

ΒΙΟΛΟΓΙΑ - Β' Λ
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

1. Κατά τον σχηματισμό ενός μορίου RNA αποβάλλονται 2008 μόρια νερού. Να βρεθεί το μήκος του.
[2009b (βάσεις)]
2. Ένα γραμμικό δίκλωνο DNA έχει 2010 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς. Να βρεθεί πόσα νουκλεοτίδια έχει και το μήκος του.
[2012 νουκλεοτίδια, 1006db (ζεύγη βάσεων)]
3. Ένα μόριο DNA χλωροπλάστη έχει μήκος 2013 ζεύγη βάσεων. Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί συγκρατούν τα νουκλεοτίδιά του; (Το DNA του χλωροπλάστη είναι κυκλικό).
[2013]
4. Σε ένα μιτοχονδριακό μόριο DNA υπάρχουν συνολικά 1006 νουκλεοτίδια που φέρουν αζωτούχο βάση A (αδενίνη) ή C (κυτοσίνη). Ποιος είναι ο συνολικός αριθμός νουκλεοτιδίων;
[2012]
5. Σε ένα τμήμα DNA, στον πυρήνα ευκαρυωτικού κυττάρου, υπάρχουν 1200 αζωτούχες βάσεις T (θυμίνη) και 3000 G (γουανίνη). Πόσα νουκλεοτίδια έχει, πόσους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς και πόσους δεσμούς H;
[8400, 8398, 11400]
6. Ένα τμήμα δίκλωνου DNA έχει μήκος 2010 και τα ζεύγη (A,T) είναι 800, ποιος είναι ο αριθμός φωσφοδιεστερικών δεσμών και ποιος των δεσμών H;
[2008, 5230]
7. Στη μια αλυσίδα δίκλωνου DNA υπάρχουν συνολικά 8×10^3 βάσεις A και T. Στην ίδια αλυσίδα υπάρχουν 6×10^3 C και στην απέναντι αλυσίδα 4×10^3 C. Πόσα νουκλεοτίδια έχει το DNA και ποιο είναι το μήκος του;
[36×10^3 , 18×10^3]
8. Στον ένα κλώνο DNA με μήκος 200 ζεύγη βάσεων το άθροισμα A και T είναι 80. Να βρεθούν:
 - a. Το άθροισμα C και G στον ίδιο κλώνο.
 - b. Η ακριβής σύσταση του DNA σε αζωτούχες βάσεις.
 - c. Ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών στο DNA.
 - d. Το σύνολο των δεσμών H.[120, 80A, 80T, 120C, 120G, 198, 520]
9. Ένα γραμμικό δίκλωνο DNA έχει μήκος 100000 ζεύγη βάσεων και 70000 νουκλεοτίδια με την αζωτούχο βάση A. Να βρεθούν:
 - i. Ο ακριβής αριθμός των υπολοίπων βάσεων.
 - ii. Πόσους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς έχει μεταξύ των νουκλεοτιδίων του.
 - iii. Ο συνολικός αριθμός δεσμών H που αναπτύσσονται μεταξύ των συμπληρωματικών βάσεων των νουκλεοτιδίων.[70000T, 30000C, 30000G, 199998, 230000]
10. Ένα μόριο δίκλωνου DNA περιέχει συνολικά 10^4 βάσεις εκ των οποίων το 15% είναι A. Ζητούνται:
 - a. Το ποσοστό των υπολοίπων βάσεων και ο ακριβής αριθμός τους.
 - b. Ο συνολικός αριθμός φωσφοδιεστερικών δεσμών.[15%T, 35%C, 35%G, 1500A, 1500T, 3500C, 3500G, 9998 ή 10000]

