

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 1,2 (έως αντιγραφή DNA) & 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 **αναφέρετε** ένζυμα ή σύμπλοκα ενζύμων τα οποία καταλύουν τις παρακάτω διαδικασίες:

- A. Επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος κατά την αντιγραφή.
- B. Σύνθεση πρωταρχικών τμημάτων.
- Γ. Σύνδεση κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας μεταξύ του κατά την αντιγραφή.
- Δ. Ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA κατά την αντιγραφή.
- E. Επιδιορθωτική δράση

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

3) Να αποδώσετε τους ορισμούς: α. Νουκλεόσωμα β. Ιχνηθέτηση

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4+3)

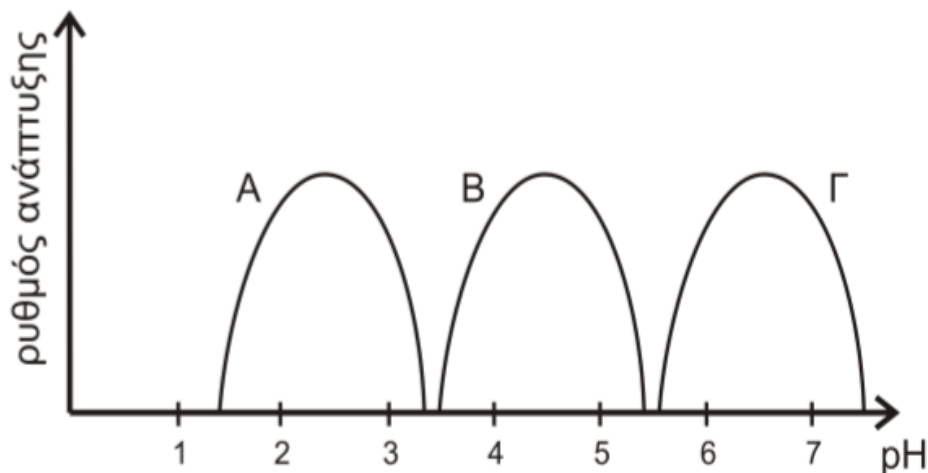
4) Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην παρασκευή καρυστύπου, γράφοντας μόνο τους αντίστοιχους αριθμούς:

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^ο

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) Σε εργαστήριο κυτταρικής βιολογίας, παρατηρείτε στο μικροσκόπιο δύο μόρια DNA, ένα κυκλικό και ένα γραμμικό. Σε ποιο από αυτά περιμένετε να δείτε μία θέση έναρξης της αντιγραφής του DNA και σε ποιο περισσότερες;

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 2+4)

3) Να συμπληρωθεί στο τετράδιο απαντήσεών σας ο παρακάτω πίνακας, με βάση της 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 εξασφαλίζεται η ακρίβεια της αντιγραφής;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

Θέμα 4^ο

1) Δίνεται το παρακάτω μόριο DNA

TACCGACC

ATGGCTGG

α) Αν το μόριο αυτό τοποθετηθεί σε ραδιενεργό περιβάλλον με P^{32} και χρειάζεται 40 min για να ολοκληρωθεί η αντιγραφή του, να δείξετε πόσα μόρια DNA θα έχουν παραχθεί μετά από 1 ώρα και 20 λεπτά. **Συμβολίστε τα ραδιενεργά νουκλεοτίδια με A*, T*, C*, G*.**

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6).

β) Πώς ονομάζεται ο παραπάνω μηχανισμός αντιγραφής και γιατί;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 1+4)

γ) Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί υπάρχουν στο μόριο αυτό και γιατί;

(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

Δημήτρης Βαλάκος

Βιολόγος, PhD

Βιολόγος

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 1°

1)Γ

2)B

3)B

4)Γ

5)B

Θέμα 2°

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

2) DNA πολυμεράση

πριμόσωμα

DNA δεσμάση

DNA ελικάση

επιδιορθωτικά ένζυμα και DNA πολυμεράση.

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.

Ιχνηθέτηση είναι η σήμανση χημικών μορίων με τη χρήση ραδιενεργών ισοτόπων ή φθοριζουσών ουσιών.

