ψυχρόφιλα και μεσόφιλα βακτήρια
- δ. στερεό θρεπτικό υλικό, για όλα τα βακτήρια, ανεξάρτητα θερμοκρασιακής απαίτησης.

Μονάδες 5

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

A. Δίνονται παρακάτω πέντε (5) **λανθασμένες** προτάσεις. Να τις επαναδιατυπώσετε σωστά στο τετράδιό σας:

1. Για ένα θερμοφιλο βακτήριο, ο χρόνος διπλασιασμού, μεγιστοποιείται στους 60 βαθμούς Κελσίου.
2. Μία ανθρώπινη φαρμακευτική πρωτεΐνη (πρωτεΐνη θεραπείας ασθενειών) κατά τη ζύμωση στη βιομηχανία, θα απομονώνεται από τη βιομάζα, κατόπιν φυγοκέντρησης ή διήθησης.
3. Δεδομένου ότι υπάρχουν και προαιρετικά αναερόβιοι μικροοργανισμοί, αυτοί αναπτύσσονται ταχύτερα παρουσία υψηλής συγκέντρωσης οξυγόνου και με πιο αργό ρυθμό, απουσία οξυγόνου.
4. Στο θρεπτικό υλικό μιας καλλιέργειας μικροοργανισμών, είναι απαραίτητη η ύπαρξη οργανικής ένωσης, ως πηγής άνθρακα.
5. Ένα τυπικό παράδειγμα μικροοργανισμού που μπορεί να αναπτυχθεί σε pH 4-5, είναι το βακτήριο *Escherichia coli*.

Μονάδες 10

Β. Μία ομάδα φοιτητών Βιολογίας, απομόνωσε από νεκρά λεία στελέχη του βακτηρίου πνευμονιόκοκκος, μίγμα μακρομορίων (DNA, RNA, λιπίδια, σάκχαρα, πρωτεΐνες). Το μίγμα αυτό, το διαχώρισε σε ίσες ποσότητες, σε 5 διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες.

Στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα, προστέθηκε ένζυμο που διασπά τα λιπίδια. Στο δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα, προστέθηκε ένζυμο που διασπά πεπτιδικούς δεσμούς. Στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα, προστέθηκε ένζυμο που διασπά 3'-5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ νουκλεοτιδίων DNA. Στον τέταρτο δοκιμαστικό σωλήνα, προστέθηκε ένζυμο που διασπά σάκχαρα. Στον πέμπτο δοκιμαστικό σωλήνα, προστέθηκε ένζυμο που διασπά 3'-5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς μεταξύ ριβονουκλεοτιδίων.

Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα, μετά την προσθήκη του αντίστοιχου ενζύμου που αναφέρθηκε πιο πάνω, προστέθηκαν ζωντανά αδρά στελέχη πνευμονιόκοκκων και το τελικό μίγμα, εμβολιάστηκε σε 5 διαφορετικά ποντίκια.

Να εξηγήσετε πόσα ποντίκια είναι αναμενόμενο να πεθάνουν λόγω πνευμονίας και να προτείνετε ένα πιθανό ένζυμο, που μπορεί να προστέθηκε στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα.

Μονάδες 7+1

Γ. Να περιγράψετε δύο περιπτώσεις ενζύμων, τα οποία γνωρίζετε να προκαλούν ξετύλιγμα σε διπλή έλικα DNA.

Μονάδες 4

Δ. Από την παρακάτω λίστα δομών του κυττάρου, κυττάρων ή μορφών ζωής, να γράψετε στο τετράδιό σας **μόνο** όσες μπορούν να γίνουν ορατές στο **οπτικό** μικροσκόπιο:

1. θηλιά αντιγραφής
2. χρωμόσωμα μεσόφασης
3. μεταφασικό χρωμόσωμα
4. πολύσωμα
5. ινίδιο χρωματίνης
6. πυρήνας
7. βακτηριοφάγος T2
8. βακτήριο *Diplococcus pneumoniae*

Μονάδες 3

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο

A. Σε θρεπτικό υλικό με μίγμα γλυκόζης και λακτόζης, προστίθεται μια μικρή αρχική ποσότητα κυττάρων *Escherichia coli*. Η ποσότητα λακτόζης επαρκεί για 4 ώρες, ενώ η ποσότητα γλυκόζης επαρκεί για 5 ώρες. Η αρχική λανθάνουσα φάση διαρκεί 20 λεπτά.

