

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 2^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Άσκηση 1^η

Το παρακάτω δίκλωνο μόριο του DNA:

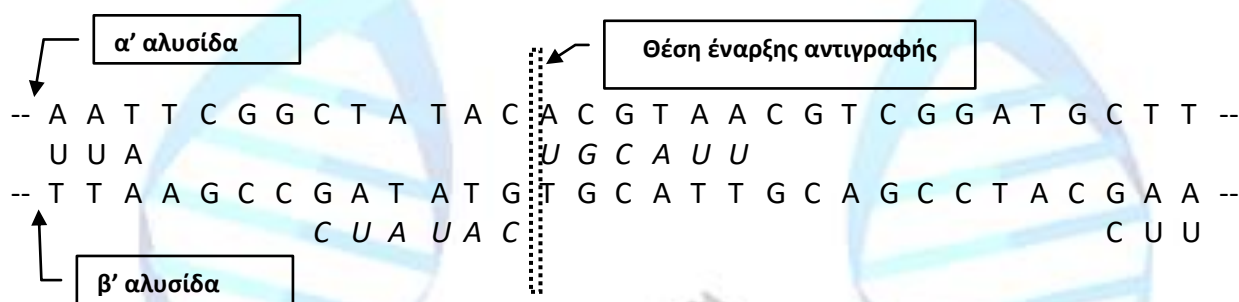
.....ATATG.....

.....TATAC..... αυτοδιπλασιάζεται σε καλλιέργεια, μέσα στην οποία υπάρχουν μόνο σημασμένα νουκλεοτίδια, που συμβολίζονται A*, T*, G*, C* αντί των κανονικών νουκλεοτιδίων. Να γράψετε τα μόρια του DNA μετά τον πρώτο και δεύτερο διπλασιασμό.

Άσκηση 2^η

Στην παρακάτω αλληλουχία βάσεων ενός τμήματος DNA που αντιγράφεται, υποδεικνύεται η θέση έναρξης αντιγραφής και παράλληλα η αλληλουχία των θυγατρικών αλυσίδων που συντίθενται ταυτόχρονα. Να βρείτε:

- από ποιο ένζυμο δημιουργήθηκαν οι θυγατρικές αλυσίδες.
- τα 3' και 5' άκρα των μητρικών αλυσίδων του DNA.
- τα 3' και 5' άκρα των τμημάτων των θυγατρικών αλυσίδων του DNA.



Άσκηση 3^η

Η ποσοστιαία σύσταση σε βάσεις της μη κωδικής αλυσίδας ενός γονιδίου είναι A (Αδενίνη)=30% και T (Θυμίνη) =10%. Βρείτε την ποσοστιαία σύσταση του πρόδρομου μορίου RNA που προκύπτει μετά από μεταγραφή σε C+G (Κυτοσίνη + Γουανίνη).

Άσκηση 4^η

Η μη κωδική αλυσίδα ενός γονιδίου περιέχει $3 \cdot 10^5$ μόρια A (Αδενίνης) και $2 \cdot 10^5$ μόρια C (Κυτοσίνης) και η κωδική 10^5 A και $4 \cdot 10^5$ μόρια C. Ποιο είναι το μήκος του μορίου του RNA που προκύπτει μετά από μεταγραφή;

Άσκηση 5^η

Η περιοχή του ώριμου mRNA που μεταφράζεται και καθορίζει την σύνθεση της β αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης του ανθρώπου αποτελείται από 438 νουκλεοτίδια, ενώ η αντίστοιχη περιοχή του mRNA που είναι υπεύθυνη για την σύνθεση της α αλυσίδας αποτελείται από 423 νουκλεοτίδια. Ποιο είναι το Μοριακό Βάρος του μορίου της σφαιρίνης; (μέσο μοριακό βάρος αμινοξέος = 100).

Σημείωση: Δεχόμαστε ότι μετά την μετάφραση η πρωτεΐνη δεν υφίσταται καμία τροποποίηση.

