

**ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**( ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 )**

(1) Ένα τμήμα DNA του βακτηρίου E.coli αποτελείται από  $2,4 \times 10^6$  νουκλεοτίδια. Αν το μέσο MB των αμινοξέων είναι 100, πόσες διαφορετικές πρωτεΐνες MB=40.000 μπορεί να κωδικοποιήσει το μόριο αυτό;

(2) Αν υποθέσουμε ότι ένας αρχέγονος οργανισμός που ανακαλύπτεται στον Άρη, βρέθηκε να έχει παρόμοιο γενετικό σύστημα με το δικό μας, δηλαδή το γενετικό του υλικό είναι μονόκλωνο DNA αποτελούμενο από 5 διαφορετικά είδη νουκλεοτιδίων και οι πρωτεΐνες του δομούνται από 19 διαφορετικά αμινοξέα, να βρείτε:

(α) Τη φύση του γενετικού κώδικα

(β) Αν υπάρχει ένα κωδικόνιο έναρξης και ένα κωδικόνιο λήξης πόσο εκφυλισμένος είναι;

(γ) Ο οργανισμός παράγει 100 διαφορετικές πρωτεΐνες, που καθεμιά περιέχει 10 αμινοξέα. Ποιός θα πρέπει να είναι ο μικρότερος αριθμός νουκλεοτιδίων που θα βρίσκεται στο γενετικό υλικό του;

(3) Αν ο συνδυασμός των 4 βάσεων ανά τρεις μας δίνει 64 δυνατές τριπλέτες πόσες από αυτές περιέχουν μία τουλάχιστον βάση θυμίνης;

(4) Έστω ένα μόριο DNA του οποίου όλα τα άτομα του **N14** έχουν αντικατασταθεί με το ισότοπο **N15**. Υποθέτουμε ότι αυτοδιπλασιάζεται σε περιβάλλον που υπάρχει μόνο **N14**. Ζητείται να βρεθούν πόσα μόρια DNA θα έχουν **N14** μετά τον πρώτο και μετά τον τρίτο αυτοδιπλασιασμό.

(5) Το παρακάτω δίκλωνο μόριο DNA

**ΑΤΑΤΓ**

**ΤΑΤΑΤ**

Αυτοδιπλασιάζεται σε καλλιέργεια μέσα στην οποία υπάρχουν μόνο σημασμένα νουκλεοτίδια που συμβολίζονται ως **A\*,T\*,G\*,C\***, αντί των κανονικών νουκλεοτιδίων. Γράψτε τα μόρια του DNA μετά τον πρώτο και μετά τον δεύτερο αυτοδιπλασιασμό. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(Πανελλαδικές 1994).

(5) Δίνεται ένα τμήμα της μιας αλυσίδας του μορίου του DNA.

**DNA1: 3' T-A-C-G-T-A-G-G-C-A-T-G-C-A...5'**

(α) Βρείτε το ημισυντηρητικό αντίγραφο αυτής της αλυσίδας

(β) Βρείτε το τμήμα του m-RNA που θα δημιουργηθεί

(γ) Βρείτε τα t-RNA που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και το πεπτιδίο που θα προκύψει

(δ) Αν μεταγράφονταν και οι δύο αλυσίδες του DNA θα παίρναμε την ίδια πρωτεΐνη;

(ε) Το μόριο DNA που σας δόθηκε ή ένα άλλο με εκατοστιαία σύσταση 35% **A-T** είναι σταθερότερο (θεωρώντας ότι έχουν τον ίδιο αριθμό νουκλεοτιδικών ζευγαριών);

(6) Δίνεται η παρακάτω ακολουθία βάσεων σ' ένα κλώνο DNA:

**AAG-TAG-GGC-TAC-GGC-AGC-GCG-TCC-CAC-ATC-TTT**

Ζητείται:

(α) Να γραφεί η συμπληρωματική αλυσίδα DNA και να υπολογισθεί το σύνολο των δεσμών υδρογόνου που σχηματίζονται

(β) Να γραφεί η ακολουθία βάσεων του m-RNA που μπορεί να μεταγραφεί από τον αρχικό κλώνο

(γ) Να υπολογιστεί και να αιτιολογηθεί ο αντίστοιχος αριθμός αμινοξέων του πεπτιδίου που μεταφράζεται από το παραπάνω RNA.

