

1. □ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , □ 210 74 88 030
2. □ Φανερωμένης 13
Χολαργός , □ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 1^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^ο Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στην πρόταση, η οποία ολοκληρώνει σωστά καθεμιά από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις:

1) Το γονιδίωμα ενός **προκαρυωτικού** κυττάρου είναι

- A. το γενετικό υλικό του πυρήνα
- B. το γενετικό υλικό του πυρήνα και των μιτοχονδρίων
- Γ. το κύριο μόριο DNA και το πλασμίδιο
- Δ. τίποτα από τα παραπάνω

2) Το μιτοχονδριακό DNA ανώτερου ζωικού οργανισμού

- A. είναι ένα κυκλικό μόριο
- B. είναι πολλά κυκλικά μόρια
- Γ. είναι ένα κυκλικό ή γραμμικό μόριο
- Δ. είναι πολλά κυκλικά ή γραμμικά μόρια

3) Σε ένα **μονόκλωνο** μόριο DNA δεν ισχύει πάντα η ισότητα:

- A. $A=T$
- B. $A+T=C+G$
- Γ. $C=G$
- Δ. όλα τα παραπάνω

4) Το νουκλεόσωμα αποτελεί τη βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης:

- A. στους προκαρυωτικούς οργανισμούς
- B. στους ιούς
- Γ. στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς
- Δ. σε όλα τα παραπάνω

5) Ανθρώπινο **μεσοφασικό** κύτταρο **μετά την αντιγραφή** διαθέτει

- A. 23 μόρια DNA
- B. 46 μόρια DNA
- Γ. 92 μόρια DNA
- Δ. 23 ζεύγη μορίων DNA

(ΜΟΝΑΔΕΣ 25)

ΘΕΜΑ 2ο

A) Να περιγράψετε το μοντέλο της διπλής έλικας του DNA κατά τους Watson και Crick (1953).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 14)

B) Ποια κύτταρα ονομάζονται απλοειδή και ποια διπλοειδή;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Δώστε παραδείγματα.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 3)

Γ) Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

- i) *in vivo*
- ii) καρύοτυπος

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

ΘΕΜΑ 3ο

A) Από ένα φυτό απομονώνονται τρία κύτταρα.

Το κύτταρο A έχει DNA συνολικού μήκους $5 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων.

Το κύτταρο B έχει DNA συνολικού μήκους $10 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων.

Το κύτταρο Γ έχει DNA συνολικού μήκους $2.5 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων.

Ποιες πιθανές ερμηνείες δίνετε ως προς το είδος και τη φάση του κάθε κυττάρου; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 10)

B) Πώς εξηγείτε το γεγονός ότι το φυτό αυτό έχει λιγότερο DNA από τον άνθρωπο;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Γ) Να **αναφέρετε** περιπτώσεις οργανισμών ή οργανιδίων που μπορεί να συναντήσετε καθένα από τα παρακάτω μόρια γενετικού υλικού:

- A. μονόκλωνο κυκλικό DNA
- B. δίκλωνο κυκλικό DNA
- Γ. δίκλωνο γραμμικό DNA
- Δ. μονόκλωνο γραμμικό DNA

(ΜΟΝΑΔΕΣ 10)

ΘΕΜΑ 4^ο

A) Μόριο DNA αποτελείται από 1000 ζεύγη βάσεων. Οι κυτοσίνες του μορίου είναι ίσες με 400.

Να υπολογίσετε τον αριθμό των υπολοίπων αζωτούχων βάσεων (ΜΟΝΑΔΕΣ 2) και τον αριθμό των φωσφοδιεστερικών δεσμών του μορίου (ΜΟΝΑΔΕΣ 4).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

B) Ένα δεύτερο μόριο DNA έχει μήκος 1000 ζεύγη βάσεων, αλλά αποτελείται από 25% αδενίνες. Είναι περισσότερο ή λιγότερο σταθερό από το μόριο του προηγούμενου ερωτήματος; (ΜΟΝΑΔΕΣ 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (ΜΟΝΑΔΕΣ 8).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 9)

Γ) Από την παρακάτω αλυσίδα DNA

AAATGGCGATGA-OH

να σχηματίσετε την αλληλουχία της συμπληρωματικής αλυσίδας (ΜΟΝΑΔΕΣ 2), να προσανατολίσετε το δίκλωνο μόριο (ΜΟΝΑΔΕΣ 2) και να εξηγήσετε τον προσανατολισμό της κάθε αλυσίδας του μορίου (ΜΟΝΑΔΕΣ 6).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 10)

Εύχομαι επιτυχία!

Βασίλης Ντάνος

Βιολόγος, PhD

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 1^ο

1) Γ

2) Β

3) Δ

4) Γ

5) Γ

Θέμα 2^ο

A) Σελίδα 15 σχολικού,

Από «Η ανακάλυψη της διπλής έλικας του DNA είναι η μεγαλύτερη βιολογική ανακάλυψη του 20^{ου} αιώνα. Έγινε το 1953...στη δομή του DNA στο χώρο.

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό:

- Το DNA αποτελείται από δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες...διπλή έλικα»,

μέχρι σελίδα 17 σχολικού

- «Οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες, δηλαδή το 3' άκρο της μιας είναι απέναντι από το 5' άκρο της άλλης».