Άσκηση 6^η

Ο πυρήνας του κυττάρου του βατράχου περιέχει 1,36 m συνολικού DNA. Έχει υπολογιστεί ότι στο γονιδίωμα αυτού του ζώου υπάρχει η γενετική πληροφορία για 30.000 είδη διαφορετικών πρωτεϊνών και κάθε μια κωδικοποιείται από ένα μοναδικό γονίδιο. Ποιο είναι το ποσοστό του συνόλου των εξωνίων του βατράχου που περιέχει την πληροφορία για την σύνθεση αυτών των πρωτεϊνών;

(Δίδονται: μέσο μοριακό βάρος πρωτεΐνης=50.000, μέσο μοριακό βάρος αμινοξέος=100, μήκος νουκλεοτιδίου =0,34 nm.).

Σημείωση 1^η: Να μη συμπεριληφθούν στους υπολογισμούς τα κωδικόνια λήξης.

Σημείωση 2^η: Δεχόμαστε ότι κάθε πρωτεΐνη αποτελείται από μία μόνο πολυπεπτιδική αλυσίδα.

Άσκηση 7^η

Στο τμήμα ενός μορίου του DNA περιέχεται η πληροφορία για τη σύνθεση ενός ολιγοπεπτιδίου. Η σειρά των βάσεων αυτού του τμήματος DNA είναι

3' C C C A A T G C A C C A T T A C G C T T A G T A C G C 5'
5' G G G T T A C G T G G T A A T G C G A A T C A T G C G 3'

Βρείτε:

- ποιος κλώνος του μεταγράφεται,
- την σειρά των βάσεων του μορίου του RNA.
- από πόσα αμινοξέα θα αποτελείται το πεπτίδιο που συντίθεται ;

Άσκηση 8^η

Ένα τμήμα του μη μεταγραφόμενου κλώνου ενός μορίου DNA, που περιέχει την πληροφορία για σύνθεση ολιγοπεπτιδίου, έχει την ακόλουθη διαδοχή αζωτούχων βάσεων:

A A A A T G C C T T T A A A C G A T C C G T A C A C T C G T G A C C G

Αφού γράψετε την συμπληρωματική αλυσίδα, να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Ποιος είναι ο μεταγραφόμενος κλώνος DNA;
- Ποια είναι η κατεύθυνση κάθε κλώνου;
- Ποιο είναι το τμήμα mRNA που συντίθεται;
- Από πόσα αμινοξέα αποτελείται το πεπτίδιο που παράγεται;
- Ποιο είναι το σύνολο των δεσμών H που υπάρχουν σ' αυτό το τμήμα DNA;

Άσκηση 9^η

Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη πρωτεϊνικής φύσης που εκκρίνεται από τα κύτταρα του παγκρέατος και συμμετέχει στη ρύθμιση του σακχάρου του αίματος. Το μόριο της ινσουλίνης αποτελείται από δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες, την **α** και τη **β**. Η **α** περιέχει 21 αμινοξέα και η **β** 30. Οι δύο αλυσίδες συνδέονται με δισουλφιδικούς δεσμούς.

Η αλληλουχία νουκλεοτιδίων του αγγελιοφόρου RNA, το οποίο συμμετέχει στη σύνδεση των τελευταίων 8 αμινοξέων της **β** αλυσίδας είναι η εξής:

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

α) Χρησιμοποιώντας τον πίνακα του γενετικού κώδικα να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων της **β** αλυσίδας.

β) Δικαιολογώντας την απάντησή σας, να δώσετε και την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του αντίστοιχου γονιδίου καθώς και την κατεύθυνση κάθε αλυσίδας.

Άσκηση 10^η

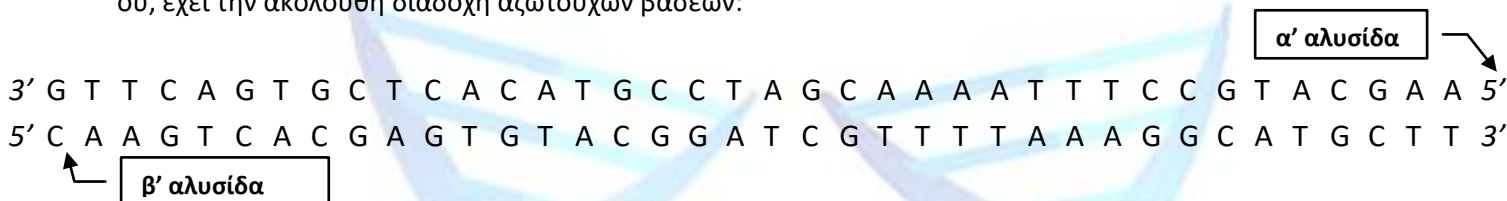
Δίνεται η μια από τις δύο αλυσίδες ενός γονιδίου βακτηριακού DNA που κωδικοποιεί την σύνθεση επτα-πεπτιδίου:

CTGATTATCCGTCAGTACGTAGCGTAAACGA

- α) Να βρείτε αν η αλυσίδα αυτή είναι η κωδική ή η μη κωδική.
β) Να γραφεί το μόριο του m-RNA που μεταγράφεται από το γονίδιο.

Άσκηση 11^η

Το παρακάτω τμήμα ενός μορίου DNA ενός βακτηρίου που περιέχει τη πληροφορία για σύνθεση πεπτιδίου, έχει την ακόλουθη διαδοχή αζωτούχων βάσεων:



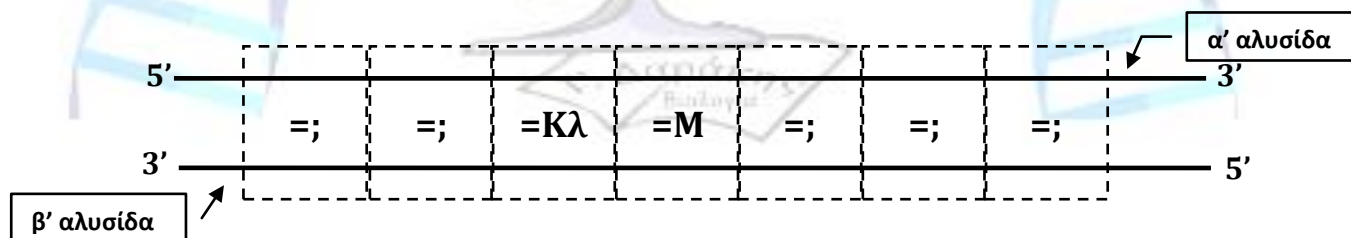
- α) Ποια είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του DNA;
β) Να γραφούν οι αλληλουχίες βάσεων του αντίστοιχου μορίου m-RNA με τα άκρα του.
γ) Αν το μόριο m-RNA μεταφράζεται πριν ολοκληρωθεί η μεταγραφή, να σημειώσετε σε ποιο άκρο του είναι προσδεμένη η RNA πολυμεράση και σε ποιο το ριβόσωμα.

Άσκηση 12^η

Δίνονται 7 (επτά) αλληλουχίες με διακριτή δράση που περιλαμβάνονται σε ένα γονίδιο προκαρυωτικού κυττάρου και οι οποίες αντιστοιχούν με τα παρακάτω σύμβολα:

Κωδικόνιο έναρξης μετάφρασης	Κε
Αλληλουχίες που θα μεταγραφούν σε 3' αμετάφραστη περιοχή	3αμ
Αλληλουχίες που θα μεταγραφούν και θα μεταφραστούν (εκτός από Κε)	Μ
Υποκινητής	Υ
Αλληλουχίες λήξης μεταγραφής	Λ
Αλληλουχίες που θα μεταγραφούν σε 5' αμετάφραστη περιοχή	5αμ
Κωδικόνιο λήξης μετάφρασης	Κλ

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι δύο αλυσίδες (α και β) ενός γονιδίου και αναπαριστώνται οι παραπάνω αναφερόμενες 7 (επτά) διακριτές αλληλουχίες με μορφή ορθογώνιων πλαισίων.



- α) Να υποδειχθεί η πορεία της RNA πολυμεράσης πάνω στο γονίδιο και συγκεκριμένα:
i) ποια αλυσίδα θα μεταγραφεί,
ii) ποια θα είναι η κατεύθυνση δράσης της.
β) i) Να αναφερθούν με την σειρά οι περιοχές οι οποίες θα μεταγραφούν και να συμπληρωθούν τα υπόλοιπα 5 (πέντε) πλαίσια με τον κατάλληλο συμβολισμό.
ii) Να γραφούν τα κωδικόνια έναρξης και λήξης (με τα άκρα τους) στην κωδική αλυσίδα.