

1. □ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , □ 210 74 88 030
2. □ Φανερωμένης 13
Χολαργός , □ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (Β' ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1-5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

1 Η έναρξη της μετάφρασης ολοκληρώνεται με:

- α. τη δημιουργία του συμπλόκου έναρξης.
- β. την προσθήκη της μικρής υπομονάδας στην 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA.
- γ. την προσθήκη της μεγάλης ριβοσωμικής υπομονάδας στο σύμπλοκο έναρξης.
- δ. την πρόσδεση του tRNA που φέρει το αμινοξύ μεθειονίνη στο mRNA.

Μονάδες 5

2. Δεν υπάρχει αντικωδικόνιο με την αλληλουχία:

- α. 5' UCA 3'
- β. 3' CAU 5'
- γ. 3' UAC 5'
- δ. 5' CCC 3'

Μονάδες 5

3. Οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής:

- α. βρίσκονται στο τέλος του γονιδίου
- β. αποτελούνται από RNA
- γ. βρίσκονται πριν από την αρχή του γονιδίου
- δ. αποτελούνται από κωδικόνια

Μονάδες 5

4. Τα ινίδια χρωματίνης:

- α. αποτελούνται το καθένα από 2 μόρια DNA
- β. έχουν μικρό βαθμό συσπείρωσης
- γ. έχουν το καθένα ένα κεντρομερίδιο
- δ. σχηματίζονται μόνο κατά τη μετάφραση

Μονάδες 5

5. Αλληλουχίες του ώριμου mRNA που δεν μεταφράζονται είναι:

- α. τα εσώνια
- β. οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές και το κωδικόνιο λήξης
- γ. οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής
- δ. οι υποκινητές

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές, γράφοντας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα Σ, ή λανθασμένες γράφοντας το γράμμα Λ, τις παρακάτω προτάσεις.

1. Η αντιγραφή του DNA γίνεται με κατεύθυνση 5' → 3'. Σ
2. Το μικρό πυρηνικό RNA παράγεται σε όλα τα κύτταρα. Λ
3. Το ριβοσωμικό RNA και το μικρό πυρηνικό RNA έχουν δομικό ρόλο. Σ
4. Η αντιγραφή του DNA σε ένα προκαρυωτικό κύτταρο ξεκινά από εκατοντάδες θέσεις. Λ
5. Υπάρχουν διαφορετικά γονίδια σε κάθε κυτταρικό τύπο ενός οργανισμού. Λ

Μονάδες 5

B2. Ποιά είναι τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής (Μονάδες 2) και ποιος είναι ο ρόλος τους (Μονάδες 4);

Τα ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής είναι οι υποκινητές και οι μεταγραφικοί παράγοντες. Οι υποκινητές είναι αλληλουχίες DNA που βρίσκονται πριν από την αρχή κάθε γονιδίου και δε μεταγράφονται. Στους υποκινητές προσδένεται κατάλληλος συνδυασμός πρωτεϊνών που ονομάζουμε, μεταγραφικούς παράγοντες. Οι μεταγραφικοί παράγοντες βοηθούν την σωστή πρόσδεση της RNA πολυμεράσης στη θέση του υποκινητή, έτσι ώστε να ξεκινήσει σωστά η μεταγραφή.

Μονάδες 6

B3. Στον πίνακα παρουσιάζεται ο αριθμός των αζωτούχων βάσεων που έχουν βρεθεί σε 4 δείγματα νουκλεϊνικών οξέων:

Βάσεις	1ο δείγμα	2ο δείγμα	3ο δείγμα	4ο δείγμα
T	320	-	160	-
G	500	290	250	1004
A	320	100	160	550
C	500	100	250	1004
U	-	290	-	550

1. Να προσδιορίσετε το είδος του νουκλεϊνικού οξέος (DNA/RNA) και τη μορφή του (κυκλικό/γραμμικό) για κάθε δείγμα (μονάδες 4), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 4).

Στο 1^ο δείγμα υπάρχει DNA δίκλωνο.

Στο 2^ο δείγμα υπάρχει RNA μονόκλωνο.

Στο 3^ο δείγμα υπάρχει DNA δίκλωνο.

Στο 4^ο δείγμα υπάρχει RNA δίκλωνο.