11. Α. Για την πλήρη υδρόλυση ενός τμήματος ευθύγραμμου δίκλωνου DNA απαιτούνται 18 μόρια H_2O , πόσα νουκλεοτίδια έχει συνολικά;
 Β. Εάν υπάρχουν συνολικά 25 δεσμοί Η, ποιος είναι ο ακριβής αριθμός κάθε αζωτούχου βάσης;
 [20, 5A, 5T, 5C, 5G]
12. Σε ένα βακτηριακό DNA 30% των νουκλεοτιδίων έχουν C (κυτοσίνη). Αν αποτελείται από 2000 νουκλεοτίδια συνολικά, να βρεθεί ο ακριβής αριθμός κάθε βάσης, το σύνολο των φωσφοδιεστερικών δεσμών και των δεσμών Η. (Το βακτηριακό DNA είναι κυκλικό).
 [400A, 400T, 600C, 600G, 2000, 2600]
13. Τι θα αλλάξει στο προηγούμενο πρόβλημα, αν το DNA ήταν γραμμικό;
 [1998]
14. Αν σε γραμμικό δίκλωνο DNA υπάρχουν συνολικά 2008 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και το 30% των βάσεων είναι T, πόσοι είναι οι δεσμοί Η;
 [2412]
15. Σε ένα τμήμα μορίου δίκλωνου DNA με μήκος 200, το 15% των νουκλεοτιδίων της μιας αλυσίδας έχει G και το 20% των νουκλεοτιδίων της συμπληρωματικής αλυσίδας έχει A. Εάν στη δεύτερη αλυσίδα βρέθηκαν 30 T, να βρεθεί η σύσταση του σε βάσεις.
 [50A, 50T, 50C, 50G]
16. Εάν στον ένα κλώνο DNA ισχύει $\frac{A + C}{T + G} = \frac{5}{2}$ ποιος είναι ο ίδιος λόγος βάσεων στον συμπληρωματικό κλώνο και ποιος σε όλο το μόριο DNA;
 [2/5, 1]
17. Εάν σε ένα τμήμα δίκλωνου μορίου DNA ισχύει $\frac{A + T}{C + G} = 0,75$ και οι δεσμοί Η είναι συνολικά 450, να βρεθεί ο αριθμός βάσεων A και C.
 [75, 100]
18. Σε ένα δίκλωνο DNA μήκους 9×10^4 ζεύγη βάσεων ισχύει $\frac{A + C}{C + G} = \frac{1}{2}$. Να βρεθούν:
 a. Οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί.
 b. Οι δεσμοί Η.
 [179998, 270000]
19. Σε ένα δίκλωνο μόριο DNA το 1/12 των βάσεών του είναι A, ποια είναι η σχέση μεταξύ των διαφορετικών ζευγών βάσεων;
 [ο αριθμός ζευγών (C,G) είναι 5πλάσιος]
20. Ένα μιτοχονδριακό μόριο DNA στον άνθρωπο έχει μήκος 16000 ζεύγη βάσεων και οι κυτοσίνες είναι τριπλάσιες των αδενινών. Πόσοι συνολικά φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και πόσοι δεσμοί Η υπάρχουν σε αυτό;
 [32000, 48000]
21. Αν το άθροισμα $A+5C$ ισούται με τον αριθμό δεσμών Η, ποια θα είναι η σχέση μεταξύ T και G σε ένα δίκλωνο DNA;
 [T=2G]

