

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



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1 & 7

Θέμα 1^ο- Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση:

1) Η **οριστική επιβεβαίωση** ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό των οργανισμών δόθηκε από τα πειράματα

- A. του Griffith.
- B. των Avery, MacLeod & McCarty.
- Γ. των Hershey & Chase.
- Δ. των Watson & Crick.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

2) Η διαδοχή των φάσεων μιας **κλειστής** καλλιέργειας μικροοργανισμών είναι

- A. λανθάνουσα-στατική-εκθετική-θανάτου.
- B. λανθάνουσα-εκθετική-στατική-θανάτου.
- Γ. λανθάνουσα-εκθετική-θανάτου-στατική.
- Δ. καμία από τις παραπάνω, γιατί βρίσκεται συνεχώς σε εκθετική φάση.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

3) Η δροσόφιλα είναι διπλοειδής οργανισμός με 8 χρωμοσώματα. Ο καρυότυπος αυτής απεικονίζει:

- A. 8 ζεύγη αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων
- B. 8 χρωμοσώματα, 8 κεντρομερίδια και 16 χρωματίδες
- Γ. 8 χρωμοσώματα και 8 βραχίονες στις χρωματίδες αυτών
- Δ. 8 χρωμοσώματα, 8 κεντρομερίδια και 32 χρωματίδες

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

4) Ποιο από τα παρακάτω **δεν** είναι απαραίτητο για την καλλιέργεια αυτότροφου μικροοργανισμού

- A. Οξυγόνο
- B. Νιτρικά ιόντα
- Γ. Γλυκόζη
- Δ. Νερό

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

5) Το γενετικό υλικό ενός μιτοχονδρίου μπορεί να είναι

- A. δίκλωνο ή μονόκλωνο.
- B. κυκλικό ή γραμμικό.
- Γ. DNA ή RNA.
- Δ. όλα τα παραπάνω.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Θέμα 2^ο-Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1) Να περιγράψετε τις κατηγορίες μικροοργανισμών που γνωρίζετε ως προς τις απαιτήσεις τους σε O₂.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

2) Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τις παρακάτω προτάσεις, ώστε να προκύπτουν τα στάδια εργαστηριακής καλλιέργειας μικροοργανισμού:

- A. Εμβολιασμός (προσθήκη μικρής ποσότητας κυττάρων στο θρεπτικό υλικό)
- B. Παρασκευή θρεπτικού υλικού (υγρού/στερεού)
- Γ. Απομόνωση μικροοργανισμών (βακτηρίων/μυκήτων)
- Δ. Κατάψυξη καλλιέργειας στους -80 βαθμούς Κελσίου
- Ε. Αποστείρωση θρεπτικών υλικών και συσκευών
- ΣΤ. Μεταφορά της καλλιέργειας στον κλίβανο

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

3) Να αποδώσετε τους ορισμούς: α. Νουκλεόσωμα β. Βιοτεχνολογία (με την ευρεία έννοια)

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4+3)

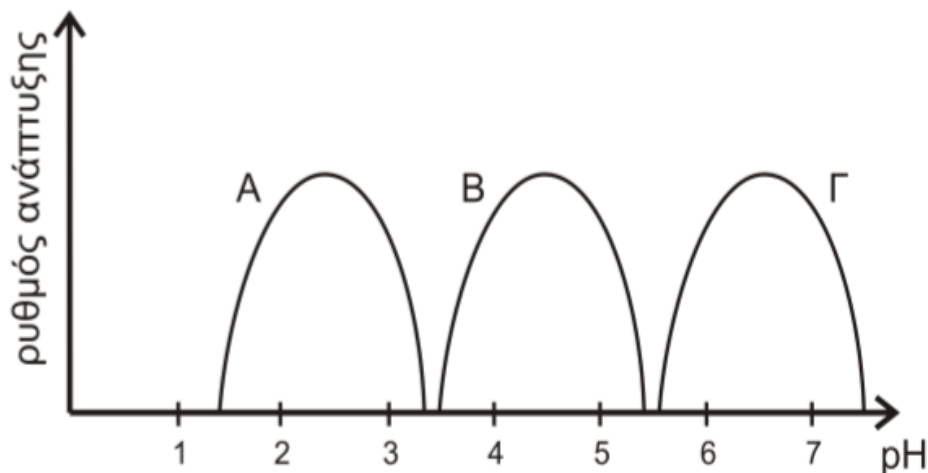
4) Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην παρασκευή καρυοτύπου, γράφοντας μόνο τους αντίστοιχους αριθμούς:

1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα.
2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης.
3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.
4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.
5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος.
6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

Θέμα 3°

1) Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζεται ο ρυθμός ανάπτυξης των μικροοργανισμών Α, Β, Γ. Ποιος από αυτούς μπορεί να ανήκει στο γένος *Lactobacillus* (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).



