

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



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΕΦ'ΟΛΗΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

1. Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση, για καθεμιά από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις:

1) Ποια από τις παρακάτω μεταλλάξεις είναι πιθανότερο να έχει σοβαρή επίπτωση στη σύνθεση της παραγόμενης πολυπεπτιδικής αλυσίδας, η οποία δεν τροποποιείται μεταμεταφραστικά:

- A) αντικατάσταση στο κωδικόνιο 5'TAG3'
- B) αντικατάσταση στο κωδικόνιο 3"TAG5'
- Γ) αντικατάσταση στο κωδικόνιο 3'ATG5'
- Δ) αντικατάσταση στο κωδικόνιο 5'ATG3'

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

2) Οι δεσμοί που αναπτύσσονται σε ένα νουκλεόσωμα, αναπτύσσονται και:

- A. στο πρωτόσωμα
- B. στη διπλή έλικα του DNA
- Γ. στο ινίδιο χρωματίνης
- Δ. στο RNA-γενετικό υλικό ενός ιού

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

3) Άτομο με σύνδρομο Klinefelter και φυσιολογικό για Αιμορροφιλία Α και ακρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο μπορεί να έχει

- α. 2 πιθανούς γονοτύπους
- β. 3 πιθανούς γονοτύπους
- γ. 4 πιθανούς γονοτύπους
- δ. 5 πιθανούς γονοτύπους

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

4) Κατά τη διασταύρωση ατόμων *Drosophila* με γονότυπο AaBβ (AaBβ x AaBβ), όπου το γονίδιο β είναι θνησιγόνο και τα δύο ζεύγη αλληλομόρφων είναι αυτοσωμικά, η αναλογία φαινοτύπων μεταξύ βιώσιμων απογόνων είναι:

A) 9:3:3:1

B) 3:1

Γ) 1:1:1:1

Δ) 9:3:4

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

2. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις με Σ (Σωστή) ή Λ (Λάθος):

A. Σε ένα φυσιολογικό βακτηριακό κύτταρο, σε κάθε γενετική θέση που ελέγχεται από το κύριο μόριο DNA, αντιστοιχεί μόνο ένα γονίδιο.

B. Το πείραμα του Griffith αποτελεί την πρώτη πειραματική απόδειξη ότι το γενετικό υλικό είναι το DNA.

Γ. Για ένα μεσόφιλο βακτήριο, ο χρόνος διπλασιασμού μεγιστοποιείται στους 39 βαθμούς Κελσίου.

Δ. Στη συνεχή ζύμωση, προϊόντα παράγονται κατά τη διάρκεια εκθετικής και στατικής φάσης.

Ε. Αν πραγματοποιηθεί γονιδιακή θεραπεία σε σωματικό κύτταρο με γονότυπο aa, τότε ο γονότυπος μετά την επιτυχή έκβαση της θεραπείας μεταβάλλεται σε Aaαστο κύτταρο αυτό.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Θέμα Β

1. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της στήλης Α με έναν όρο της στήλης Β:

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Ικανότητα σύνθεσης μελανίνης	1. Αυτοσωμική επικρατής κληρονομικότητα
2. Δρεπανοκυτταρική αναιμία	2. Αυτοσωμική υπολειπόμενη κληρονομικότητα
3. α-θαλασσαιμία	
4. Οικογενής υπερχοληστερολαιμία	3. Φυλοσύνδετη επικρατής κληρονομικότητα
5. Ικανότητα διάκρισης πράσινου/κόκκινου	
6. Προσκολλημένοι λοβοί των αυτιών	4. Πολυγονιδιακός χαρακτήρας

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

2. Σε ποιους τομείς έχει συνεισφέρει το πρόγραμμα του ανθρώπινου γονιδιώματος; Να μην αναπτύξετε τις απαντήσεις σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

3. Παρατηρείτε στο μικροσκόπιο κυτταρικές δομές, χαρακτηριστικά για καθεμιά από τις οποίες, δίνονται παρακάτω. Να αναφέρετε τι είδους κυτταρική δομή παρατηρείτε ανά περίπτωση:

A. οργανίδιο, που περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη, αλλά η εσωτερική του μεμβράνη εμφανίζει πολλές αναδιπλώσεις.