(7) Δίνονται οι αλληλουχίες βάσεων ενός μορίου DNA και ενός μορίου RNA:

DNA : -TATGTTGG-

-ATACTACC-

RNA: -UAUGAUGG-

Τι παρατηρείτε;

(8) Ένα βακτηριακό κύτταρο παράγει 3.000 είδη πρωτεϊνών, από τα οποία το καθένα έχει μήκος 100 αμινοξέων. Ποιό είναι το μήκος του DNA, όταν η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών νουκλεοτιδίων είναι 0,34nm ;

(9) Να βρεθεί ο αριθμός των δεσμών που θα περιέχει ένα μόριο DNA, αν είναι υπεύθυνο για την σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας 100 αμινοξέων και περιέχει 15% αδενίνη; (Σημείωση: Να μην ληφθεί υπόψη η τριπλέτα λήξης)

(10) Μόρια νουκλεϊνικών οξέων έχουν απομονωθεί από επτά τύπους ιών. Η σύσταση των βάσεων των μορίων αυτών δίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

| Βάσεις | Ιός 1 | Ιός 2 | Ιός 3 | Ιός 4 | Ιός 5 | Ιός 6 | Ιός 7 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A      | 12    | --    | 30    | 16    | --    | 23    | 25    |
| T      | 12    | 24    | 0     | 26    | --    | --    | 13    |
| C      | 38    | --    | 20    | 26    | --    | 27    | 32    |
| G      | 38    | --    | 20    | 32    | --    | 23    | --    |
| U      | ---   | --    | 30    | 0     | 25    | 27    | --    |

Να αναγνωρίσετε τον τύπο του νουκλεϊνικού οξέος σε καθένα από τους 7 τύπους και κατά πόσο μπορούμε να γνωρίζουμε αν αυτό είναι μονόκλωνο ή δίκλωνο.

(11) Πόσοι δεσμοί υδρογόνου συγκρατούν τις δύο αλυσίδες σ' ένα μόριο DNA, το οποίο έχει 10 6 ζεύγη βάσεων σε μήκος και στο οποίο το 20% των βάσεων είναι θυμίνη;

(12) Το μοριακό βάρος του DNA ενός σωματικού κυττάρου καλαμποκιού (διπλοειδές) είναι 9X10<sup>12</sup>. Να υπολογίσετε:

(α) Τον αριθμό δεσοξυριβονουκλεοτιδικών ζευγών

(β) Το μήκος σε nm

Γνωρίζουμε ότι η απόσταση δύο διαδοχικών νουκλεοτιδίων είναι 0,34 nm και το μέσο μοριακό βάρος ενός δεσοξυριβονουκλεοτιδικού ζεύγους είναι 650.

(13) Γνωρίζουμε ότι υπάρχουν και RNA ιοί, όπως ο ιός του AIDS. Δίνεται το ακόλουθο τμήμα του RNA του ιού.

**...UUA-GCC-AUG-CAG-GUU-AAU-CCA-UUC-UGA-CAC-AUG-UAG-CUC...**

το οποίο θα αντιγραφεί πρώτα σε μονόκλωνο DNA (υβρίδιο RNA-DNA) με τη βοήθεια του ενζύμου αντίστροφη μεταγραφή του ιού, στη συνέχεια θα αποχωριστεί, το δε μονόκλωνο DNA θα αντιγραφεί σε δίκλωνο DNA. Αυτό το δίκλωνο ιϊκό DNA μεταγράφεται σε RNA. Άλλα τμήματα αυτού του RNA θα αποτελέσουν το γενετικό υλικό των νέων ιών και άλλα θα μεταφραστούν, για να συντεθούν οι ιϊκές πρωτεΐνες. Ζητείται να φτιάξετε:

(α) Το υβριδικό μονόκλωνο DNA (μεταγραφόμενη αλυσίδα), και το δίκλωνο μόριο αυτού

(β) Το τμήμα του νέου ιϊκού RNA που αντιστοιχεί στο αρχικό και

(γ) Το m-RNA το οποίο θα μεταφραστεί καθώς και το αντίστοιχο τμήμα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας (πρωτεΐνης) που θα προκύψει

(14) Αν σε ένα μόριο DNA έγινε ποσοτική ανάλυση και βρέθηκε ότι περιέχεται 20%A, μπορείτε να υπολογίσετε τα ποσοστά των υπολοίπων βάσεων; Είναι δυνατόν να υπολογιστούν τα ποσοστά των βάσεων στο αντίστοιχο m-RNA;