2) Να περιγράψετε τρεις διαφορές μεταξύ πλασμιδίου και κύριου μορίου DNA βακτηριακού κυττάρου.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

3) Να συμπληρωθεί στο τετράδιο απαντήσεών σας ο παρακάτω πίνακας, με βάση τις γνώσεις σας για τον κυτταρικό κύκλο. Δίνεται ότι το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

Είδος	Μόρια DNA Αρχή Μεσόφασης	Χρωμοσώματα	Αλυσίδες DNA Μετάφραση	Φυλετικά Χρωμοσώματα Νευρικό Κύτταρο	Αυτοσωμικά Χρωμοσώματα Γαμέτη	Μόρια DNA Καρυότυπος	Ινίδια Χρωματίνης Τέλος Μεσόφασης	Ινίδια Χρωματίνης/ Θυγατρικό Κύτταρο
Άλογο	64							

(ΜΟΝΑΔΕΣ 7)

4) Με ποιους 3 τρόπους μπορούμε να μετατρέψουμε μια κλειστή καλλιέργεια σε συνεχή;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

Θέμα 4^ο

1) Δίνεται το παρακάτω μόριο DNA

1. TACCGACC 2.

3. ATGGCTGG4.

α) Να εξηγήσετε αν το μόριο μπορεί να ιχνηθετηθεί με ραδιενεργό φώσφορο ή με ραδιενεργό θείο ή και με τα δύο ραδιενεργά στοιχεία.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4).

β) Αν στο σημείο 3 υπάρχει υδροξύλιο ελεύθερο, να τοποθετήσετε στα σημεία 1,2 και 4 τις αντίστοιχες ελεύθερες χημικές ομάδες και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 3+4)

γ) Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί υπάρχουν στο μόριο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

2) Σε ένα δίκλωνο μόριο DNA το ποσοστό της A είναι 25%. Αν $A1/A2=1,5$ (όπου A1 οι αδενίνες του πρώτου κλώνου και A2 οι αδενίνες του δεύτερου κλώνου, οι ίδιοι συμβολισμοί ισχύουν και για τις υπόλοιπες βάσεις) και $C1/C2=4$, να υπολογισθούν τα ποσοστά: α. των A, T, C, G στο συνολικό μόριο

β. των A1, T1, C1, G1, A2, T2, C2, G2 σε κάθε ένα κλώνο του μορίου

(ΜΟΝΑΔΕΣ 2+6)

Βασίλης Ντάνος

Βιολόγος, PhD

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 1^ο

1)Γ

2)B

3)B

4)Γ

5)B

Θέμα 2^ο

1) α) Σελ. 112 σχολικού «Η παρουσία ή απουσία οξυγόνου μπορεί να βοηθήσει ή να αναστείλει...τοξικό (υποχρεωτικά αναερόβιο)».

2) Γ,Β,Ε,Α,ΣΤ,Δ

3) Το νουκλεόσωμα αποτελεί τη βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης – αποτελείται από 146 ζεύγη βάσεων DNA, που τυλίγονται γύρω από ένα οκταμερές πρωτεϊνών, που ονομάζονται ιστόνες.

Βιοτεχνολογία με την ευρεία έννοια, είναι η χρήση ζωντανών οργανισμών προς όφελος του ανθρώπου.

4) 4-2-1-6-3-5

Θέμα 3^ο

1) Η καμπύλη που αντιστοιχεί στο ρυθμό αύξησης του γένους *Lactobacillus* συναρτήσει του pH είναι η Β. ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ Σχολικό σελ 112. «Το pH επηρεάζει σημαντικά...αναπτύσσονται σε pH 4-5»

2) Τα πλασμίδια μπορεί να είναι ένα ή περισσότερα στο βακτηριακό κύτταρο (σπανίως κανένα)ενώ το κύριο μόριο DNA μόνο ένα. Επιπλέον, τα πλασμίδια φέρουν συχνά γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά ή και γονίδια μεταφοράς γενετικού υλικού από κύτταρο σε κύτταρο, ενώ το κύριο μόριο DNA όχι. Τέλος τα πλασμίδια είναι πολύ μικρότερα σε μέγεθος μόρια από το κύριο μόριο DNA του κυττάρου (1-2% της βακτηριακής γενετικής πληροφορίας).

