

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση σε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις:

A1. Ρυθμιστικές αλληλουχίες DNA για τη μεταγραφή ενός πυρηνικού γονιδίου αποτελούν:

- A. ο υποκινητής και οι μεταγραφικοί παράγοντες.
- B. ο υποκινητής, οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής και οι μεταγραφικοί παράγοντες.
- Γ. ο υποκινητής και οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής.
- Δ. ο υποκινητής και το κωδικόνιο λήξης.

A2. Η RNA πολυμεράση είναι ένα ένζυμο που καταλύει.

- A. το σχηματισμό φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ ριβονουκλεοτιδίων και το σχηματισμό δεσμών υδρογόνου μεταξύ ριβονουκλεοτιδίων.
- B. το σχηματισμό φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ ριβονουκλεοτιδίων και το σπάσιμο δεσμών υδρογόνου μεταξύ δεσοξυριβονουκλεοτιδίων.
- Γ. το σχηματισμό φωσφοδιεστερικών δεσμών μεταξύ ριβονουκλεοτιδίων και δεσοξυριβονουκλεοτιδίων.
- Δ. τίποτε από τα παραπάνω.

A3. Ένα δίκλωνο μόριο DNA περιέχει συνολικά 120 (A + G) και 120 (T + C). Το μόριο αυτό θα μπορούσε να αποτελείται από:

- A. 120 T και 120 A.
- B. 120 C και 120 T.
- Γ. 120 A και 120 C.
- Δ. 120 G και 120 T.

A4. Σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο, το ώριμο mRNA εντοπίζεται:

- A. μόνο στον πυρήνα.
- B. μόνο στο κυτταρόπλασμα.
- Γ. στον πυρήνα και στο κυτταρόπλασμα.
- Δ. στον πυρήνα, στο κυτταρόπλασμα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

- A5.** Σε ένα βιοχημικό εργαστήριο απομόνωσαν μόρια απαραίτητα για την αντιγραφή του DNA. Μετά την ολοκλήρωση της αντιγραφής έγινε αποδιάταξη, (σπάσιμο των δεσμών υδρογόνου στα δίκλιωνα μόρια), με θέρμανση. Διαπιστώθηκε ότι στο μίγμα περιλαμβάνονταν μονόκλιωνα μόρια μεγάλου μήκους και πολυάριθμα μονόκλιωνα μόρια μήκους μερικών εκατοντάδων νουκλεοτιδίων. Ποιο από τα παρακάτω μόρια είναι πιθανό να μην περιελάμβανε το αρχικό μίγμα;
- A. DNA πολυμεράση.
 - B. DNA δεσμάση.
 - Γ. πρωταρχικά τμήματα.
 - Δ. ασυνεχή τμήματα DNA.

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να περιγράψετε ένα πείραμα που να καταδεικνύει ότι οι πρωτεΐνες δεν είναι το γενετικό υλικό.

Μονάδες 4

- B2.** Σε ποια είδη νουκλεϊκών οξέων βρίσκονται αποθηκευμένες οι γενετικές πληροφορίες (ονομαστική αναφορά); Που βρίσκονται τα μόρια αυτά στους διάφορους οργανισμούς; (Ονομαστική αναφορά των περιοχών στις οποίες βρίσκεται το γενετικό υλικό).

Μονάδες 4

- B3.** Πως εξηγείται το διαφορετικό μήκος ενός γονιδίου ευκαρυωτικού κυττάρου και του ώριμου mRNA που παράγεται από αυτό; Να γράψετε όλες τις υπόλοιπες περιοχές αυτού του γονιδίου που δεν κωδικοποιούν αμινοξέα.

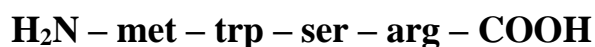
Μονάδες 5

- B4.** Η είσοδος στον οργανισμό ενός παθογόνου μικροοργανισμού (αντιγόνο), αναγκάζει τα **B – λεμφοκύτταρα** στην παραγωγή και έκκριση μεγάλων ποσοτήτων **αντισωμάτων**. Κάθε **B – λεμφοκύτταρο** παράγει και εκκρίνει 2.000 μόρια αντισωμάτων το δευτερόλεπτο. Να εξηγήσετε σε ποια επίπεδα γονιδιακής έκφρασης και με ποιους μηχανισμούς επιτυγχάνεται αυτό στα παραπάνω κύτταρα.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Σας δίνεται το παρακάτω τετραπεπτίδιο:



- I.** Να υπολογίσετε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς τριπλετών που μπορούν να κωδικοποιήσουν το παραπάνω τετραπεπτίδιο. Στους υπολογισμούς σας να συμπεριλάβετε και το κωδικόνιο της λήξης.