(15) Ας υποθέσουμε ότι έχουμε τρία m-RNA που εμφανίζουν κανονική επαναληπτικότητα:

**AUAUAUAUAUA...**

**AGCAGCAGCAGCAGC...**

**CGUGCGUGCGUGCGUGCGUG...**

Πόσα και ποιά διαφορετικά αμινοξέα δημιουργούνται από καθένα από αυτά (με μονόδρομη πορεία μετάφρασης);

(16) Αν ένα τμήμα του μη-μεταγραφόμενου κλώνου ενός μορίου DNA περιέχει την ακόλουθη διαδοχή αζωτούχων βάσεων να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

(α) Ποιός είναι ο μεταγραφόμενος κλώνος;

(β) Ποιό είναι το τμήμα του m-RNA που συντίθενται;

(γ) Το πρωτεϊνικό τμήμα που παράγεται από πόσα αμινοξέα αποτελείται;

(δ) Ποιό είναι το σύνολο των δεσμών H που υπάρχουν σ' αυτό το τμήμα DNA;

(17) Μία πρωτεΐνη βακτηρίου αποτελείται από 120 αμινοξέα. Υπολογίστε τον αριθμό των νουκλεοτιδίων που διαθέτει το τμήμα του DNA που κωδικοποιεί τη δημιουργία της.

(18) Ένα τμήμα DNA του βακτηρίου E.coli αποτελείται από  $2,4 \times 10^6$  νουκλεοτίδια. Αν το μέσο M.B (ενσωματωμένου) αμινοξέος είναι 100, πόσες διαφορετικές πρωτεΐνες M.B=40.000 μπορεί να κωδικοποιήσει το μόριο αυτό; (να μην ληφθεί υπόψη η λήξη)

(19) Η ινσουλίνη είναι μία 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 την β. Η α περιέχει 21 αμινοξέα και η β 30. Οι δύο αλυσίδες συνδέονται με δισουλφιδικούς δεσμούς. Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει μία αλληλουχία νουκλεοτιδίων του αγγελιοφόρου RNA, το οποίο συμμετέχει στην σύνθεση των τελευταίων 8 αμινοξέων της β αλυσίδας.

**GUGGAGAGCGUGGCUUCUACACUCCUAAGACU**

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

(β) Δικαιολογώντας την απαντησή σας, να δώσετε και την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του αντίστοιχου γονιδίου.

(20) Υποθέτουμε ότι το DNA είναι κατασκευασμένο από δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες με έξι είδη νουκλεοτιδίων, ανάλογα με τις αζωτούχες βάσεις A=B, Γ=Δ, E=Z και ότι τα κωδικόνια του γενετικού κώδικα είναι δυάδες.

(α) Πόσα κωδικόνια θα περιλαμβάνονται στο γενετικό κώδικα;

(β) Αν σ' αυτά περιλαμβάνονται 5 κωδικόνια λήξης και 15 συνώνυμα, πόσα θα είναι τα είδη των αμινοξέων που θα κωδικοποιούνται από αυτόν;

(γ) Αν το τμήμα του DNA που καθορίζει την ένταξη των αμινοξέων είναι:

**EZΓAABAΓΓΓAEZΔΔ**

Να βρεθεί το συμπληρωματικό του και τα είδη των αμινοξέων που θα συμπεριληφθούν στο πρωτεϊνικό μόριο που θα σχηματιστεί, δεδομένου ότι στο τμήμα αυτό του DNA δεν υπάρχουν συνώνυμα κωδικόνια. (Η ανάγνωση ξεκινά από την πρώτη βάση).

(δ) Αν ο παραπάνω υποτιθέμενος οργανισμός που διαθέτει αυτό το DNA παράγει 50 πρωτείνες και καθεμιά απ' αυτές περιέχει 20 αμινοξέα, βρείτε τον μικρότερο δυνατό αριθμό νουκλεοτιδίων που θα έχει αυτό το DNA.

(21) Πόσα κωδικόνια δεν περιέχουν καμία βάση ουρακίλης, πόσα τουλάχιστον μία και πόσα μόνο μία;

(22) Να υπολογίσετε πόσους δεσμούς υδρογόνου θα περιέχει το τμήμα ενός μορίου DNA που είναι υπεύθυνο για την σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας 60 αμινοξέων και περιέχει 20% θυμίνη. (Να μην ληφθεί υπόψη η λήξη).

