

Διαγώνισμα κεφαλαίου 7ο
Βιοτεχνολογία Μικροοργανισμών

Ζήτημα Α

μονάδες 25

Α₁. Επιλέξτε την σωστή πρόταση:

μόρια 10

1. Τα μικροβιακά κύτταρα για να διαιρεθούν :

- α. Πρέπει να έχουν το κατάλληλο μέγεθος και αρκετή ενέργεια.
- β. Πρέπει να έχουν ιδανικό περιβάλλον
- γ. Να έχει ολοκληρωθεί χρονικό διάστημα 20 λεπτών
- δ. Πρέπει να έχουν τον κατάλληλο ρυθμό ανάπτυξης

2. Το βακτήριο *Thermus aquaticus* από το οποίο λαμβάνουμε την Taq DNA πολυμεράση που εκτελεί την αντιγραφή στο PCR, δεν μπορεί:

- α. Να καλλιεργηθεί σε στερεό θρεπτικό υλικό
- β. Να καλλιεργηθεί σε υγρό θρεπτικό υλικό
- γ. Να συντηρηθεί στους -80oC
- δ. Να επωαστεί σε κλίβανο

3. Η βιοτεχνολογία:

- α. Ανακαλύφθηκε από τον Ούγγρο K. Ereky
- β. Ανακαλύφθηκε από τον Γάλλο L. Pasteur
- γ. Αναπτύχθηκε σημαντικά μετά την ανάπτυξη της Γενετικής Μηχανικής
- δ. Αφορά αποκλειστικά τους μικροοργανισμούς

4. Η απόδειξη του ημισυντηρητικού μηχανισμού της αντιγραφής πραγματοποιήθηκε σε συνθήκες:

- α. Θερμοκρασία 37 βαθμοί Κελσίου, pH=7, αερόβια
- β. Θερμοκρασία 25 βαθμοί Κελσίου, pH=5,5, αερόβια
- γ. Θερμοκρασία 37 βαθμοί Κελσίου , pH=5,5, αναερόβια

Διαγώνισμα κεφαλαίου 7ο

δ. Θερμοκρασία -80 βαθμοί Κελσίου, pH=7, αναερόβια

5. Το βακτήριο *E. coli* διαιρείται κάθε 20' σε μια καλλιέργεια, ο μέγιστος πληθυσμός είναι χ κύτταρα και μετά από 3 ώρες καλλιέργειας, ο πληθυσμός βρίσκεται στην εκθετική με $\chi/2$ πλήθος κυττάρων, πόσο χρόνο χρειάζεται ακόμη η καλλιέργεια για να επιτύχει τον μέγιστο πληθυσμό;

α. χ'

β. 20'

γ. 3 ώρες

δ. $\chi/2$ ώρες

A2. Ερωτήσεις σωστού- λάθους:

μόρια 15

1. Τα βακτήρια και οι μονοκύτταροι ευκαρυώτες διαιρούμενα πολλαπλασιάζονται.
2. Όλοι ανεξαιρέτως οι μικροοργανισμοί χρειάζονται C, H, O, N, P, S.
3. Η στερεή καλλιέργεια εμφανίζει λανθάνουσα εκθετική, στατική και φάση θανάτου.
4. Η στερεή καλλιέργεια αποτελείται από αποικίες ενώ η υγρή αποτελείται από ανεξάρτητα αιωρούμενα κύτταρα.
5. Όλοι οι μικροοργανισμοί χρειάζονται τα ίδια μικρο και ιχνοστοιχεία σε διαφορετικές όμως συγκεντρώσεις, αναλόγως με την σύσταση και την λειτουργία των κυττάρων τους.
6. Τα αυτότροφα μικρόβια απορροφούν ανόργανο C και τον μετατρέπουν σε οργανικές ενώσεις
7. Οι αναερόβιοι μικροοργανισμοί δεν μπορούν να καλλιεργηθούν σε στέρρες καλλιέργειας.
8. Τα αντιβιοτικά παράγονται κατά την στατική φάση, από μη γενετικώς τροποποιημένα βακτήρια κυρίως, και χρησιμοποιούνται στην ιατρική για να σκοτώσουν άλλα μικρόβια.
9. Σε μια συνεχή καλλιέργεια το περιβάλλον ανάπτυξης των μικροβίων στο βιοαντιδραστήρα είναι πάντα ιδανικό.
10. Τα κύτταρα που εκτελούν ζύμωση, εκτελούν αναερόβιο μεταβολισμό, η ζύμωση όμως για μια καλλιέργεια μικροβίων είναι η υγρή ή η στερεή καλλιέργεια τους.
11. Όλα τα κύτταρα μιας μικροβιακής καλλιέργειας με χρόνο διπλασιασμού μια ώρα, που ξεκίνησε από ένα μοναδικό κύτταρο ως εμβόλιο,