(Γράψτε μόνο την μαθηματική διαδικασία και τον τελικό αριθμό. Δεν απαιτείται αιτιολόγηση από τη θεωρία. Ο γενετικός κώδικας σας δίνεται στο τέλος του διαγωνίσματος). (5 μ)

- II. Όταν το καρβοξυλικό άκρο του αμινοξέος **τρυπτοφάνη (trp)**, δημιουργήσει πεπτιδικό δεσμό, να βρείτε ποιο είναι το αντικωδικόνιο, (ή τα πιθανά αντικωδικόνια) του **tRNA** που θα εγκαταλείψει το ριβόσωμα. (3 μ)

Μονάδες 8

- Γ2. Σε ποιες περιπτώσεις κατά την αντιγραφή του DNA παρατηρείται υδρόλυση φωσφοδιεστερικών δεσμών και με ποια ένζυμα πραγματοποιείται αυτή η υδρόλυση;

Μονάδες 3

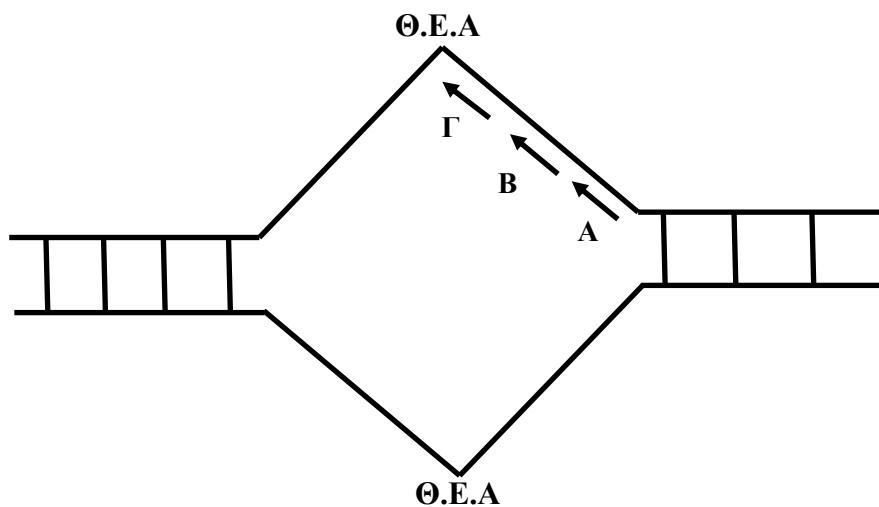
- Γ3. Να ονομάσετε τις δομές του κυττάρου που αποτελούνται από νουκλεϊκά οξέα σταθερά και μόνιμα συνδεδεμένα με πρωτεΐνες. (Ονομαστική αναφορά).

Μονάδες 6

- Γ4. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- I. Δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA αντιγράφεται μία φορά σε περιβάλλον με ^{32}P . Τα δύο θυγατρικά μόρια που προκύπτουν μεταφέρονται σε περιβάλλον με ^{35}S και αντιγράφονται άλλη μία φορά. Να ζωγραφίσετε τα θυγατρικά μόρια της κάθε αντιγραφής, παριστάνοντας τις μη – ραδιενεργές αλυσίδες με συνεχή γραμμή και τις ραδιενεργές αλυσίδες με συμβολισμό της δικής σας επιλογής. (4 μ)

- II. Να συμπληρώσετε την αντιγραφή του DNA στην παρακάτω θηλιά αντιγραφής τοποθετώντας τα 5' και 3' στα άκρα της κάθε μητρικής και της κάθε θυγατρικής αλυσίδας (**συνεχούς** και **ασυνεχούς**). Σε κάθε **ασυνεχή** αλυσίδα να σχεδιάσετε τρία τμήματα. Να δείξετε ποιο από τα τμήματα **A, B, Γ**, έχει συντεθεί πρώτο κατά την αντιγραφή του DNA. Να μην γράψετε καθόλου θεωρία. Μόνο να συμπληρώσετε σωστά το σχήμα. (4 μ)



Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε ένα βιολογικό εργαστήριο μετά από απομόνωση κυττάρων, πραγματοποιείται μελέτη του αριθμού και της μορφολογίας των μορίων DNA τεσσάρων οργανισμών.