3)

Είδος	Μόρια DNA Αρχή Μεσόφασης	Χρωμοσώματα	Αλυσίδες DNA Μετάφαση	Φυλετικά Χρωμοσώματα Νευρικό Κύτταρο	Αυτοσωμικά Χρωμοσώματα Γαμέτη	Μόρια DNA Καρυότυπος	Ινίδια Χρωματίνης Τέλος Μεσόφασης	Ινίδια Χρωματίνης/ Θυγατρικό Κύτταρο
Άλογο	64	64	256	2	31	128	128	64

(Λογική: Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων παραμένει σταθερός σε όλη τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου. Επιπλέον, στην αρχή της μεσόφασης έχουμε μη διπλασιασμένα μεσοφασικά χρωμοσώματα, οπότε ο αριθμός των μορίων DNA είναι ίσος με τον αριθμό των χρωμοσωμάτων. Άρα ο αριθμός των χρωμοσωμάτων είναι 64. Στη μετάφαση, έχει πραγματοποιηθεί η αντιγραφή οπότε ο αριθμός των μορίων DNA έχει διπλασιασθεί ($64 \cdot 2 = 128$). Όμως κάθε μόριο DNA έχει δύο αλυσίδες, οπότε $128 \cdot 2 = 256$ αλυσίδες στη μετάφαση. Επειδή στον καρυότυπο απεικονίζονται τα μεταφασικά χρωμοσώματα, τα οποία είναι διπλασιασμένα, ο αριθμός των μορίων DNA είναι 128. Εφόσον το φύλο καθορίζεται όπως και τον άνθρωπο, υπάρχει ένα φυλετικό ζεύγος χρωμοσωμάτων, οπότε δύο φυλετικά χρωμοσώματα σε κάθε σωματικό κύτταρο (όπως τα νευρικά). Ο γαμέτης έχει τα μισά χρωμοσώματα σε σχέση με τα σωματικά ($64/2 = 32$). Οπότε από τα 32, το ένα είναι το φυλετικό χρωμόσωμα, οπότε τα 31 είναι τα αυτοσωμικά. Τα ινίδια χρωματίνης στο τέλος της μεσόφασης έχουν διπλασιασθεί οπότε είναι $64 \cdot 2 = 128$. Τέλος, σε κάθε θυγατρικό κύτταρο, τα μόρια βρίσκονται στη μορφή ινιδίων χρωματίνης και δεν έχουν διπλασιασθεί, οπότε είναι 64.)

4) Με διαρκή ανανέωση θρεπτικών συστατικών, με διαρκή απομάκρυνση τοξικών προϊόντων του μεταβολισμού των μικροοργανισμών και με διαρκή απομάκρυνση μικρής ποσότητας κυττάρων, ώστε να αποτρέπεται η στατική φάση και η φάση θανάτου κι έτσι η καλλιέργεια να παραμένει διαρκώς σε εκθετικές φάσεις, μετά την αρχική λανθάνουσα.

Θέμα 4^ο

α) Μπορεί να ιχνηθετηθεί μόνο με ραδιενεργό φώσφορο. Αυτό, γιατί ο φώσφορος ενσωματώνεται μόνο στα νουκλεϊκά οξέα, ενώ το θείο ενσωματώνεται μόνο στις πρωτεΐνες.

β) Στη θέση 4 ελεύθερη φωσφορική ομάδα, στη θέση 1 ελεύθερη φωσφορική ομάδα, στη θέση 2 ελεύθερο υδροξύλιο.

Ανεξάρτητα του αριθμού των νουκλεοτιδίων που αποτελούν μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, πάντα στο πρώτο νουκλεοτίδιο υπάρχει ελεύθερη φωσφορική ομάδα, ενώ στο τελευταίο νουκλεοτίδιο ελεύθερη υδροξυλομάδα. Γι' αυτό λέμε ότι μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα έχει προσανατολισμό 5'-->3'.

Επιπλέον, οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες, δηλαδή απέναντι από το 5' άκρο της μιας υπάρχει το 3' άκρο της άλλης και το αντίστροφο.

γ) Το μόριο είναι δίκλωνο και γραμμικό, εφόσον δίνεται ότι φέρει ελεύθερα άκρα (στα κυκλικά μόρια, δεν υπάρχουν ελεύθερα υδροξύλια και φωσφορικές ομάδες).

Εφόσον είναι γραμμικό, τότε οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί θα ισούνται με τα νουκλεοτίδια του μορίου μείον 2, αφού τα δύο ακραία νουκλεοτίδια δε θα συνδέονται με ομοιοπολικό δεσμό. Ο φωσφοδιεστερικός δεσμός σχηματίζεται μεταξύ του 3ου άνθρακα ενός νουκλεοτιδίου, που φέρει υδροξύλιο και του 5ου άνθρακα του επόμενου νουκλεοτιδίου, που φέρει φωσφορική ομάδα. Άρα $\phi\delta=16-2=14$.