Διαγώνισμα κεφαλαίου 7ο

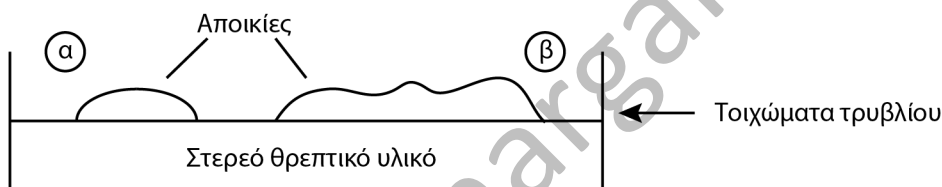
διαιρούνται συγχρόνως για όσο χρόνο διαρκεί η εκθετική φάση (π.χ. οκτώ ώρες) .

12. Ένας γενετικά τροποποιημένος μικροοργανισμός μπορεί να εκφράζει το ετερόλογο προϊόν τόσο στην εκθετική όσο και στην στατική φάση.
13. Σε μια κλειστή καλλιέργεια η σιγμοειδής καμπύλη περιγράφει την κινητική των ζωντανών κυττάρων σε συνάρτηση με τον χρόνο.
14. Κατά την παραγωγή του αντιβιοτικού από μια βιομηχανικής κλίμακας καλλιέργεια, τα κύτταρα εισάγονται στην στατική φάση και μετά στην φάση θανάτου από το εμπορικά παραγόμενο προϊόν της καλλιέργειας.
15. Τα κύτταρα που παράγουν το αντιβιοτικό είναι γενετικά τροποποιημένα ώστε να παράγουν αυτό το προϊόν και πρέπει να φέρουν και γονίδιο ανθεκτικότητας σε αυτό .

Ζήτημα Β

μονάδες 25

1. Δίνεται το παρακάτω τρυβλίο με δύο διαφορετικές αποικίες του βακτηρίου *D. Pneumoniae*.



nikimargariti.com

α. Ποια αποικία αφορά ποιο από τα δυο διαφορετικά στελέχη του υπό μελέτη βακτηρίου;

β. Εξηγήστε πού οφείλεται αυτή η διαφορά των δυο στελεχών του ίδιου είδους μικροοργανισμών.

γ. Ποιο από τα δυο είδη θα είχε κατά την γνώμη σας, μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας κατά την *in vitro* διαδικασία μετασχηματισμού, για την πρόσληψη πλασμιδιακού φορέα κλωνοποίησης;

δ. Εξηγήστε την απάντησή σας.

μόρια (1,1,1,1,2) 5

2. Δίνονται παρακάτω τα βήματα που απαιτούνται για την εργαστηριακής κλίμακας στερεή καλλιέργεια ενός είδους μικροοργανισμού.

Τοποθετήστε τα στην σωστή σειρά.

