

## Κεφάλαιο 1 - Το γενετικό υλικό - Φύλλο εργασίας 1

### Φωσφοδιεστερικός δεσμός

#### Ασκήσεις στην τάξη

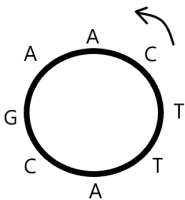
1. Έστω η αλληλουχία βάσεων μιας αλυσίδας DNA 3' AAAGCCTTCGG 5'

Με κατάλληλη τεχνική γίνεται προσθήκη στην αλυσίδα αυτή δύο νουκλεοτιδίων με τη βάση Α.

A. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων της αλυσίδας μετά την προσθήκη.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Δίνεται η αλληλουχία βάσεων της μίας αλυσίδας κυκλικού μορίου DNA. Το βέλος απεικονίζει την κατεύθυνση του 3'-5' φωσφοδιεστερικού δεσμού. Με κατάλληλη τεχνική η αλυσίδα κόβεται ανάμεσα στις βάσεις Α, Τ. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων και τον προσανατολισμό της αλυσίδας που προέκυψε και να αιτιολογήσετε.



3. Δίνεται η αλληλουχία βάσεων μορίου DNA

**I** 5' AAGGTCCAAA 3'

**II** 3' TTCCAGGTTT 5'

Με κατάλληλη τεχνική γίνεται προσθήκη τριών νουκλεοτιδίων με βάση Α στην αλυσίδα I και τριών νουκλεοτιδίων με βάση Τ στην αλυσίδα II. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων του μορίου μετά τις προσθήκες και να αιτιολογήσετε.

## Διπλή έλικα - Γονιδίωμα

### Ασκήσεις

1. Από την ανάλυση μιας αλυσίδας δίκλωνου DNA βρέθηκε αδενίνη 15%, κυτοσίνη 40% και θυμίνη 25%. Να βρεθεί το ποσοστό των διαφορετικών νουκλεοτιδίων στο μόριο του DNA.
2. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία μιας αλυσίδας ενός τμήματος μορίου DNA :  
5' - AGACATCCGATGCGATTACG - 3'  
Να βρεθούν:
  - α. η αλληλουχία της συμπληρωματικής αλυσίδας του τμήματος,
  - β. το μήκος του τμήματος DNA,
  - γ. τα ποσοστά των αζωτούχων βάσεων στην κάθε αλυσίδα του τμήματος DNA ξεχωριστά,
  - δ. τα ποσοστά των αζωτούχων βάσεων στο δίκλωνο τμήμα DNA,
  - ε. ο αριθμός των δεσμών υδρογόνου στο τμήμα του μορίου,
  - στ. ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών στο τμήμα αυτό.
3. Ένα μόριο DNA ευκαρυωτικού κυττάρου αποτελείται από 2000 ζεύγη βάσεων και το 30% από αυτές είναι γουανίνη. Να βρεθούν:
  - α. το ποσοστό και ο αριθμός των υπολοίπων βάσεων.
  - β. ο αριθμός των δεσμών υδρογόνου που σχηματίζονται σε αυτό το μόριο.
  - γ. ο αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών.
  - δ. πόσα σάκχαρα και πόσα άτομα φωσφόρου υπάρχουν.
  - ε. πόσα ελεύθερα υδροξύλια και ελεύθερες φωσφορικές ομάδες υπάρχουν;
  - στ. αν στον ένα κλώνο το ποσοστό των βάσεων είναι 27% A, 13% T και 35% G, ποιο είναι το ποσοστό των βάσεων του συμπληρωματικού κλώνου.
4. Η ανάλυση τεσσάρων γονιδιωμάτων έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:  
1ο γονιδίωμα: 17% A, 2ο γονιδίωμα: 22% C, 3ο γονιδίωμα: 33% G, 4ο γονιδίωμα: 22% A.
  - α. Να βρεθούν τα ποσοστά της καθεμιάς από τις υπόλοιπες βάσεις σε κάθε περίπτωση.
  - β. Ποια γονιδιώματα είναι δυνατόν να προέρχονται από το ίδιο είδος οργανισμού;
5. Σε δύο κύτταρα έγινε ανάλυση του γενετικού υλικού και βρέθηκαν τα παρακάτω

	A %	T %	G %	C %
Κύτταρο 1	28	28	22	22
Κύτταρο 2	30	30	20	20

Τα δύο κύτταρα ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος οργανισμού και γιατί;
6. Στη μια αλυσίδα ενός μορίου DNA η αναλογία  $(A+T)/(G+C)$  είναι ίση με  $2/3$ .  
Να υπολογίσεις την ίδια αναλογία: α) στη συμπληρωματική αλυσίδα και β) σε όλο το μόριο DNA.
7. Ποιος είναι ο λόγος  $A+G/T+C$  στο δίκλωνο μόριο DNA;