Να απαντήσετε συνοπτικά στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Πόσα πρωτεϊνικά μόρια παράγονται από το οπερόνιο της λακτόζης συνολικά, τη δεύτερη ώρα της καλλιέργειας; (μονάδες 2)
2. Πόσα μόρια mRNA παράγονται από το οπερόνιο της λακτόζης συνολικά, την έβδομη ώρα της καλλιέργειας; (μονάδες 3)
3. Με τι προσδένεται ο καταστολέας την όγδοη ώρα της καλλιέργειας; Είναι ενεργός ή ανενεργός; (μονάδες 2)

Μονάδες 7

B. Σε πλασμίδιο φορέα κλωνοποίησης εντοπίζεται γονίδιο που εκφράζει μια μπλε χρωστική, με αποτέλεσμα η αποικία που σχηματίζεται από το βακτήριο ξενιστή που το προσλαμβάνει, να βάφεται μπλε. Στο γονίδιο αυτό, αναγνωρίζει ειδική αλληλουχία η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

Στο ίδιο πλασμίδιο, εντοπίζεται το μοναδικό γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό της

στρεπτομυκίνης. Μέσα στο γονίδιο αυτό, αναγνωρίζει ειδική αλληλουχία η περιοριστική ενδονουκλεάση HindIII.

Καμία από τις δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες δεν κόβει σε δεύτερη θέση μέσα στο πλασμίδιο.

Πρόκειται να κλωνοποιηθεί τμήμα DNA, με χρήση του παραπάνω πλασμιδίου, μέσα σε βακτήρια ξενιστές. Πριν το τμήμα DNA, αλλά και μετά από αυτό, κόβει τόσο το ένζυμο EcoRI όσο και το ένζυμο HindIII.

Να επιλέξετε την κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση με την οποία θα κλωνοποιηθεί το παραπάνω τμήμα DNA σε βακτήρια και να εξηγήσετε πώς θα γίνει η απομόνωση των βακτηρίων με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Δίνεται ότι στα βακτήρια ξενιστές, δεν εντοπίζονται φυσιολογικά πλασμίδια.

Μονάδες 8

Γ. Να δείξετε τέσσερις (4) πιθανούς τρόπους με τους οποίους η DNA δεσμάση μπορεί να συνδέσει τα παρακάτω τμήματα DNA, παράγοντας ένα γραμμικό μόριο DNA, γράφοντας κάθε φορά το τμήμα που θα προκύψει. **Να επισημαίνετε με παύλα** τους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς που σχηματίζονται, χωρίς περαιτέρω αιτιολόγηση.

Πρώτο τμήμα: 3'ATGCCCCC5'
5'TACGGGGG3'

Δεύτερο τμήμα: 5'GGTGGGCAA3'
3'CCACCCGTT5'

Δίνεται ότι ίδια τμήματα δεν μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους (μονάδες 4).

Να εξηγήσετε αν η παραπάνω διαδικασία, μπορεί να γίνει με χρήση του ενζύμου DNA πολυμεράση (μονάδες 2).

Μονάδες 4+2

Δ. Να **αναφέρετε** 4 περιπτώσεις μορίων RNA, τα οποία **δεν** προκύπτουν από μεταγραφή γονιδίου.

Μονάδες 4

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο

Δίνεται το παρακάτω **ώριμο** mRNA, το οποίο ξεκινά να μεταφράζεται σε εκχύλισμα ευκαρυωτικού κυττάρου:

3'...AGUUUUGCGAGAGGAGUA...5'

A) Να υπολογίσετε τους δεσμούς υδρογόνου που θα έχουν σπάσει μεταξύ κωδικονίων και αντικωδικονίων, όταν το ριβόσωμα συναντήσει το κωδικόνιο λήξης (μονάδες 2), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

Β) Να εξηγήσετε τι θα αλλάξει στους υπολογισμούς σας, όταν απέναντι από το κωδικόνιο λήξης, προσδεθεί ο παράγοντας απελευθέρωσης.

Μονάδες 4

Γ) Το τελικό πεπτίδιο που σχηματίζεται από το παραπάνω μόριο mRNA αποτελείται από 3 αμινοξέα. Πώς ερμηνεύετε τη διαφορά του αριθμού των κωδικονίων του μορίου mRNA και του αριθμού των παραγόμενων αμινοξέων;

Μονάδες 6

Δ) Πρόκειται να κλωνοποιήσετε το μόριο mRNA σε βακτήρια. Τι βιβλιοθήκη θα επιλέγατε; (Μονάδα 1) Να ονομάσετε 4 απαραίτητα ένζυμα για την κλωνοποίηση του παραπάνω μορίου mRNA στη συγκεκριμένη βιβλιοθήκη (Μονάδες 4).

Μονάδες 5

Ε) Αν το πεπτίδιο που κωδικοποιεί το παραπάνω mRNA, παράγεται φυσιολογικά στα κύτταρα του ήπατος, πώς θα εξηγούσατε το **μη** εντοπισμό βακτηριακού κλώνου με τα εξώνια του παραπάνω πεπτιδίου σε cDNA βιβλιοθήκη ήπατος;

Μονάδες 2

ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

Βασίλειος Ντάνος
Βιολόγος, PhD

Δημήτρης Βαλάκος
Βιολόγος

Βασιλική Μπρούμα
Βιολόγος