(23) Έστω ότι η νουκλεοτιδική αλληλουχία στο DNA που κωδικοποιεί το αμινικό άκρο μιας πρωτεΐνης της E.coli είναι:

**5'GTAGCGTTCATCAGATT 3'**

Χρησιμοποιώντας τον γενετικό κώδικα βρείτε ποιά είναι τα αμινοξέα που κωδικοποιούνται.

(24) Έστω ότι η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA που δίνεται, κωδικοποιεί το αμινικό άκρο μιας πρωτεΐνης

**5'CCTGTGGATGCTATGTTT 3'**

Ποιά είναι η αμινοξική αλληλουχία της πρωτεΐνης που συντίθεται;

(25) Έστω ότι η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA που δίνεται κωδικοποιεί το καρβοξυ-τελικό άκρο μιας πρωτεΐνης στην E.coli :

**5'CCATGCCAAAGTAATAGGT 3'**

Δώστε τα ονόματα αμινοξέων που ανήκουν σε πρωτεΐνη.

(26) Το γονίδιο για ένα ένζυμο αποτελείται από 2 εξώνια (κεφαλαία γράμματα) και είναι το ακόλουθο:

**3'tggccgctatcTATAGTCTGGTACGATTAGCGAGGGGCTGTccattcaacgt... tacttgcggtataggaaggagagctgtcCCCATCAA 5'**

(α) Τι πιστεύετε ότι συμβολίζουν τα μικρά γράμματα και τι ξέρετε γι' αυτά; Να γράψετε το ώριμο m-RNA.

(β) Πόσες βάσεις υπάρχουν στο πρώτο εξώνιο; Πόσα και ποιά αμινοξέα του ενζύμου κωδικοποιούνται από το εξώνιο αυτό;

(γ) Ποιό είναι το αποτέλεσμα στην έκφραση του γονιδίου αν η βάση με αριθμό 14 στο πρώτο εξώνιο αλλάξει από **G** σε **A**;

(δ) Που είναι το κωδικόνιο λήξης;

(ε) Ποιά είναι η επίδραση στην έκφραση αν αλλάξει η βάση με αριθμό 26 στο πρώτο εξώνιο από **G** σε **A**;

(27) Τα νουκλεοτίδια με τις βάσεις UUAC επαναλαμβάνονται με την ίδια ακριβώς σειρά για 6 φορές σε ένα τμήμα ενός μορίου m-RNA. Θεωρήστε ότι η

μετάφραση του τμήματος αυτού αρχίζει από την πρώτη ουρακίλη. Για την απάντηση μερικών από τα παρακάτω ερωτήματα είναι απαραίτητη η χρήση του πίνακα του γενετικού κώδικα.

(α) Δώστε τον αριθμό των αμινοξέων που κωδικοποιούνται από το πιο πάνω τμήμα του m-RNA. Εξηγήστε

(β) Πόσα είδη αμινοξέων περιέχονται στο αντίστοιχο τμήμα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας; Δικαιολογήστε τον αριθμό που θα γράψετε

(γ) Ονομάστε τα αμινοξέα με την σειρά που βρίσκονται στο τμήμα αυτό της πολυπεπτιδικής αλυσίδας

(δ) Δώστε τα αμινοξέα αυτά.

(28) Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας:

|          |          |          |               |  |  |          |          |          |          |          |          |                 |
|----------|----------|----------|---------------|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
| <b>G</b> |          |          |               |  |  |          |          |          |          |          |          | <b>Δίκλωνο</b>  |
|          |          |          |               |  |  | <b>T</b> | <b>A</b> | <b>C</b> |          |          |          | <b>DNA</b>      |
|          | <b>G</b> | <b>A</b> |               |  |  | <b>U</b> |          |          |          |          |          | <b>m-RNA</b>    |
|          |          |          |               |  |  |          |          |          | <b>C</b> | <b>G</b> | <b>A</b> | <b>t-RNA</b>    |
|          |          |          | <b>Λυσίνη</b> |  |  |          |          |          |          |          |          | <b>Αμινοξέα</b> |

(28) Υπάρχει ένα ένζυμο η δεϋδρογενάση της ξανθίνης, που έχει μοριακό βάρος  $5 \times 10^5$ . Τα αμινοξέα που την αποτελούν ας υποθέσουμε ότι έχουν ένα μέσο μοριακό βάρος 100. Να βρείτε τον αριθμό των νουκλεοτιδίων που κωδικοποιεί το ένζυμο αυτό.