8. Ποιο είναι το μήκος ενός μορίου νουκλεϊκού οξέος που αποτελείται από 3000 νουκλεοτίδια;
9. α. Πώς εξηγούνται τα δύο αντίγραφα του γονιδιώματος στα σωματικά κύτταρα;  
 β. Ποιο είναι το μήκος του γονιδιώματος στα ανθρώπινα κύτταρα;  
 γ. Ποιο είναι το μήκος του γονιδιώματος στις διάφορες φάσεις του κυτταρικού κύκλου;

**Οργάνωση του γενετικού υλικού στον πυρήνα- Καρυότυπος**

**Ερωτήσεις-Ασκήσεις**

1. Πόσα μόρια DNA περιέχονται στα μεταφασικά χρωμοσώματα ενός φυσιολογικού σωματικού κυττάρου ανθρώπου; Δικαιολογείστε.
2. Ποιο είναι το αποτέλεσμα και ποια η σημασία της μίτωσης;
3. Γιατί τα σωματικά κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού είναι γενετικά πανομοιότυπα μεταξύ τους;
4. Πώς μεταβάλλεται η ποσότητα του γενετικού υλικού σε ένα φυσιολογικό σωματικό κύτταρο ανθρώπου κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου;

Φάση/αριθμός	G1	G2	Αρχή μίτωσης	Τέλος μίτωσης
Μορίων DNA				
Ινιδίων χρωματίνης				
Χρωματίδες				
Χρωμοσώματα				

5. Το γονιδίωμα ενός ανώτερου οργανισμού περιλαμβάνει 11 μόρια DNA. Να συμπληρωθεί ο πίνακας:

Φάση/αριθμός	G1	G2	Αρχή μίτωσης	Τέλος μίτωσης
Μορίων DNA				
Ινιδίων χρωματίνης				
Χρωματίδες				
Χρωμοσώματα				

6. Σε τρία διαφορετικά κύτταρα ανθρώπου μετρήθηκε το μήκος DNA του πυρήνα τους. Στο κύτταρο Α βρέθηκε  $3 \cdot 10^9$  ζεύγη βάσεων, στο Β:  $6 \cdot 10^9$  ζεύγη βάσεων και στο Γ:  $12 \cdot 10^9$  ζεύγη βάσεων. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα.

7. Στο DNA ενός νουκλεοσώματος βρέθηκε ότι η διαφορά των αζωτούχων αδενίνης και κυτοσίνης είναι 80. Να βρεθεί ο αριθμός της κάθε αζωτούχου βάσης στο τμήμα αυτό του DNA. Δικαιολογήστε.
8. Το απλοειδές γονιδίωμα στη γάτα περιλαμβάνει 19 μόρια DNA. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα που αναφέρεται σε σωματικό της κύτταρο όσον αφορά το γενετικό υλικό του πυρήνα.

Μόρια DNA πριν την αντιγραφή	
Ινίδια χρωματίνης πριν την αντιγραφή	
Χρωματίδες στη μετάφαση	
Μόρια DNA στη μετάφαση	
Μόρια DNA σε κάθε θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από τη μίτωση	

9. Στον καρυότυπο του βατράχου μετριοούνται 26 χρωμοσώματα. Ο φυλοκαθορισμός είναι όμοιος με του ανθρώπου. Να υπολογιστούν αριθμητικά:
- τα μόρια του DNA πριν την αντιγραφή
  - τα μόρια του DNA στη μετάφαση
  - οι χρωματίδες στη μετάφαση
  - τα μόρια DNA σε κάθε κύτταρο που προκύπτει από τη μίτωση
  - τα αυτοσωμικά χρωμοσώματα στο σπερματοζώαριο
  - τα φυλετικά χρωμοσώματα στο ωάριο
  - τα φυλετικά χρωμοσώματα σε σωματικό κύτταρο.

### Ερωτήσεις

- Ποιες χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται για την παρασκευή καρυότυπου και ποιος ο ρόλος της καθεμιάς;
  - Ποιες πληροφορίες μας δίνει ο καρυότυπος;
  - Περιγράψτε τα χρωμοσώματα ενός καρυότυπου ανθρώπου.
- Σε ποιους οργανισμούς και σε ποιες θέσεις των κυττάρων ανιχνεύεται
  - κυκλικό DNA ;
  - γραμμικό DNA ;