22. Σε ένα δίκλωνο μόριο DNA οι A είναι το 25% των υπολοίπων βάσεων. Ποιο είναι το ποσοστό κάθε βάσης σε αυτό;
[20%A, 20%T, 30%C, 30%G]
23. Διαθέτουμε δυο τμήματα δίκλωνων μορίων DNA. Το πρώτο αποτελείται από 1400 νουκλεοτίδια και το δεύτερο από 1200. Τα νουκλεοτίδια στο 2^ο που φέρουν τη βάση G είναι διπλάσια στον αριθμό από τα νουκλεοτίδια με την ίδια βάση στο 1^ο. Ο συνολικός αριθμός δεσμών H είναι ίδιος και στα δυο. Να βρεθεί ο ακριβής αριθμός βάσεων σε κάθε τμήμα.
[στο 1^ο :500, 500, 200, 200, στο 2^ο :200,200,400,400]
24. Στη μία αλυσίδα ενός τμήματος DNA με μήκος 10⁴ ζεύγη βάσεων βρέθηκε η εξής αναλογία βάσεων: 20% A, 30% T, 10% C, 40% G. Να βρεθεί ο αριθμός δεσμών H.
[25 x10³]
25. Σε ένα πλασμίδιο βρέθηκε ότι το 15% των T ισούται με τον αριθμό των C. Αν το σύνολο των δεσμών H είναι 33x10³, ποιο είναι το μήκος του πλασμίδιου και πόσοι είναι οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί; (Το πλασμίδιο είναι κυκλικό βακτηριακό μόριο DNA).
[11.5 x10³, 23 x10³]
26. Ένα πλασμίδιο έχει μήκος 10000 ζεύγη βάσεων εκ των οποίων 4000 είναι G.
a. Πόσα μόρια νερού αποβάλλονται κατά την σύνθεσή του;
b. Πόσους δεσμούς H έχει συνολικά;
[20000, 24000]
27. Για το σχηματισμό ενός πλασμιδίου απαιτούνται 22960 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί και 28260 δεσμοί H. Ποια η σύσταση του πλασμιδίου αυτού σε αζωτούχες βάσεις;
[6180A, 6180T, 5300C, 5300G]
28. Η σχετική μοριακή μάζα (μοριακό βάρος) ενός βακτηριακού DNA είναι 160000amu και η μέση σχετική μοριακή μάζα κάθε νουκλεοτιδίου που περιέχει είναι 320amu. Το 20% των νουκλεοτιδίων του φέρουν την αζωτούχο βάση T. Να βρεθεί ο συνολικός αριθμός δεσμών H που σχηματίζονται μεταξύ των συμπληρωματικών βάσεων και οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί μεταξύ των νουκλεοτιδίων.
[650, 500]
29. Η σχετική μοριακή μάζα ενός τμήματος ευκαρυωτικού DNA είναι 195000amu και η μέση σχετική μοριακή μάζα κάθε ζεύγους συμπληρωματικών νουκλεοτιδίων σ' αυτό είναι 650amu.
i. Πόσα νουκλεοτίδια περιέχει;
ii. Αν το 20% των νουκλεοτιδίων φέρουν την αζωτούχο βάση G, ποια είναι ο αριθμητική περιεκτικότητα σε βάσεις;
iii. Να βρεθεί ο συνολικός αριθμός δεσμών H.
iv. Ο συνολικός αριθμός φωσφοδιεστερικών δεσμών.
[600,120G, 120C, 180A, 180T, 720, 598]
30. Ένα μόριο RNA έχει σχετική μοριακή μάζα 64000 και το κάθε νουκλεοτίδιο σ' αυτό 320. Πόσα μόρια νερού παράγονται κατά τη σύνθεσή του;
[199]
31. Ένα μόριο DNA βρέθηκε ότι αποτελείται από 3000 ελικοειδείς στροφές και η κάθε στροφή έχει μήκος 10 ζεύγη βάσεων. Εάν το 20% των βάσεων είναι A, πόσοι συνολικά δεσμοί H υπάρχουν μεταξύ των συμπληρωματικών βάσεων;
[39000]
32. Σε ένα γονίδιο η μια αλυσίδα DNA παρουσιάζει την εξής αλληλουχία βάσεων:

... AAT CGC ACT TTA GCA CCG CTG ...