(29) Σε μία διπλή αλυσίδα DNA υπάρχουν 12.126 άτομα P30. Το μόριο μεταφέρεται σε περιβάλλον με P32 και διπλασιάζεται. Πόσα άτομα P32 θα υπάρχουν στην πρώτη και στην τέταρτη διαίρεση;

(30) Το πρόδρομο m-RNA που εξήλθε από τους πόρους της πυρηνικής μεμβράνης είχε 522 νουκλεοτίδια, ενώ η πρωτεΐνη που προέκυψε από την μετάφραση είχε 138 αμινοξέα. Αν υπολογίσουμε ότι έξι νουκλεοτίδια στην αρχή και έξι νουκλεοτίδια στο τέλος ήταν οι αμετάφραστες περιοχές, πως δικαιολογείται η διαφορά αυτή;

(31) Η E.coli υπολογίζεται ότι αποτελείται από  $10,2 \times 10^6$  νουκλεοτίδια, που συνιστούν και το γενετικό της υλικό. Σας ζητάμε να υπολογίσετε πόσες πρωτεΐνες μέσου μοριακού βάρους  $20 \times 10^3$  κωδικοποιούνται από το DNA αυτό. Δίνετε ότι το μέσο μοριακό βάρος ενός αμινοξέος είναι 100 και ότι δεν υπολογίζονται οι παύσεις, οι ενάρξεις, οι αμετάφραστες περιοχές και τα εσώνια.

(32) Μία πρωτεΐνη που έχει συντεθεί αποτελείται από 98 αμινοξέα. Πόσα είναι τα νουκλεοτίδια τα οποία υπάρχουν στο DNA που κωδικοποίησε την παραπάνω πρωτεΐνη; Αν η συμμετοχή της A στο μόριο του DNA είναι 20% ποιο είναι το πλήθος των δεσμών υδρογόνου και φωσφοδιεστερικών δεσμών στο μόριο του DNA;

(33) Σ' ένα μόριο νουκλεϊκού οξέος η θυμίνη είναι 15%. Σε ποιά αναλογία βρίσκονται οι άλλες βάσεις; Αν μεταγραφούν και οι δύο αλυσίδες, σε ποιά αναλογία θα υπάρχουν οι βάσεις;

(34) Από μία πολυπεπτιδική αλυσίδα ενός βακτηριακού κυττάρου απομακρύνθηκαν 2 αμινοξέα από το αμινικό της άκρο, ώστε τελικά αυτή να

αποτελείται από 100 αμινοξέα. Πόσα νουκλεοτίδια θα έχει το τμήμα του DNA που καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στην αρχική πολυπεπτιδική αλυσίδα;

**(34)** Ένα μόριο βακτηριακού DNA αποτελείται από 606.000 νουκλεοτίδια.

**(α)** Πόσα δεοξυριβονουκλεοτίδια θα χρειαστούν για την αντιγραφή του;

**(β)** Να ονομάσεις τα ένζυμα που θα πάρουν μέρος στην αντιγραφή του.

**(γ)** Αν το 5% του μήκους του κωδικοποιεί 50 όμοιες πολυπεπτιδικές αλυσίδες, ποιός είναι ο αριθμός των αμινοξέων που απαιτούνται για την έκφραση των πληροφοριών του παραπάνω μορίου DNA;

**(35)** Δίνεται ένας κλώνος DNA με την εξής αλληλουχία βάσεων:

**AAC-CCA-TAC-TTA-CGT-TTT-TTT-TTT-ACT-CCG-AGT-CAT**

Να δοθεί ο ορισμός του γονιδίου και του m-RNA. Να γράψετε και να αιτιολογήσετε το m-RNA που προκύπτει από την παραπάνω αλληλουχία.

**(36)** Το κύριο κυκλικό μόριο DNA του βακτηρίου E.coli αποτελείται από  $4 \times 10^6$  ζεύγη βάσεων. Ένα βακτήριο E.coli αναπτύσσεται σε περιβάλλον με ραδιενεργό φώσφορο. Αν ο χρόνος διπλασιασμού του βακτηρίου είναι 20 min, να εξηγήσεις μετά από 40 min:

**(α)** Πόσα μόρια DNA σχηματίστηκαν;

**(β)** Πόσα κανονικά και πόσα ραδιενεργά άτομα φωσφόρου περιέχονται στα μόρια του DNA που σχηματίστηκαν;

**(36)** Σε ένα «ώριμο» m-RNA η περιοχή του που καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα περιλαμβάνει 2.999 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.

