



ΟΜΙΛΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Ύλη στην οποία αναφέρεται το παρόν κριτήριο: όλο το Α τεύχος και από το Β, τα κεφάλαια 1, 2 και 4.

4^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (*)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Σε ένα κύτταρο ρίζας πορτοκαλιάς συντίθενται πολυπεπτιδικές αλυσίδες ...

- α. μόνο στο κυτταρόπλασμα.
- β. στο κυτταρόπλασμα και τον πυρήνα.
- γ. στο κυτταρόπλασμα, τα μιτοχόνδρια και τους χλωροπλάστες.
- δ. στο κυτταρόπλασμα και τα μιτοχόνδρια.

Μονάδες 5

A2. Τα γονίδια των προκαρυωτικών οργανισμών κωδικοποιούν ...

- α. τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, τα rRNAs, και tRNAs
- β. τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, τα rRNAs, tRNAs και snRNAs
- γ. τα rRNA, tRNA και snRNA
- δ. τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες

Μονάδες 5

A3. Στο πείραμα Hershey – Chase, ιχνηθετημένοι ιοί μολύνουν βακτηριακή καλλιέργεια η οποία αναπτύσσεται σε μη ραδιενεργό θρεπτικό υλικό. Οι ιοί που θα δημιουργηθούν στα βακτήρια-ξενιστές θα έχουν:

- α. ραδιενεργό DNA και μη ραδιενεργές πρωτεΐνες
- β. ραδιενεργές πρωτεΐνες και μη ραδιενεργό DNA
- γ. ραδιενεργό DNA και πρωτεΐνες
- δ. μη ραδιενεργό DNA και πρωτεΐνες

Μονάδες 5

A4. Σε δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA η αλληλουχία αναγνώρισης από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI υπάρχει πέντε φορές. Πόσα τμήματα DNA είναι κατάλληλα για ενσωμάτωση σε πλασμίδια χωρίς περαιτέρω τροποποίηση μετά τη δράση της;

- α. 3
- β. 4
- γ. 5
- δ. 6

Μονάδες 5

A5. Αν συγκρίνουμε το γενετικό υλικό του χοίρου, του ανθρώπου και του καλαμποκιού θα διαπιστώσουμε ότι ...

- α. αποτελείται από τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων
- β. ο λόγος των βάσεων A/T εμφανίζει την ίδια τιμή
- γ. εμφανίζει ίδια επί τοις εκατό σύσταση σε αζωτούχες βάσεις
- δ. εμφανίζει διαφορετική χημική σύσταση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο σχήμα απεικονίζεται ένα κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού που βρίσκεται σε κάποιο στάδιο κυτταρικής διαίρεσης.



α) Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης υφίσταται το κύτταρο και σε ποια φάση της διαίρεσης αυτής βρίσκεται;

Μονάδες 2

β) Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA συναντάμε:

- i) στον καρυότυπο του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο αυτό;
- ii) σε κύτταρο που προκύπτει από την 1^η μειωτική διαίρεση;
- iii) στον γαμέτη του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο αυτό;

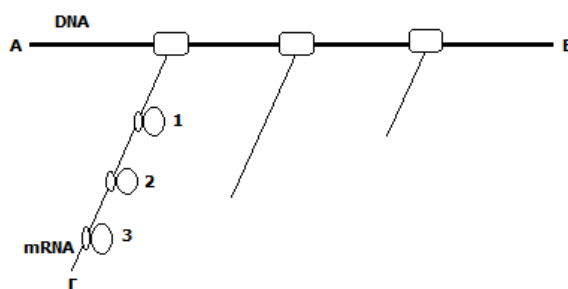
Μονάδες 6

B2. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον κάθε αριθμό της στήλης Ι με ένα ή περισσότερα γράμματα της στήλης ΙΙ, με βάση τη δράση των ενζύμων της στήλης Ι.

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
1. Αντίστροφη μεταγραφή	A. Διάσπαση φωσφοδιεστερικού δεσμού μεταξύ ριβονουκλεοτιδίου και δεοξυριβονουκλεοτιδίου
2. Πριμόσωμα	B. Διάσπαση φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ ριβονουκλεοτιδίων
3. DNA πολυμεράση	Γ. Σχηματισμός φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ τμημάτων RNA
4. RNA πολυμεράση	Δ. Σχηματισμός φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ τμημάτων DNA
5. Μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια	Ε. Διάσπαση φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ δεοξυριβονουκλεοτιδίων
6. DNA δεσμάση	ΣΤ. Διάσπαση δεσμών υγρογόνου μεταξύ συμπληρωματικών αλυσίδων DNA
7. DNA ελικάση	Ζ. Σχηματισμός φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ ριβονουκλεοτιδίων
8. Επιδιορθωτικά ένζυμα	Η. Σχηματισμός φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ δεοξυριβονουκλεοτιδίων