2) 2)α) Θεωρία σχολικού σελ 18 «Δεδομένα από την ανάλυση- $A=T$ και $G=C$ » ή/και σελ 20 «Οι αζωτούχες βάσεις της μιας αλυσίδας-κυτοσίνη μόνο με γουανίνη και αντίστροφα»

Σύμφωνα με τα παραπάνω ισχύει ότι $A=T$ και $G=C$. Επιπλέον, ισχύει ότι $A_1=T_2$, $T_1=A_2$, $C_1=G_2$, $G_1=C_2$.

Εφόσον οι αδενίνες αποτελούν το 25% του μορίου, έτσι και οι θυμίνες θα αποτελούν το 25% του μορίου. Υπολείπεται ένα 50% από τα οποία τα 25% συνιστούν τις γουανίνες και τα 25% τις κυτοσίνες, διότι υποχρεωτικά ισχύει $G=C$ λόγω συμπληρωματικότητας.

β) Ισχύει ότι $A=A_1+A_2$. Επειδή $A_1/A_2=1,5 \Leftrightarrow A_1=A_2*1,5$

Επομένως: $A=A_1+A_2 \Leftrightarrow A=1,5*A_2+A_2 \Leftrightarrow A=2,5*A_2 \Leftrightarrow A_2=25/2,5=10\%$

$A_1=A_2*1,5=10*1,5=15\%$

Αυτά είναι τα ποσοστά των A_1 και A_2 επί του συνόλου του μορίου.

Συνεπώς, οι A_1 αποτελούν το 15% του μορίου (δηλαδή στα 100 νουκλεοτίδια του μορίου, τα 15 οι αδενίνες του πρώτου κλώνου). Κατ'αναλογία, στα 50 νουκλεοτίδια του πρώτου κλώνου, τα 15 είναι A , οπότε το ποσοστό των A_1 στον πρώτο κλώνο είναι

$15/50*100=30\%$

Επειδή $A_1=T_2$, το ποσοστό των T_2 επί των νουκλεοτιδίων του δεύτερου κλώνου είναι και αυτό 30%.

Οι A_2 αποτελούν το 10% του μορίου (δηλαδή στα 100 νουκλεοτίδια του μορίου, τα 10 είναι οι αδενίνες του δεύτερου κλώνου). Συνεπώς, κατ'αναλογία στα 50 νουκλεοτίδια του δεύτερου κλώνου, τα 10 είναι A , οπότε το ποσοστό των A_2 στο δεύτερο κλώνο είναι:

$10/50*100=20\%$

Επειδή $A_2=T_1$, το ποσοστό των T_1 επί των νουκλεοτιδίων του πρώτου κλώνου είναι και αυτό 20%.

Ισχύει ότι $C=C_1+C_2$. Επίσης: $C_1/C_2=4 \Leftrightarrow C_1=4*C_2$

Επομένως: $C=C_1+C_2 \Leftrightarrow C=4*C_2+C_2 \Leftrightarrow 5*C_2=C \Leftrightarrow C_2=25/5=5\%$

$C_1=C_2*4=5*4=20\%$

Αυτά είναι τα ποσοστά των C_1 και C_2 επί του συνόλου του μορίου.

Συνεπώς, οι C1 αποτελούν το 20% του μορίου (δηλαδή στα 100 νουκλεοτίδια του μορίου, τα 20 είναι οι κυτοσίνες του πρώτου κλώνου). Κατ'αναλογία, στα 50 νουκλεοτίδια του πρώτου κλώνου, τα 20 είναι C, οπότε το ποσοστό των C1 στον πρώτο κλώνο είναι

$$20/50 \cdot 100 = 40\%$$

Επειδή C1=G2, το ποσοστό των G2 επί των νουκλεοτιδίων του δεύτερου κλώνου είναι και αυτό 40%.

Οι C2 αποτελούν το 5% του μορίου (δηλαδή στα 100 νουκλεοτίδια του μορίου, τα 5 είναι οι κυτοσίνες του δεύτερου κλώνου). Κατ'αναλογία, στα 50 νουκλεοτίδια του δεύτερου κλώνου, τα 5 είναι C, οπότε το ποσοστό των C2 στο δεύτερο κλώνο είναι:

$$5/50 \cdot 100 = 10\%$$

Επειδή C2=G1, το ποσοστό των G1 επί των νουκλεοτιδίων του πρώτου κλώνου είναι και αυτό 10%.