Οι δοκιμαστικοί σωλήνες 1 και 3 έχουν DNA, γιατί παρατηρείται σύσταση σε αζωτούχο βάση θυμίνης. Οι δοκιμαστικοί σωλήνες 2 και 4 έχουν RNA, γιατί παρατηρείται σύσταση σε αζωτούχο βάση ουρακίλης. Επιπλέον οι δοκιμαστικοί σωλήνες 1,3,4 έχουν δίκλωνο νουκλεϊκό οξύ, καθώς ισχύει ο κανόνας της συμπληρωματικότητας, ενώ ο δοκιμαστικός σωλήνας 2 έχει μονόκλωνο νουκλεϊκό οξύ γιατί οι αζωτούχες βάσεις δεν τηρούν τον κανόνα συμπληρωματικότητας.

Μονάδες 8

1. Να εξετάσετε αν το νουκλεϊνικό οξύ που βρίσκεται στο 1^ο και στο 3^ο δείγμα έχουν απομονωθεί από οργανισμούς που ανήκουν στο ίδιο είδος. Αιτιολογήστε.

Ο λόγος A+T/G+C έχει βρεθεί ότι διαφέρει από είδος σε είδος και σχετίζεται με το είδος του οργανισμού. Αρκεί λοιπόν να εξετάσουμε τον λόγο αυτό στα δεδομένα που μας δίνονται για το 1^ο και το 3^ο δείγμα.

Στο 1^ο δείγμα ο λόγος είναι $A+T/G+C = 320+320/500+500 = 640/1000 = 0,64$.

Στο 3^ο δείγμα ο λόγος είναι $A+T/G+C = 160+160/250+250 = 320/500 = 0,64$.

Οι λόγοι είναι ίσοι στα δύο δείγματα άρα συμπεραίνουμε ότι τα νουκλεϊνικά οξέα που περιέχουν έχουν απομονωθεί από οργανισμούς που ανήκουν στο ίδιο είδος.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η αντιγραφή του DNA είναι απίστευτα ακριβής διαδικασία σε σχέση με τη μεταγραφή. Ποια είναι τα ένζυμα που συμμετέχουν στην επιδιόρθωση λαθών της αντιγραφής (Μονάδες 2) και με πόση ακρίβεια δρουν (Μονάδες 2); Ποια άλλα ένζυμα γνωρίζετε να συμμετέχουν στη διαδικασία της αντιγραφής (να απαντήσετε με απλή αναφορά) (Μονάδες 3);

Τα ένζυμα που συμμετέχουν στην επιδιόρθωση λαθών της αντιγραφής του DNA είναι η DNA πολυμεράση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα. Η DNA πολυμεράση επιδιορθώνει λάθη τα οποία κάνει και παραβαίνουν τον κανόνα της συμπληρωματικότητας, με ακρίβεια, 1 νουκλεοτίδιο/ 10⁵, ενώ τα επιδιορθωτικά ένζυμα επιδεικνύουν μεγαλύτερη ακρίβεια, επιδιορθώνοντας 1 νουκλεοτίδιο/ 10¹⁰.

Τα υπόλοιπα ένζυμα της αντιγραφής είναι η DNA ελικάση, το πριμόσωμα, η DNA δεσμάση.

Μονάδες 7

Γ2. Ένα mRNA ανθρώπινου γονιδίου μπορεί να μεταφραστεί σε βακτηριακό κύτταρο και να δώσει την ίδια πρωτεΐνη. Γιατί συμβαίνει αυτό;

Ο γενετικός κώδικας είναι σχεδόν καθολικός αυτό σημαίνει ότι τα κωδικόνια μεταφράζονται στα αντίστοιχα αμινοξέα σε οποιοδήποτε κύτταρο και αν βρεθούν. Τα ριβοσώματα επίσης αποτελούν θέσεις πρωτεϊνσύνθεσης για οποιοδήποτε mRNA. Έτσι μπορούμε να μεταφράσουμε οποιοδήποτε mRNA σε εκχύλισμα φυτικών, βακτηριακών ή ζωικών κυττάρων in vitro και να παράγουμε την ίδια πρωτεΐνη.