B) Σελίδα 17 σχολικού,

Από «Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε ένα μόνο αντίγραφο...», **μέχρι** «...των ανώτερων ευκαρυωτικών οργανισμών, ονομάζονται διπλοειδή».

Γ) i) Σελίδα 14 σχολικού,

Η έκφραση *in vivo* χρησιμοποιείται για την περιγραφή μιας βιολογικής διαδικασίας όταν αυτή πραγματοποιείται σε ένα ζωντανό οργανισμό.

ii) Σελίδα 20 σχολικού,

Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται κατά ζεύγη και κατά ελαττούμενο μέγεθος. Η απεικόνιση αυτή αποτελεί τον καρυότυπο.

Θέμα 3^ο

A) Παρατηρούμε ότι το μήκος γενετικού υλικού του κυττάρου Β είναι διπλάσιο από το αντίστοιχο μήκος του κυττάρου Α και τετραπλάσιο από το αντίστοιχο μήκος του κυττάρου Γ.

Το παραπάνω ερμηνεύεται με βάση το είδος κάθε κυττάρου, αλλά και τη φάση του κυτταρικού κύκλου.

Το κύτταρο Β είναι διπλοειδές κύτταρο του οργανισμού, που μπορεί να βρίσκεται σε φάση μετά την αντιγραφή του γενετικού του υλικού, δηλαδή στο τέλος της μεσόφασης ή στη μετάφαση της μίτωσης.

Το κύτταρο Α είναι επίσης διπλοειδές κύτταρο του ίδιου οργανισμού, αλλά ευρισκόμενο σε φάση πριν την αντιγραφή του γενετικού του υλικού, στην αρχή της μεσόφασης ή στο τέλος της μίτωσης.

Τέλος το κύτταρο Γ είναι απλοειδές, δηλαδή γαμέτης.

Β) Σελίδα 14 σχολικού,

Η ποσότητα του DNA είναι, κατά κανόνα, ανάλογη με την πολυπλοκότητα του οργανισμού. Συνήθως, όσο εξελικτικά ανώτερος είναι ο οργανισμός τόσο περισσότερο DNA περιέχει σε κάθε κύτταρό του.

Από το παραπάνω, είναι αναμενόμενο ο άνθρωπος, ως εξελικτικά ανώτερος οργανισμός από το φυτό, να διαθέτει και περισσότερο γενετικό υλικό.

Γ) Α. μόνο σε ορισμένους ιούς

Β. βακτηριακό κύριο μόριο DNA, πλασμίδιο, μιτοχόνδριο ανώτερου ζωικού κυττάρου, χλωροπλάστης, ορισμένοι ιοί.

Γ. πυρηνικό DNA, μιτοχόνδριο κατώτερου πρωτοζώου, ορισμένοι ιοί.

Δ. μόνο σε ορισμένους ιούς.

Θέμα 4^ο

Α) Επειδή στην εκφώνηση αναφέρεται «μόριο DNA» δεν γνωρίζουμε αν είναι κυκλικό ή γραμμικό.

1000 ζεύγη βάσεων = 2000 βάσεις.

Το μόριο έχει ζεύγη βάσεων (άρα είναι δίκλωνο) και ισχύουν $A=T$ και $C=G$.

Από τα παραπάνω προκύπτει $A=T=600$ και $C=G=400$.

Αν είναι κυκλικό, δεν θα υπάρχουν ελεύθερα νουκλεοτίδια και άρα $\phi\delta=2000$.

Αν είναι γραμμικό, θα υπάρχουν δύο ελεύθερα νουκλεοτίδια σε κάθε αλυσίδα, άρα $\phi\delta=1998$.

Β) Για να βρούμε ποιο από τα δύο μόρια είναι περισσότερο σταθερό, θα πρέπει να υπολογίσουμε και να συγκρίνουμε τους τριπλούς δεσμούς υδρογόνου των δύο μορίων. Είναι λογικό ότι όποιο μόριο έχει τους περισσότερους τριπλούς

δεσμούς υδρογόνου, θα είναι και πιο σταθερό (ο τριπλός δεσμός υδρογόνου είναι περισσότερο ισχυρός από τον διπλό δεσμό υδρογόνου).

Στο μόριο του πρώτου ερωτήματος υπάρχουν 400 ζεύγη G/C και άρα 400 τριπλοί δεσμοί υδρογόνου.

Στο δεύτερο μόριο, υπάρχουν 1000 ζεύγη βάσεων, άρα 2000 βάσεις.

Αφού όμως $A=25\%$, θα ισχύει και $T=25\%$, άρα $C=G=25\%$ και έτσι $C=G=500$.

Με άλλα λόγια, στο δεύτερο μόριο συναντώνται 500 τριπλοί δεσμοί υδρογόνου, άρα το δεύτερο μόριο είναι περισσότερο σταθερό από το πρώτο.

Γ) Σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των βάσεων και της αντιπαραλληλίας, όπως αυτοί περιγράφηκαν στο μοντέλο της διπλής έλικας παραπάνω, θα έχουμε

5'AAATGGCGATGA3'

3'TTTACCGCTACT5'

Αιτιολόγηση προσανατολισμού κάθε αλυσίδας:

Σελίδα 14 σχολικού, από «Η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα που δημιουργείται έχει έναν σκελετό, που αποτελείται από επανάληψη των μορίων...» μέχρι «...για το λόγο αυτό αναφέρεται ότι ο προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι 5' → 3'».