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

Θέμα 3°

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) Μία θέση έναρξης της αντιγραφής θα δούμε στο κυκλικό μόριο και πολλές θέσεις έναρξης της αντιγραφής θα δούμε στο γραμμικό.

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ Σελ. 31-32 σχολικού «Η αντιγραφή αρχίζει από καθορισμένα σημεία...1000 φορές μεγαλύτερο από των προκαρυωτικών, αντιγράφεται πολύ γρήγορα».

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) Κανόνας συμπληρωματικότητας (περιγραφή από μοντέλο διπλής έλικας, σελίδα 20 σχολικού βιβλίου), επιδιόρθωση από τα ένζυμα DNA πολυμεράσες, όταν τοποθετούν νουκλεοτίδια λανθασμένα, παραβιάζοντας τον κανόνα της συμπληρωματικότητας (αφήνουν 1 λάθος κάθε 100.000 νουκλεοτίδια), αλλά και επιδιόρθωση από τα επιδιορθωτικά ένζυμα (επιδιορθώνουν τα λάθη που δεν επιδιορθώνονται από τις DNA πολυμεράσες, μειώνοντας το ποσοστό λαθών στα ευκαρυωτικά κύτταρα σε 1 λάθος κάθε 10^{10} νουκλεοτίδια).

Θέμα 4^ο

α) 1 ώρα και 20 λεπτά ισοδυναμεί με 80 λεπτά, άρα αφού ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης της αντιγραφής δίνεται 40 λεπτά, θα πραγματοποιηθούν δύο αντιγραφές.

TACCGACC

ATGGCTGG

TACCGACC

ATGGCTGG

A*T*G*G*C*T*G*G*

T*A*C*C*G*A*C*C*

TACCGACC

A*T*G*G*C*T*G*G*

T*A*C*C*G*A*C*C*

ATGGCTGG

A*T*G*G*C*T*G*G*

T*A*C*C*G*A*C*C*

A*T*G*G*C*T*G*G*

T*A*C*C*G*A*C*C*

Σελ. 31 σχολικού «Οι Watson&Crick φαντάστηκαν μια διπλή έλικα η οποία ξετυλίγεται...ονομάστηκε ημισυντηρητικός».

β) Θα διακρίνουμε 2 περιπτώσεις, ανάλογα με τη μορφή που έχει το παραπάνω μόριο.

Αν είναι κυκλικό, τότε οι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί θα ισούνται με τα νουκλεοτίδια του μορίου, αφού όλα τα νουκλεοτίδια θα συνδέονται με ομοιοπολικό δεσμό. Άρα $\phi\delta=16$.

Αν 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. Άρα $\phi\delta=16-2=14$.

Σημείωση: Η σχηματική απόδειξη των τύπων θεωρείται αποδεκτή.

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 A1 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 A1 στον πρώτο κλώνο είναι

$$15/50 \cdot 100 = 30\%$$

Επειδή $A1=T2$, το ποσοστό των T2 επί των νουκλεοτιδίων του δεύτερου κλώνου είναι και αυτό 30%.

Οι A2 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 A2 στο δεύτερο κλώνο είναι:

$$10/50 \cdot 100 = 20\%$$

Επειδή $A2=T1$, το ποσοστό των T1 επί των νουκλεοτιδίων του πρώτου κλώνου είναι και αυτό 20%.

Ισχύει ότι $C=C1+C2$. Επίσης: $C1/C2=4 \Leftrightarrow C1=4 \cdot C2$

$$\text{Επομένως: } C=C1+C2 \Leftrightarrow C=4 \cdot C2+C2 \Leftrightarrow 5 \cdot C2=C \Leftrightarrow C2=25/5=5\%$$

$$C1= C2 \cdot 4=5 \cdot 4=20\%$$

Αυτά είναι τα ποσοστά των C1 και C2 επί του σύνολου 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%.

Βασίλης Ντάνος

Δημήτρης Βαλάκος

Βιολόγος, PhD

Βιολόγος