1. Επώαση σε κλίβανο

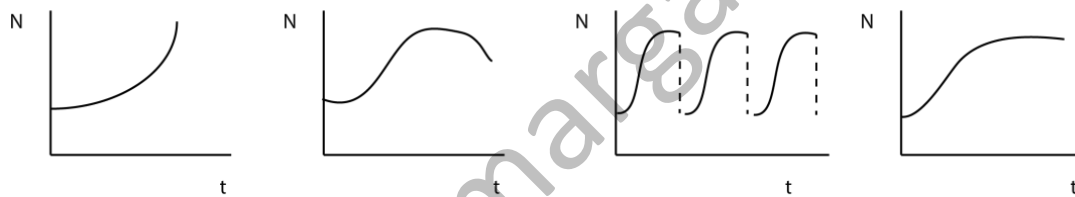
Διαγώνισμα κεφαλαίου 7ο

2. παρασκευή κατάλληλου για τον μικροοργανισμό υγρού θρεπτικού υλικού
3. απομόνωση μικροοργανισμών από το φυσικό του ενδιαίτημα
4. εμβολιασμός του θρεπτικού υλικού
5. διατήρηση της καλλιέργειας για μακρό χρονικό διάστημα στους -80 βαθμούς Κελσίου
6. προσθήκη άγαρ
7. ρύθμιση pH του θρεπτικού υλικού
8. αποστείρωση του υλικού ανάπτυξης (μόρια 8)

3. Ποιες είναι οι συνθήκες που πρέπει να ελέγχονται για την ανάπτυξη μικροοργανισμών σε βιοαντιδραστήρες; (μόρια 4)

Για ποιο λόγο είναι απαραίτητη η διασφάλιση συνθηκών ασηψίας; (μόρια 3)

4. Ποια από τις παρακάτω καμπύλες δεικνύει την συνάρτηση $N=f(t)$, όπου N ο πληθυσμός των μικροβιακών κυττάρων σε μια συνεχή καλλιέργεια ; (μόρια 1)

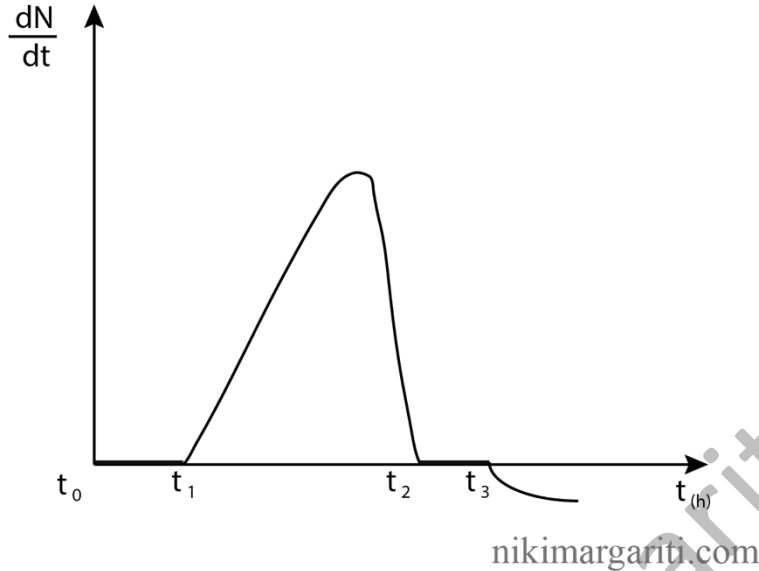


nikimargariti.com

Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (μόρια 4)

Ζήτημα Γ**μονάδες 25**

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα $dN/dt=f(t)$, το οποίο περιγράφει τη μεταβολή της ταχύτητας ανάπτυξης ενός μικροβιακού πληθυσμού σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Να εξηγήσετε:

1. Αν η καλλιέργεια είναι υγρή ή στερεή, κλειστή ή συνεχής. (μόρια 6)

2. Δώστε μια εξήγηση γιατί ένα βακτήριο που φυσιολογικά απομονώνεται από το έδαφος στο επίπεδο της ριζόσφαιρας (θέση ανάπτυξης ριζών των φυτών, όπου υπάρχει περιορισμένη συγκέντρωση οξυγόνου), δεν μπορεί να αναπτυχθεί ικανοποιητικά στο εναέριο περιβάλλον. (μόρια 6)

3. Τα κύτταρα μιας αποικίας εκφράζουν όλα τα ίδια γονίδια;

