

ΘΕΜΑ Β

B1. *Να χαρακτηρίσεις με Σ (σωστό) ή με Λ (λάθος) τις παρακάτω προτάσεις.*

- α. Όλα τα φυσιολογικά σπερματοζωάρια ενός άνδρα περιέχουν ίδιο αριθμό μορίων DNA στον πυρήνα τους, ενώ ο αριθμός των νουκλεοτιδίων είναι δυνατό να διαφέρει.
- β. Σε ένα κωδικόνιο μπορούν να προσδεθούν έως και έξι διαφορετικά tRNA, μεταφέροντας το ίδιο αμινοξύ.
- γ. Η δεξιόστροφη διπλή έλικα του DNA σταθεροποιείται από τους δεσμούς υδρογόνου.
- δ. Σε καθένα από τα 46 χρωμοσώματα του ανθρώπου, η μια αδελφή χρωματίδα είναι μητρικής και η άλλη πατρικής προέλευσης.
- ε. Το κωδικόνιο 5' TGA 3' πάνω στην κωδική αλυσίδα του DNA σηματοδοτεί τον τερματισμό της μεταγραφής.
- ζ. Όλα τα σωματικά κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού περιέχουν τους ίδιους υποκινητές.

6 μονάδες

B2. *Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα, τα οποία περιγράφουν γεγονότα που συμβαίνουν κατά την πρωτεϊνοσύνθεση, γράφοντας μόνο τους αριθμούς.*

1. Σύνδεση με πεπτιδικό δεσμό της μεθειονίνης με το 2ο αμινοξύ.
2. Τοποθέτηση του 2ου μορίου tRNA στη 2η θέση εισδοχής του ριβοσώματος και σύνδεση συμπληρωματικά με το 2ο κωδικόνιο του mRNA.
3. Δημιουργία του συμπλόκου έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης.
4. Σύνδεση της μεγάλης υπομονάδας του ριβοσώματος με τη μικρή.
5. Πρόσδεση του mRNA με το ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος.
6. Αποσύνδεση του 1ου tRNA από το ριβόσωμα και ελευθέρωσή του στο κυτταρόπλασμα.
7. Σύνδεση του tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ μεθειονίνη συμπληρωματικά με το πρώτο κωδικόνιο του mRNA.

7 μονάδες

B3. *Η ανάλυση της αλληλουχίας των βάσεων ενός μορίου DNA έδειξε ότι αυτό αποτελείται από 4800 νουκλεοτίδια με Αδενίνη, 4280 με Κυτοσίνη, 4530 με Θυμίνη και 4610 με Γουανίνη. Να εξηγήσετε αν αυτό το μόριο DNA μπορεί να αποτελεί γενετικό υλικό.*

3 μονάδες

B4. *Ο όρος γονιδιακή έκφραση αναφέρεται συνήθως σε όλη τη διαδικασία, με την οποία ένα γονίδιο ενεργοποιείται για να παραγάγει μια πρωτεΐνη.*

- α. Πού αποσκοπεί κυρίως η ρύθμιση αυτή στην περίπτωση των βακτηρίων; *(μονάδες 2)*
- β. Τα κύτταρα ενός ευκαρυωτικού πολύπλοκου οργανισμού, όπως τα νευρικά και τα μυϊκά, αν και έχουν το ίδιο γενετικό υλικό, διαφέρουν στη μορφή και στη λειτουργία. Πώς ονομάζεται αυτή η διαδικασία εξειδίκευσης και τι κάνει τα κύτταρα να διαφέρουν τόσο; *(μονάδες 2)*

4 μονάδες

B5. *Να περιγράψετε τις διαδικασίες, όπου παρατηρήσατε φυσική τροποποίηση μορίου, ώστε να γίνει βιολογικά λειτουργικό.*