Μονάδες 8

B3. Το διπλανό σχήμα δείχνει τη μια αλυσίδα DNA και διαδοχικά στιγμιότυπα από τη μεταγραφή και τη μετάφραση ενός γονιδίου που κωδικοποιεί ένα πεπτίδιο σε ένα κύτταρο. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να απαντήσετε στα ακόλουθα:



- Ποια είναι η κατεύθυνση της μεταγραφής; Δείξτε με βέλος.
- Πώς ονομάζεται η αλυσίδα AB του DNA; Σημειώστε τα άκρα.
- Ποιο άκρο του mRNA βρίσκεται στο Γ;
- Ποιο ριβόσωμα 1, 2, 3 έχει συνθέσει μεγαλύτερο πεπτίδιο;
- Ποιο το είδος του κυττάρου στο οποίο αναφέρεται το σχήμα;

Μονάδες 5

B4. Να εξηγήσετε πώς είναι δυνατόν δύο διαφορετικές πρωτεΐνες, αν και αποτελούνται από το ίδιο είδος και αριθμό αμινοξέων, να επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες.

Μονάδες 4

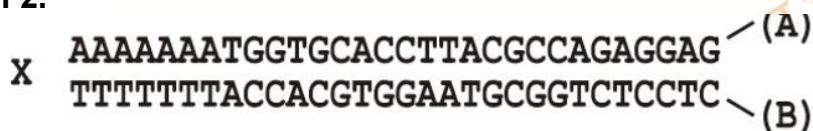
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κατασκευάζουμε cDNA βιβλιοθήκη από πρόδρομα ερυθρά αιμοσφαίρια και από Β λεμφοκύτταρα.

- i. Συγκρίνοντας τις δύο cDNA βιβλιοθήκες, να εξηγήσετε εάν θα εντοπίσουμε σ' αυτές όμοιους κλώνους.
- ii. Να αναφέρεται ένα είδος κλώνου σε κάθε cDNA βιβλιοθήκη που θα βρίσκεται σε πολλά αντίγραφα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

Г2.



Η παραπάνω αλληλουχία είναι τμήμα ενός μορίου DNA που αντιγράφεται σε μια διχάλα της αντιγραφής στην οποία συμμετέχουν τα εξής πρωταρχικά τμήματα:

- i) 5' AAAUGGU 3', ii) 5' CUCCUC 3' και iii) 5' ACGCCA 3'

- α) Ποιο ένζυμο συνθέτει τα πρωταρχικά τμήματα RNA και για ποιο λόγο;
- β) Να εντοπίσετε αν η θέση έναρξης της διχάλας αντιγραφής βρίσκεται στη θέση X ή στη θέση Y. (χωρίς αιτιολόγηση)
- γ) Να προσδιορίσετε ποια αλυσίδα (Α ή Β) στη διχάλα αντιγραφής αντιγράφεται συνεχώς και ποια ασυνεχώς; (χωρίς αιτιολόγηση)
- δ) Ποιο από τα πρωταρχικά τμήματα της ασυνεχούς αλυσίδας συντίθεται πρώτο; (χωρίς αιτιολόγηση)
- ε) Ποιο είναι το κύριο ένζυμο της αντιγραφής και να αναφέρετε ποιους άλλους ρόλους έχει;

Μονάδες 10

Γ3. Στην εικόνα 1 απεικονίζεται in vitro μια βιολογική διαδικασία που βρίσκεται σε εξέλιξη.

AAUAUGGACUUUAUAUGAAUAAAAAA

TTTTTT

Εικόνα 1

- α) Να γράψετε συμπληρωμένο με τους κατάλληλους προσανατολισμούς το υβριδικό μόριο που θα προκύψει μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας (μονάδες 2).**

β) Να αναφέρετε το ένζυμο που πραγματοποιεί τη διαδικασία της εικόνας 1 (μονάδες 2) και το είδος της βιβλιοθήκης, μέρος της οποίας είναι η παραπάνω διαδικασία (μονάδες 2).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Το παρακάτω συνεχές γονίδιο κωδικοποιεί ένα δεκαπεπτίδιο, στο οποίο συμβαίνει μετα-μεταφραστική τροποποίηση.