**(α)** Από πόσα κωδικόνια αποτελείται η παραπάνω περιοχή του m-RNA;

**(β)** Πόσα αμινοξέα θα έχει η πολυπεπτιδική αλυσίδα που θα προκύψει από την μετάφραση του m-RNA;

**(37)** Μία πρωτεΐνη συνίσταται από 1.000 αμινοξέα. Μετά την μετάφραση που οδήγησε στη σύνθεσή της δεν παρατηρήθηκε αφαίρεση αμινοξέων από το αμινικό άκρο. Πόσα νουκλεοτίδια έχει το «πλαίσιο ανάγνωσης» που μεταφράστηκε αν αυτή η πρωτεΐνη περιλαμβάνει:

**(α)** Μία πολυπεπτιδική αλυσίδα

**(β)** Δύο ίδιες πολυπεπτιδικές αλυσίδες

**(γ)** Δύο διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες

**(38)** Δύο γονίδια ευκαρυωτικού κυττάρου συνίστανται συνολικά από 6.000 νουκλεοτίδια. Οι αμετάφραστες περιοχές τους και τα εσώνιά τους αποτελούν το 50% του μήκους τους. Το καθένα από τα γονίδια αυτά κωδικοποιεί τη μία από τις δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες μιας πρωτεΐνης. Πόσα αμινοξέα αποτελούν την πρωτεΐνη αυτή; ( δεν σημειώνεται αφαίρεση αμινοξέων από το αμινικό άκρο).

**(39)** Μία πεπτιδική αλυσίδα από βακτήριο συνίσταται από 199 αμινοξέα. Πόσοι δεσμοί υδρογόνου θα υπάρχουν στο τμήμα του DNA όπου περιέχεται η πρότυπη αλυσίδα για το πλαίσιο ανάγνωσης; Στο τμήμα αυτό του DNA το 40% των αζωτούχων βάσεων του είναι γουανίνη (G). Από την πεπτιδική αλυσίδα δεν αφαιρέθηκαν αμινοξέα από το αμινικό άκρο της.

**(40)** Η αλληλουχία των βάσεων μιας κωδικής αλυσίδας είναι:

**5´ - ATA-TCC-ATG-ATG-ATG-ATG-ATG-CCC-AAA-AAA-TAG-CCC-CCC-3´**

**(α)** Να συνταχθεί η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA

**(β)** Να υπολογιστεί το πλήθος των δεσμών υδρογόνου που αναπτύσσονται

**(γ)** Να συνταχθεί το RNA που παράγεται

**(δ)** Να υπολογιστεί ο αριθμός των αμινοξέων που κωδικοποιούνται

- (ε) Να γραφτούν τα αντικωδικόνια των t-RNA που συμμετέχουν
- (στ) Ποιά τμήματα της αλληλουχίας του RNA συμμετέχουν σε λειτουργίες κατά τις οποίες εκδηλώνεται η συμπληρωματικότητα;
- (41) Τα ριβοσώματα ενός πολυσώματος απέχουν μεταξύ τους κατά 90 νουκλεοτίδια. Ένα m-RNA συνίσταται από 3.000 νουκλεοτίδια ενώ το πλαίσιο ανάγνωσής του αποτελεί το 50% του μήκους του.
- (α) Πόσα ριβοσώματα μπορούν να μεταφράζουν ταυτόχρονα το m-RNA αυτό
- (β) Αν το μέσο μοριακό βάρος κάθε αμινοξέος στην αλυσίδα είναι 100, ποιο θα είναι το μοριακό βάρος των πεπτιδικών αλυσίδων;
- (γ) Το m-RNA αυτό μεταφράζεται πριν ολοκληρωθεί η μεταγραφή του. Σε τι είδους κύτταρο βρίσκεται;
- (δ) Πόσα αμινοξέα θα έχει η πεπτιδική αλυσίδα που συντίθεται χάρη στο τελευταίο στη σειρά ριβόσωμα, όταν σε αυτή του πρώτου λείπουν ακόμη 4 αμινοξέα;