B. οργανίδιο ωοειδούς σχήματος, που περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη, στο εσωτερικό του οποίου εντοπίζονται πολλά στοιβαγμένα κυστίδια.

Γ. δομή που εμφανίζεται ως μια πυκνή μάζα στο μικροσκόπιο, στο εσωτερικό του πυρήνα.

Δ. δίκτυο αγωγών στο κυτταρόπλασμα, που εμφανίζουν ριβοσώματα στην επιφάνειά τους.

E. μικροσκοπικά κυκλικά μόρια DNA, διάχυτα στο κυτταρόπλασμα προκαρυωτικού κυττάρου.

ΣΤ. πολλαπλά ριβοσώματα, τα οποία μεταφράζουν την ίδια χρονική στιγμή μόριο mRNA.

Z. “ανοίγματα” που προκύπτουν από τη συνένωση δύο μεμβρανών και συνεισφέρουν στην ανταλλαγή ουσιών μεταξύ πυρήνα και κυτταροπλάσματος.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 7)

4. Να αναφέρετε τέσσερις (4) τρόπους προστασίας των καλλιεργειών από έντομα και ζιζάνια (μονάδες 4). Να αναφέρετε ένα (1) μειονέκτημα καθενός από τους παραπάνω τρόπους (μονάδες 4).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

Θέμα Γ

1. Σε μεσοφασικό κύτταρο με 2 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων (έστω ζεύγος A, με τα ομόλογα χρωμοσώματα A1 και A2 και ζεύγος B, με τα ομόλογα χρωμοσώματα B1 και B2) πραγματοποιείται αμοιβαία μετατόπιση άνισων τμημάτων, από το χρωμόσωμα A1 στο χρωμόσωμα B1. Το κύτταρο στη συνέχεια αντιγράφει το γενετικό του υλικό και εν συνεχεία μπαίνει σε μείωση.

Να δείξετε τη χρωμοσωμική σύσταση των γαμετών που προκύπτουν, μετά το τέλος της μειωτικής διαίρεσης, **συμβολίζοντας τα μεταλλαγμένα χρωμοσώματα με α1 και β1** (μονάδες 4).

Να εξηγήσετε ποιοι από τους παραγόμενους γαμέτες είναι χρωμοσωμικά φυσιολογικοί (μονάδες 2) και ποιοι από τους παραγόμενους γαμέτες έχουν φυσιολογική ποσότητα DNA (μονάδες 2).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)

2. Κατά τη δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης με φορέα κλωνοποίησης πλασμίδιο, έστω ότι το γονιδίωμα του δότη, που αποτελείται από 40 γραμμικά δίκλινα μόρια DNA, κόβεται με περιοριστική ενδονουκλεάση σε 4580 κομμάτια συνολικά.

Δεδομένου ότι κάθε μόριο DNA δότη κόβεται από την ενδονουκλεάση πολλές φορές, να εξηγήσετε πόσα μόρια πλασμιδίων θα χρειαστούν τουλάχιστον για την ολοκλήρωση της διαδικασίας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

3. Ο Νίκος είναι ο μοναδικός γιος του Κωνσταντίνου και της Μαρίας. Ο Κωνσταντίνος δεν εμφανίζει ποτέ δρεπάνωση, ενώ η Μαρία πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία. Ο Νίκος αποκτά με την Ελένη, που εμφανίζει δρεπάνωση στα μεγάλα υψόμετρα, ένα αγόρι, που έχει μόνιμη δρεπάνωση.

A. Να σχεδιάσετε το παραπάνω γενεαλογικό δέντρο, υποδεικνύοντας κατάλληλα τους φορείς της ασθένειας, αν αυτοί υπάρχουν και αποδίδοντας γονότυπο σε κάθε άτομο της οικογένειας (μονάδες 5).