Αιτιολογήστε την απάντηση σας. (μόρια 2+5)

4. Σε ένα μικροβιακό πληθυσμό που βρίσκεται στην εκθετική φάση μιας κλειστής καλλιέργειας, όλα τα κύτταρα βρίσκονται σε αυτή τη φάση και κανένα δεν βρίσκεται σε διαφορετική φάση;

Αιτιολογήστε την απάντηση σας. (μόρια 2+4)

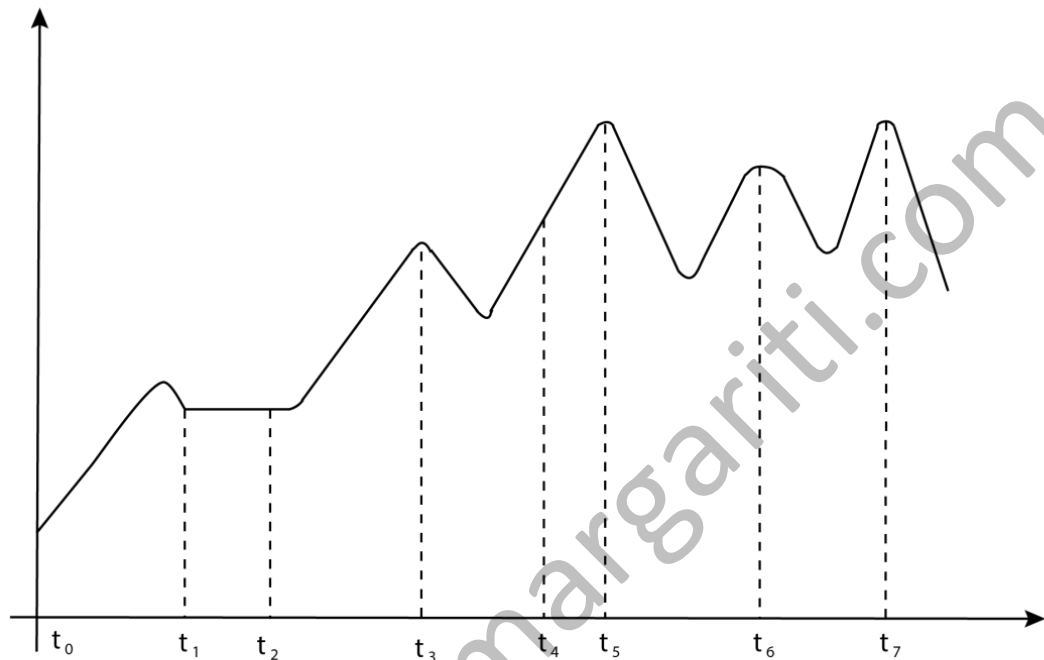
Ζήτημα Δ**μονάδες 25**

1. Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζεται η διακύμανση του πλήθους ενός βακτηριακού είδους. Για το είδος αυτό θέλουμε να μελετήσουμε την ανθεκτικότητα

Διαγώνισμα κεφαλαίου 7ο

του σε δυο διαφορετικά αντιβιοτικά, την colistin και την χλωραμφαινικόλη (Chl), σε δυο διαφορετικές συγκεντρώσεις για το καθένα.

Το μεν colistin δρα καταστρέφοντας την κυτταρική μεμβράνη των βακτηρίων και το δε χλωραμφαινικόλη, δρα παρεμποδίζοντας την μετάφραση στα ριβοσώματα. Τέλος, γνωρίζουμε ακόμη ότι το βακτηριακό αυτό είδος σε υψηλή θερμοκρασία θανατώνεται.



nikimargariti.com

Το βακτηριακό είδος έχει τη δυνατότητα σε χαμηλές θερμοκρασίες, χαμηλότερες των 10 βαθμών Κελσίου να μειώνει στο ελάχιστο τον μεταβολισμό του.

