

Διαγώνισμα στη βιολογία κατεύθυνσης

Θέμα Α

A1. Τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα οργανίδια επειδή:

- α. έχουν DNA
- β. το DNA τους διαθέτει πληροφορίες σχετικά με την οξειδωτική φωσφορυλίωση
- γ. οι πρωτεΐνες τους κωδικοποιούνται τόσο από το δικό τους όσο και από το πυρηνικό DNA
- δ. αποτελούν τα "εργοστάσια" παραγωγής ενέργειας του κυττάρου

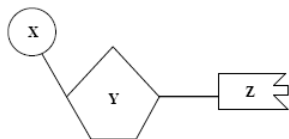
[μονάδες 5]

A2. Αν τα χρωμοσώματα στα σωματικά κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού είναι 36, πόσα θα είναι τα χρωμοσώματα στο ζυγωτό του ίδιου οργανισμού;

- α. 18
- β. 36
- γ. 72
- δ. 9

[μονάδες 5]

A3. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει ένα νουκλεοτίδιο, με τις χαρακτηριστικές χημικές περιοχές X, Y και Z.



Το παραπάνω νουκλεοτίδιο αποτελεί μονομερές του DNA και όχι του RNA, αν:

- α. το X είναι ριβόζη
- β. το X είναι δεοξυριβόζη
- γ. το Y είναι φωσφορική ομάδα
- δ. το Z σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου με αδενίνη

[μονάδες 5]

A4. Στο πείραμα των Hershey και Chase, ιχνηθετημένοι ιοί μολύνουν βακτηριακή καλλιέργεια, η οποία αναπτύσσεται σε μη ραδιενεργό θρεπτικό υλικό. Οι ιοί που θα δημιουργηθούν στα βακτήρια-ξενιστές θα έχουν:

- α. ραδιενεργό DNA και μη ραδιενεργές πρωτεΐνες
- β. ραδιενεργές πρωτεΐνες και μη ραδιενεργό DNA
- γ. ραδιενεργά DNA και πρωτεΐνες
- δ. μη ραδιενεργά DNA και πρωτεΐνες

[μονάδες 5]

A5. Οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί ενός γραμμικού μορίου DNA που αποτελείται από 100.000 ζεύγη νουκλεοτιδίων είναι:

- α. 200.002
- β. 100.000
- γ. 99.998
- δ. 199.998

[μονάδες 5]

Θέμα Β

Ο αφρικανικός ελέφαντας είναι είδος που περιέχει 56 χρωμοσώματα στα σωματικά του κύτταρα. Το φύλο στο είδος αυτό καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

B1. Να συμπληρώσετε με κατάλληλους αριθμούς τον παρακάτω πίνακα.

	Χρωμοσώματα	Μόρια DNA	Αδελφές χρωματίδες	Ινίδια χρωματινής
Σωματικό κύτταρο στη μεσόφαση, πριν την αντιγραφή του DNA				
Σωματικό κύτταρο στη μεσόφαση, μετά την αντιγραφή του DNA				
Σωματικό κύτταρο στη μετάφαση της μίτωσης				

[μονάδες 6]

B2. Έστω ότι καλλιεργούνται σε εργαστήριο σωματικά κύτταρα από το παραπάνω είδος. Με ποιο τρόπο θα ήταν δυνατή η παρατήρηση των χρωμοσωμάτων που περιέχονται σ' αυτά;

[μονάδες 5]

B3. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο σχηματίζεται μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα DNA από τα μονομερή νουκλεοτίδια.

[μονάδες 9]

B4. Ποια είναι η σημασία των πλασμιδίων για τα βακτήρια;

[μονάδες 5]

Θέμα Γ

Γ1. Να εξηγήσετε ποιες είναι οι λειτουργίες του γενετικού υλικού.

[μονάδες 9]

Γ2. Να περιγράψετε το πείραμα του Griffith. Σε ποιο συμπέρασμα κατέληξε;

[μονάδες 8]

Γ3. Μόρια νουκλεϊκών οξέων έχουν απομακρυνθεί από τέσσερις τύπους ιών. Η αριθμητική σύσταση βάσεων των μορίων αυτών δίνεται στον πίνακα της επόμενης σελίδας.

	1ος ιός	2ος ιός	3ος ιός	4ος ιός
A	12	-	30	16
T	12	24	-	26
C	38	-	20	26
G	38	-	20	32
U	-	-	30	-
φωσφοδιεστερικοί δεσμοί	98	23	100	100

Να αναγνωρίσετε τον τύπο του νουκλεϊκού οξέος σε καθένα από τους τέσσερις τύπους ιών (DNA ή RNA, μονόκλωνο ή δίκλωνο, κυκλικό ή γραμμικό) και να αιτιολογήσετε.

[μονάδες 8]

Θέμα Δ

Ένας βιολόγος ερευνά την εξελικτική σχέση μεταξύ δύο σπονδυλωτών, του Α και του Β. Για το σκοπό αυτό, ζητάει την συνδρομή ενός βιοχημικού, δίνοντας του δείγμα των ιστών τους. Από τη βιοχημική ανάλυση προκύπτει πως ο οργανισμός Α περιέχει στα μεσοφασικά του κύτταρα, πριν την αντιγραφή, DNA με 4×10^9 ζεύγη βάσεων. Ο οργανισμός Β περιέχει στα μεταφασικά του κύτταρα DNA με 6×10^9 ζεύγη βάσεων.

Δ1. Ποιο από τα δύο σπονδυλωτά χαρακτηρίζεται (κατά πάσα πιθανότητα) από μεγαλύτερη πολυπλοκότητα;

[μονάδες 5]

Δ2. Ποια θα είναι η ποσότητα του DNA στους γαμέτες των δύο οργανισμών; Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

[μονάδες 5]

Δ3. Κατά τη σύνθεση ενός πλασμιδίου σχηματίζονται 28.260 δεσμοί υδρογόνου και 22.960 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Να υπολογιστούν

α) το ποσοστό των αζωτούχων βάσεων που περιέχονται στο πλασμίδιο

β) η αριθμητική τιμή των αζωτούχων βάσεων που περιέχονται στο πλασμίδιο

[μονάδες 8+7]