B. Ο Νίκος και η Ελένη σχεδιάζουν να αποκτήσουν και δεύτερο παιδί και απευθύνονται σε ειδικό επιστήμονα, για να λάβουν γενετική καθοδήγηση. Αν αυτό το παιδί είναι υγιές, ποια πιθανότητα υπάρχει να είναι ετερόζυγο και θηλυκό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 9)

4. Σε ένα είδος φυτού, ο αριθμός των χρωμοσωμάτων της ανάφασης είναι 124. Να υπολογίσετε τα παρακάτω, χωρίς αιτιολόγηση:

A. αριθμός μορίων DNA στο γαμέτη

B. αριθμός χρωμοσωμάτων διπλοειδούς κυττάρου, πριν την αντιγραφή

Γ. αριθμός χρωμοσωμάτων τελόφασης, ανά πυρήνα

Δ. αριθμός χρωμοσωμάτων μετάφασης II

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Θέμα Δ

1. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία γονιδίου προκαρυωτικού κυττάρου, στην οποία με έντονη γραφή, βρίσκεται το κωδικόνιο έναρξης (στο τμήμα των 99 βάσεων δε σχηματίζεται κωδικόνιο λήξης):

ACCGGT**ATG**GAG(99 βάσεις)TGGTAAGGGCC ΑΛΥΣΙΔΑ 1

TGGCCATACCTC(99 βάσεις)ACCATTC~~CCCGG~~ ΑΛΥΣΙΔΑ 2

A. Να προσδιορίσετε τον αριθμό αμινοξέων της παραγόμενης πεπτιδικής αλυσίδας (μονάδες 1), αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 4).

B. Να γράψετε το δεύτερο και το τελευταίο αμινοξύ της παραπάνω πεπτιδικής αλυσίδας (μονάδες 2).

Γ. Να υποδείξετε μια πιθανή αλληλουχία του rRNA της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας, η οποία προσδέεται στο mRNA που παράγεται από το παραπάνω γονίδιο, για να ξεκινήσει η πρωτεϊνοσύνθεση, αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 4).

Δίνεται ότι η αλληλουχία αυτή, σχηματίζει 11 δεσμούς υδρογόνου με την περιοχική πρόσδεση στο mRNA.

Δ. Συνέβησαν 2 μεταλλάξεις σε στελέχη του βακτηρίου, που φέρουν το παραπάνω γονίδιο. Στη μία μετάλλαξη, κωδικοποιείται πεπτιδική αλυσίδα με ένα αμινοξύ λιγότερο, ενώ όλα τα προηγούμενα αμινοξέα είναι ίδια με τη φυσιολογική αλυσίδα. Στη δεύτερη μετάλλαξη, κωδικοποιείται πεπτιδική αλυσίδα ίδιου αριθμού αμινοξέων με τη φυσιολογική, αλλά το δεύτερο αμινοξύ είναι βαλίνη. Να υποδείξετε έναν πιθανό τρόπο που ερμηνεύει καθεμιά από τις παραπάνω μεταλλάξεις (μονάδες 4).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 15)

2. Σε μία δικάλα αντιγραφής, το πριμόσωμα δρα 6 φορές. Να υπολογίσετε:

A. τον αριθμό τμημάτων DNA των ασυνεχών αλυσίδων της θηλιάς (μονάδες 2)

B. τον αριθμό ριβονουκλεοτιδίων κάθε συνεχούς αλυσίδας της θηλιάς, αν κάθε πρωταρχικό τμήμα αποτελείται από 5 ριβονουκλεοτίδια (μονάδες 2)

Γ. τους ομοιοπολικούς δεσμούς που τοποθετεί η DNA πολυμεράση μεταξύ ριβόζης και δεοξυριβόζης μέσα στη θηλιά (μονάδες 2)

Δ. τους ομοιοπολικούς δεσμούς που διασπά η DNA πολυμεράση μεταξύ ριβονουκλεοτιδίων σε κάθε πρωταρχικό τμήμα (μονάδες 2)

E. Αν η παραπάνω θηλιά αντιγραφής, ανήκει σε μιτοχονδριακό μόριο DNA ανθρώπου, το οποίο έχει συνολικά 16.000 ζεύγη βάσεων, πόσος χρόνος απαιτείται για να ολοκληρωθεί η αντιγραφή του μορίου; (μονάδες 2)

Δίνεται ότι η ταχύτητα αντιγραφής της DNA πολυμεράσης είναι 1000 βάσεις/δευτερόλεπτο.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 10)

ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ!

ΚΑΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ!

Επιμέλεια Θεμάτων

Βασίλης Ντάνος

Δημήτρης Βαλάκος

Βασιλική Μπρούμα

Βιολόγος, PhD

Βιολόγος, PhD

Βιολόγος