1^{ος} οργανισμός: *Amoeba histoliticus* (κατώτερο πρωτόζωο).

2^{ος} οργανισμός: *Canis lupus* (λύκος).

3^{ος} οργανισμός: *Brassica oleracea* (μπρόκολο).

4^{ος} οργανισμός: *Escherichia coli*.

Από τους παραπάνω οργανισμούς απομονώθηκαν συνολικά **5 κύτταρα**. Τα δύο από αυτά ήταν σωματικά κύτταρα που απομονώθηκαν από τον ίδιο ιστό.

Τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

1^ο κύτταρο: 4 κυκλικά μόρια DNA εκ των οποίων τα τρία (που ήταν όμοια μεταξύ τους), ήταν πολύ μικρότερα σε αριθμό βάσεων από το τέταρτο μόριο DNA.

2^ο κύτταρο: 156 γραμμικά μόρια DNA και 150 κυκλικά μόρια DNA.

3^ο κύτταρο: 18 γραμμικά μόρια DNA, 18 κεντρομερίδια και 30 κυκλικά μόρια DNA (εκ των οποίων τα 10 είχαν μεγαλύτερο μέγεθος από τα άλλα 20).

4^ο κύτταρο: 78 γραμμικά μόρια DNA και 100 κυκλικά μόρια DNA.

5^ο κύτταρο: 26 γραμμικά μόρια DNA εκ των οποίων τα 16 ήταν όμοια μεταξύ τους και πολύ μικρότερα από τα υπόλοιπα 10 μόρια DNA. Μετρήθηκαν 5 κεντρομερίδια.

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν:

- I.** Να προσδιορίσετε ποιο ή ποια κύτταρα ανήκουν σε κάθε οργανισμό, αιτιολογώντας σε κάθε περίπτωση την επιλογή σας. (5 μ)
- II.** Να προσδιορίσετε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων που έχει κάθε σωματικό κύτταρο των ευκαρυωτικών οργανισμών που μελετήθηκαν. (3 μ)
- III.** Να γράψετε ό,τι γνωρίζετε για τα κυκλικά μόρια DNA του **3^{ου} κυττάρου**. (5 μ)

Μονάδες 13

Δ2. Δίνεται τμήμα του ώριμου mRNA που κωδικοποιεί τα 5 τελευταία αμινοξέα μιας ιστόνης:

..... A C G A G U A C A G C A U A A C C G G G A U

- I. Να γράψετε τα αντικωδικόνια των tRNA μορίων, με τη σειρά που συμμετέχουν στη μετάφραση του παραπάνω τμήματος mRNA δείχνοντας και το 5' και 3' άκρο του κάθε αντικωδικονίου. (5 μ)
- II. Να γράψετε το τμήμα της κωδικής αλληλουχίας του γονιδίου που κωδικοποιεί το παραπάνω τμήμα mRNA, σημειώνοντας τα 5' και 3' άκρα της. (4 μ)
- III. Πόσα και ποια νουκλεοτίδια από το παραπάνω τμήμα mRNA:
 - a. δεν αντιστοιχούν σε κωδικόνια; (1μ)
 - b. δεν μεταφράζονται σε αμινοξέα; (2 μ)

Μονάδες 12

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

	U	C	A	G
U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } Ser UCC } UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } Stop UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } Stop UGG } Trp
C	CUU } Leu CUC } CUA } CUG }	CCU } Pro CCC } CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } Arg CGC } CGA } CGG }
A	AUU } Ile AUC } AUA } Met AUG }	ACU } Thr ACC } ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }
G	GUU } Val GUC } GUA } GUG }	GCU } Ala GCC } GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } Gly GGC } GGA } GGG }

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!!!