Σημείωση: Η μελέτη της καλλιέργειας ξεκινάει από την χρονική στιγμή t_0 στο μέσο της εκθετικής φάσης για θερμοκρασία 37,5 βαθμών Κελσίου που είναι ιδανική για αυτό το μικροβιακό είδος.

t_0 – θερμοκρασία 37,5 βαθμοί Κελσίου.

t_1 - θερμοκρασία 5 βαθμοί Κελσίου

t_2 - θερμοκρασία 28 βαθμοί Κελσίου

t_3 -10mg/mL colistin

t_4 -25mg/mL colistin

t_5 -0,1mg/mL χλωραμφαινικόλη

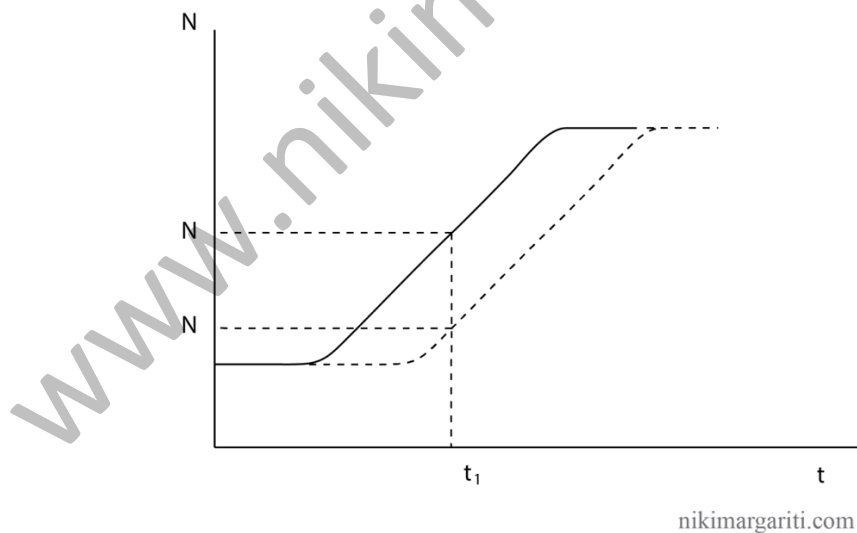
Διαγώνισμα κεφαλαίου 7ο

t_6 -0,5mg/mL χλωραμφαινικόλη

t_7 - θερμοκρασία 80 βαθμοί Κελσίου

1. Εξηγήστε τις διαφορές στην κλίση της καμπύλης της εκθετικής φάσης για τα χρονικά διαστήματα $t_0 \rightarrow t_1$, $t_1 \rightarrow t_2$, $t_2 \rightarrow t_3$ και $t_7 \rightarrow t_8$
2. Ποια είναι η ανθεκτικότητα του βακτηριακού είδους έναντι του αντιβιοτικού της colistin;
3. Για ποιο λόγο σε μοριακό επίπεδο κάποια από τα κύτταρα της βακτηριακής καλλιέργειας δεν επιζούν παρουσία 10mg/mL, αλλά κάποια άλλα κύτταρα επιζούν παρουσία 25mg/mL colistin;
4. Εξηγήστε την συμπεριφορά του βακτηριακού είδους έναντι του αντιβιοτικού της χλωραμφαινικόλης στις διαφορετικές δόσεις.
5. Για ποιο λόγο το βακτηριακό είδος εμφανίζει διαφορετική συμπεριφορά έναντι των δυο αντιβιοτικών; (μόρια 20)

2. Δίνονται οι παρακάτω καμπύλες που παρουσιάζουν την συνάρτηση μεταβολής του πληθυσμού για το βακτήριο *E. coli* σε θερμοκρασία α . 36,6 και β . 39 βαθμοί Κελσίου, ενώ όλοι οι υπόλοιποι παράγοντες διατηρούνται σταθεροί και ιδανικοί για την ανάπτυξη του μικροβίου σε συνεχή καλλιέργεια. Εξηγήστε γιατί ο χρόνος διπλασιασμού της καλλιέργειας είναι αντιστρόφως ανάλογος του ρυθμού ανάπτυξης του. (μόρια 5)



Καλή επιτυχία