Για το λόγο αυτό, τα βακτήρια μπορούν να χαρακτηριστούν «εργοστάσια για την παραγωγή ανθρώπινων πρωτεϊνών».

Μονάδες 5

Γ3. Η παρακάτω εικόνα αποτελεί διαδικασία που γίνεται σε προκαρυωτικό κύτταρο. Να μεταφέρεται στο τετράδιο σας την αντιστοιχία καθενός από τους αριθμούς I, II, III, IV, V, VI, VII με μια από τις παρακάτω έννοιες. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

A. φωσφορική ομάδα

E. υδροξυλομάδα

B. mRNA

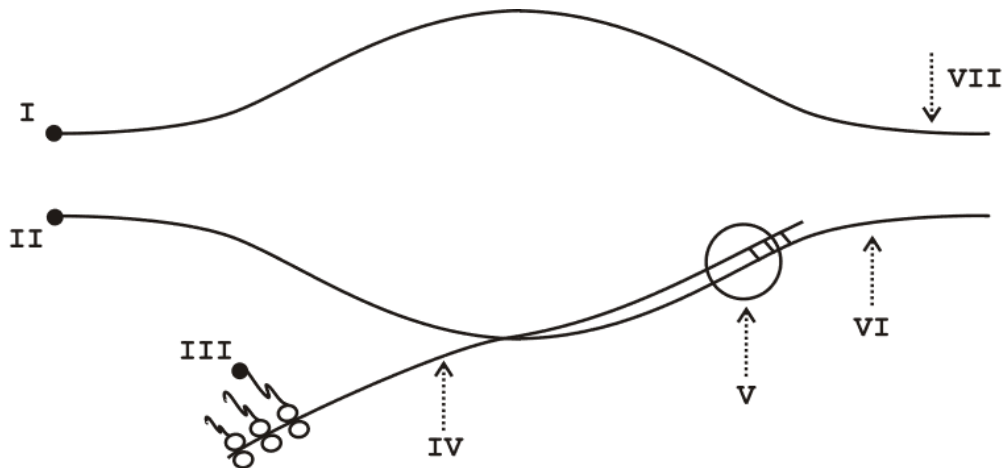
ΣΤ. αμινομάδα

Γ. μη κωδική αλυσίδα

Z. RNA πολυμεράση

Δ. κωδική αλυσίδα

H. πυρηνική μεμβράνη



- I. – Α φωσφορική ομάδα
- II. –Ε υδροξυλομάδα
- III.- ΣΤ- αμινομάδα
- IV.-B mRNA
- V. Z- RNA πολυμεράση
- VI. Γ- μη κωδική αλυσίδα
- VII- Δ- κωδική αλυσίδα

Μονάδες 7

Γ4. Να αναφέρετε δυο λόγους για τους οποίους η μεταγραφή και η μετάφραση μπορούν να συμβούν ταυτόχρονα στα προκαρυωτικά κύτταρα.

Στα προκαρυωτικά γονίδια δε συναντώνται εσώνια. Το mRNA που παράγεται είναι έτοιμο να μεταφραστεί σε πρωτεΐνη δίχως να χρειάζεται να μεσολαβήσει η διαδικασία της ωρίμανσης. Επίσης στα προκαρυωτικά κύτταρα δεν υπάρχει οργανωμένος πυρήνας και πυρηνική μεμβράνη. Έτσι το κυρίως γενετικό υλικό επικοινωνεί με το κυτταρόπλασμα. Τη στιγμή που συντίθεται το mRNA με τη διαδικασία της μεταγραφής μπορεί να γίνει ταυτόχρονα και η μετάφρασή του σε πρωτεΐνη από τα ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία βάσεων, η οποία αποτελεί την κωδική αλυσίδα γονιδίου προκαρυωτικού κυττάρου:

AAAAATGGGGCGCAAATGGGTTTGATTTTT

Δ1. Να γράψετε τη συμπληρωματική της (Μονάδες 2). Να τοποθετήσετε τα άκρα σε κάθε αλυσίδα (Μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

5'AAAAATGGGGCGCAAATGGGTTTGATTTTT 3'
3'TTTTTACCCCGCGTTTACCCAAACTAAAA 5'