5 μονάδες

ΘΕΜΑ Γ

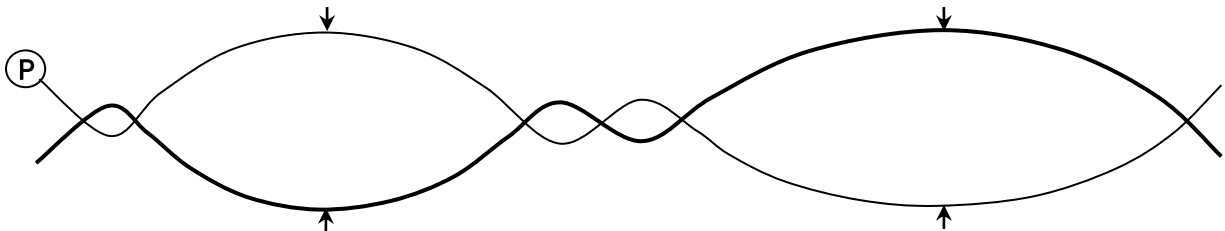
- Γ1. Ποιες θα ήταν οι συνέπειες σε ένα κύτταρο από λάθος κατά την αντιγραφή, σε γονίδια που κωδικοποιούν τη σύνθεση των tRNA;

6 μονάδες

- Γ2. Μέσω των τεχνικών της Γενετικής Μηχανικής, οι βιολόγοι-ερευνητές εισήγαγαν σε μιτοχόνδρια τμήμα DNA που έχει όλες τις απαραίτητες και μεταφραζόμενες αλληλουχίες, ώστε να συντεθεί μια πολυπεπτιδική αλυσίδα στο μιτοχόνδριο, η οποία φυσιολογικά συντίθεται στο κυτταρόπλασμα και αποτελείται από 123 αμινοξέα. Αυτό το τμήμα DNA προερχόταν από τον πυρήνα φυσιολογικού ανθρώπινου κυττάρου. Στα μιτοχόνδρια, όμως, σε όλες τις περιπτώσεις παραγόταν μία πολυπεπτιδική αλυσίδα 131 αμινοξέων. Να εξηγήσετε που μπορεί να οφείλεται αυτό.

6 μονάδες

- Γ3. Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζονται δύο θηλιές αντιγραφής.



- α. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα, να σχεδιάσετε σ' αυτό όλες τις νεοσυντιθέμενες αλυσίδες του DNA και να σημειώσετε τον προσανατολισμό τους, γράφοντας τα 3' και 5' άκρα. (μονάδες 2)
Να σχεδιάσετε τουλάχιστον δύο (2) ασυνεχή τμήματα, όπου η αντιγραφή γίνεται με ασυνεχή τρόπο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)
- β. Να αριθμήσετε, ως 1ο και 2ο, τα ασυνεχή τμήματα του υποερωτήματος α), με κριτήριο τη σειρά με την οποία συντίθενται. (μονάδα 1)

7 μονάδες

- Γ4. Το γονίδιο, το οποίο κωδικοποιεί τη σύνθεση της β-πολυπεπτιδικής αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης A, μεταγράφεται σε mRNA, το οποίο αποτελείται από 1.500 νουκλεοτίδια. Όμως το mRNA, το οποίο τελικά μεταφράζεται στα ριβοσώματα, αποτελείται από 700 νουκλεοτίδια, ενώ η πολυπεπτιδική αλυσίδα που συντίθεται αποτελείται από 146 αμινοξέα στη λειτουργική της μορφή. Να εξηγήσετε πού μπορεί να οφείλεται η διαφορά που παρατηρείται μεταξύ του αριθμού νουκλεοτιδίων του mRNA που μεταφέρεται στα ριβοσώματα, για να εκφραστεί και του αριθμού των αμινοξέων της β-πολυπεπτιδικής αλυσίδας, αφού είναι γνωστό ότι τρία νουκλεοτίδια κωδικοποιούν ένα αμινοξύ.

6 μονάδες