- i. Ποια είναι η αντίστοιχη αλληλουχία βάσεων στη συμπληρωματική αλυσίδα;
- ii. Μεταξύ ποιών αναπτύσσεται φωσφοδιεστερικός δεσμός και σε τι συντελεί;
- iii. Ποιος είναι ο αριθμός φωσφοδιεστερικών δεσμών;
- iv. Μεταξύ ποιών αναπτύσσονται δεσμοί H και σε τι συντελούν;
- v. Ποιος είναι ο συνολικός αριθμός δεσμών H;

[...,20,53]

33. Σε δυο αδελφές χρωματίδες DNA επιδρά νουκλεάση οπότε προκύπτουν τα παρακάτω κλώνοι ολιγονουκλεοτιδίων:

CTAA, ATATCGGC, GCAT, CATCTAAGGCATCC, CGGCATCTAAGGC

- i. Να γραφούν οι συμπληρωματικές αλυσίδες αυτών των κλώνων.
- ii. Να βρεθεί η ακριβής αλληλουχία νουκλεοτιδίων στο DNA.

[..., ATATCGGCATCTAAGGCATCC]

34. Η αλυσίδα ATT CGC CAG TAC ενός μη κωδικού κλώνου DNA μεταγράφεται. Ζητούνται:

- a. Η αλυσίδα RNA που προκύπτει.
- b. Η συμπληρωματική αλυσίδα του κωδικού κλώνου του DNA.
- c. Ο αριθμός φωσφοδιεστερικών δεσμών στο RNA.
- d. Ο αριθμός δεσμών H που αναπτύσσονται μεταξύ των συμπληρωματικών βάσεων σ' αυτό το τμήμα του DNA.

[UAA GCG GUC AUG, TAA GCG GTC ATG, 11, 30]

35. Δίνεται ότι το ανθρώπινο γονιδίωμα σε ένα απλοειδές κύτταρο αποτελείται από περίπου από 3×10^9 ζεύγη βάσεων DNA, οργανωμένα σε 23 χρωμοσώματα. Πόσο συνολικό μήκος DNA και πόσα μόρια DNA συναντάμε

- a. σε ένα γαμέτη;
- b. σε ένα ηπατικό κύτταρο κατά την αρχή της μεσόφασης;
- c. σε ένα ηπατικό κύτταρο στο τέλος της μεσόφασης;
- d. σε ποιο στάδιο της κυτταρικής διαίρεσης είναι ορατά τα χρωμοσώματα και πόσα είναι τότε;

[$3 \times 10^9 - 23$, $6 \times 10^9 - 46$, $12 \times 10^9 - 92$, μετάφαση - 92]

36. Το γενετικό υλικό ενός ιού έχει τη σύσταση 15%A, 20%U, 30%G.

- a. Εάν αποτελείται από 2000 νουκλεοτίδια, ποιος είναι ο ακριβής αριθμός κάθε αζωτούχου βάσης σ' αυτό;
- b. Τι συμπεράσματα εξάγεται για το είδος του γενετικού υλικού αυτού του ιού;

[300A, 400U, 600G, 700C, RNA - μονόκλωνο]

37. Το γενετικό υλικό ενός ιού έχει τη σύσταση 20%A, 20%T, 30%C.

- a. Εάν αποτελείται από 2000 νουκλεοτίδια, ποιος είναι ο ακριβής αριθμός κάθε αζωτούχου βάσης σ' αυτό;
- b. Τι συμπεράσματα εξάγεται για το είδος του γενετικού υλικού αυτού του ιού;

[400A, 400T, 600G, 600C, DNA - μάλλον δίκλωνο]

38. Το γενετικό υλικό ενός ιού έχει τη σύσταση 20%A, 20%C, 30%T.

- a. Τι συμπεράσματα εξάγεται για το είδος του γενετικού υλικού αυτού του ιού;
- b. Εάν υπάρχουν σ' αυτό 402C πόσους φωσφοδιεστερικούς δεσμούς συναντάμε;

[DNA - μονόκλωνο, 2009 ή 2010]

ΓΙΑΝΝΗΣ ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΤΗΣ & ΒΙΟΛΟΓΟΣ
Μεταπτυχιακά ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ

Και ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