**CTTAAGGATGTATATCCTGGATTCTTT GTG CCAGGAGTAATTTCGAACCTAGG
GAATTCC TACATATAGGACCTAAGAAACACGGTCC TCATTAAGCTTGGATCC**

Το λειτουργικό πεπτίδιο έχει αλληλουχία:

H₂N- arg-thr-val-phe-leu-arg-ser-tyr-met-COOH

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων από τον γενετικό κώδικα.

arg: AGG, thr: ACC, val: GUG, phe: UUU, leu: CUU, arg: AGG, ser: UCC, tyr: UAU

Δ1. Να εξηγήσετε ποια από τις 2 αλυσίδες του γονιδίου είναι η κωδική και να σημειώσετε τα 5' και 3' άκρα στις αλληλουχίες του DNA. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

Δ2. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω γονιδίου χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Δ3. Η αλληλουχία που δίνεται, αποτελεί γονίδιο που μεταγράφεται σε rRNA. Το rRNA που παράγεται από το γονίδιο αυτό συμμετέχει, ως συστατικό της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, στη μετάφραση του mRNA του φυσιολογικού γονιδίου που αναγράφεται παραπάνω.

αλυσίδα A: AATTGCCAATGCGCCCCTAAGCT TGGATCC

αλυσίδα B: TTAACGGTTACGCGGGGAT TCGAACCTAGG

Ποια είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA; Να γραφεί ο προσανατολισμός των αλυσίδων και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

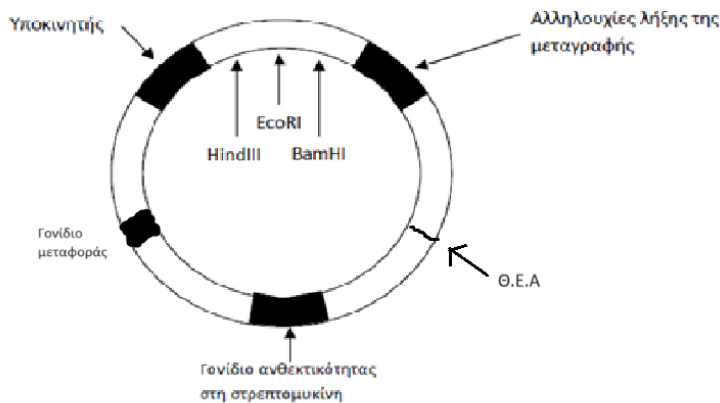
Δ4. Να περιγράψετε τους μηχανισμούς με τους οποίους τα ευκαρυωτικά κύτταρα ρυθμίζουν τη γονιδιακή έκφραση από τη στιγμή που η γενετική πληροφορία φτάσει στα ριβοσώματα μέχρις ότου το πρωτεϊνικό προϊόν γίνει λειτουργικό.

Μονάδες 4

Απομονώνεται το παρακάτω πλασμίδιο ως φορέας κλωνοποίησης της αλληλουχίας του γονιδίου που κωδικοποιεί το δεκαπεπτίδιο. Το πλασμίδιο διαθέτει υποκινητή, αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής, γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη, θέση έναρξης αντιγραφής και γονίδιο για τη μεταφορά γενετικού υλικού. Το βακτήριο που επιλέχθηκε για τον μετασχηματισμό διαθέτει τους κατάλληλους μεταγραφικούς παράγοντες για τον συγκεκριμένο υποκινητή. Επιπλέον, το πλασμίδιο διαθέτει αλληλουχίες αναγνώρισης για τρεις περιοριστικές ενδονουκλεάσες, την HindIII, την EcoRI και την BamHI στα σημεία που υποδεικνύουν τα βέλη. Οι αλληλουχίες που αναγνωρίζουν και κόβουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες HindIII και BamHI αφήνοντας μονόκλωνα άκρα, είναι οι εξής:

HindIII 5'AAGCTT3' κόβει μεταξύ των δύο A
3'TTCGAA5'

BamHI 5'GGATCC3' κόβει μεταξύ των δύο G
3'CCTAGG5'



Δ5. Ποιες περιοριστικές ενδονουκλεάσες θα χρησιμοποιήσετε ώστε να κλωνοποιήσετε το επιθυμητό γονίδιο στο παραπάνω πλασμίδιο, με σκοπό να παράγεται το προϊόν που κωδικοποιεί όταν το εισάγουμε στο κατάλληλο βακτήριο;

Μονάδες 6

Καλή επιτυχία!

(*) Το παρόν κριτήριο εξέτασης συντάχθηκε από την ομάδα διδασκόντων του Τομέα Βιολογίας του Φροντιστηρίου **αξία** και αποτελεί πνευματική τους ιδιοκτησία.

Η χρήση τους εκτός Φροντιστηρίου, επιτρέπεται μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οποιαδήποτε άλλη χρήση ή αναπαραγωγή χωρίς άδεια, μπορεί να επιφέρει τις προβλεπόμενες από το Νόμο κυρώσεις.