Οι (1) αλυσίδα είναι η κωδική αλυσίδα καθώς ξεκινά με το κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' και τελειώνει με το κωδικόνιο λήξης 5' TGA 3'. Η κωδική διαβάζεται ανά τρία νουκλεοτίδια από τη στιγμή που ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας. Επίσης, διαβάζεται συνεχώς ανά

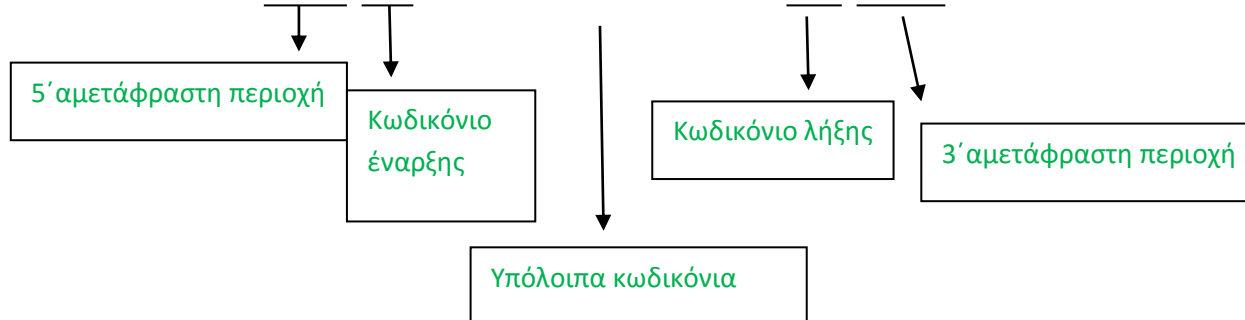
τρία νουκλεοτίδια, χωρίς να παραλείπεται κάποιο και χωρίς να επικαλύπτονται τα νουκλεοτίδια των κωδικονίων της.

Το πρώτο κωδικόνιο είναι το κωδικόνιο έναρξης και με βήμα τριπλέτας καταλήξαμε στο κωδικόνιο λήξης. Η κωδική αλυσίδα έχει το 5' άκρο της στην μεριά του υποκινητή δηλαδή στην αρχή κάθε γονιδίου. Η κωδική αλυσίδα έχει ακριβώς την ίδια αλληλουχία με το παραγόμενο RNA με τη διαφορά ότι όπου υπάρχει T (θυμίνη) στην κωδική, υπάρχει U (ουρακίλη) στο RNA.

Μονάδες 8

Δ2. Να βρείτε το mRNA που παράγεται από τη μεταγραφή του γονιδίου και να υποδείξετε τα είδη αλληλουχιών που περιέχει. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

mRNA 5' AAAAAUG GGG CGC AAA UGG GUU UGAUUUUU 3'



Μονάδες 6

Δ3. Να γράψετε με τη σειρά τα αντικωδικόνια που συμμετέχουν στη μετάφραση του mRNA. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

3'UAC5'

3'CCC5'

3'GCG5'

3'UUU5'

3'ACC5'

3'CAA5'

Μονάδες 3

Δ4. Ποιος είναι ο ρόλος της 5' αμετάφραστης περιοχής στο mRNA;

Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA βρίσκεται πριν το κωδικόνιο έναρξης και δεν μεταφράζεται. Είναι συμπληρωματική με την αλληλουχία του rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας του ριβοσώματος. Αυτή η συμπληρωματικότητα βοηθά στη σύνδεση της μικρής υπομονάδας στο mRNA που πρόκειται να μεταφραστεί. Η σύνδεση αυτή γίνεται κατά την έναρξη της μετάφρασης.

Μονάδες 4

Δ5. Ποιο αμινοξύ κωδικοποιεί το πρώτο και το πέμπτο κατά σειρά κωδικόνιο του mRNA;

Το πρώτο κωδικόνιο 5' AUG3' κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη.

Το πέμπτο κωδικόνιο 5' UGG3' κωδικοποιεί το αμινοξύ τρυπτοφάνη.

Μονάδες 4

Επιμέλεια Απαντήσεων

**Ντάνος Βασίλης,
Βιολόγος, PhD**

**Τζανή-Τζανοπούλου Παναγιώτα,
Βιολόγος, MSc**

**Δροσοπούλου Λίτσα,
Βιολόγος, PhD**