

Προσομοίωσης 2022 B

Θέμα A**25 Μονάδες**

- 1. Η πηγή υδατανθράκων για τα βακτήρια *E.coli* που παράγουν την ανθρώπινη ινσουλίνη, είναι :**
 - α. Το άγαρ
 - β. Διαφορά μεταλλικά ιόντα
 - γ. Ένα παραπροϊόν της επεξεργασίας σακχαρότευτλων
 - δ. Η λακτόζη για να εκφράζεται το οπερόνιο

- 2. Η κυτταρική θεωρία διατυπώθηκε από τους:**
 - α. Jacob και Monod
 - β. Watson και Crick
 - γ. Schleiden και Schwann
 - δ. Hershey και Chase

- 3. Τα άτομα που νοσούν από μελαχρωματική ξηροδερμία:**
 - α. Νοσούν από καρκίνο του δέρματος.
 - β. Έχουν προδιάθεση να αναπτύξουν καρκίνο του δέρματος.
 - γ. Αποκλείεται να νοσήσουν από καρκίνο του δέρματος.
 - δ. Διαθέτουν γονιδίωμα με ένα λιγότερο ογκοκατασταλτικό γονίδιο.

- 4. Όταν θέλουμε να σταματήσουμε αμέσως τη μετάφραση στα κύτταρα, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα αντιβιοτικό που:**
 - α. Παρεμποδίζει την έναρξη της μετάφρασης.
 - β. Παρεμποδίζει την επιμήκυνση της μετάφρασης.
 - γ. Παρεμποδίζει τον τερματισμό της μετάφρασης.
 - δ. Παρεμποδίζει την μεταγραφή.

- 5. Η cDNA βιβλιοθήκη ενός ερυθροκυττάρου διαθέτει κλώνους με τα γονίδια που κωδικοποιούν για:**
 - α. Τις πρωτεΐνες που συνθέτουν τα αντιγόνα του συστήματος ABO και των α, β, γ, δ αλυσίδων των αιμοσφαιρινών.
 - β. Τις πρωτεΐνες των ριβοσωμάτων, των μορίων rRNA και tRNA.
 - γ. Τις πρωτεΐνες της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης και των αλυσίδων των πρωτεϊνών HbA, HbF, HbA₂.
 - δ. Όλα τα παραπάνω.

Θέμα Β**25 Μονάδες**

1. α. Να πραγματοποιηθεί η αντιστοίχιση.

<u>ΠΡΩΤΕΪΝΗ</u>	<u>ΕΤΕΡΟΛΟΓΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΡΑΣΗΣ</u>	<u>ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΕΧΘΡΟΣ</u>
1) Ινσουλίνη	α. Βακτήρια	i. Εμφύσημα
2) Ιντερφερόνες	β. Υβρίδωμα	ii. Καρκίνος
3) Αντισώματα μονοκλωνικά	γ. Άνθρωπος ασθενής	iii. Λοιμώδες νόσημα
4) Τοξίνη Bt	δ. Καλαμπόκι	iv. Διαβήτης
5) ADA	ε. Πρόβατο	v. Γενετική ανοσολογική ανεπάρκεια
6) AAT	ζ. ---	vi. Αιμορροφιλία Β
7) ΙΧ αντιαιμορροφιλικός παράγοντας	η. ---	vii. Έντομα φυτοφαγα

(7)

β. Η ανθρώπινη AAT δεν παράγεται βιοτεχνολογικά σε βακτήρια, αλλά σε ζώα. Εξηγήστε για ποιο λόγο γίνεται αυτό. (3)

γ. Για ποιο λόγο η γονιδιακή θεραπεία (με τη μέθοδο που γνωρίζετε) της β-θαλασσαιμίας, μπορεί να βρίσκεται σε εξέλιξη μέχρι σήμερα ενώ η γονιδιακή θεραπεία της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας όχι; (4)

δ. Αναφέρετε τις βιοχημικές εξετάσεις που γίνονται για την διάγνωση των δυο παραπάνω αιμοσφαιρινοπαθειών. (3)

2. Σε τρεις διαφορετικούς τύπους ισωμάτων SARS – COVID-19 (α, δ, ο) πραγματοποιήθηκε σύγκριση αλληλουχιών και πρωτεϊνών και βρέθηκαν τα εξής αποτελέσματα:

	α	δ	ο
DNA	97%	100%	99%
ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	99%	100%	97%

Από τα αποτελέσματα αυτά, οι ιολόγοι επιστήμονες δημιούργησαν το φυλογενετικό (εξελικτικό) δένδρο των τριών τύπων κορονοϊού SARS.

α. Να σχεδιαστεί το φυλογενετικό αυτό δένδρο των ιών. (3)

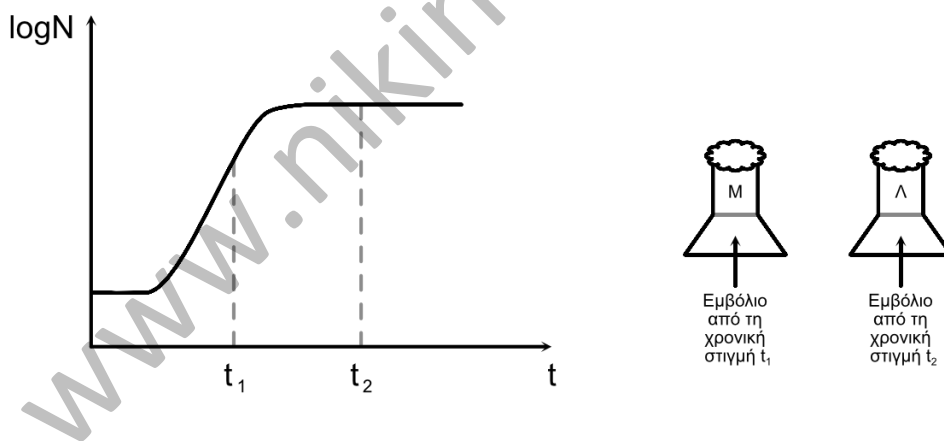
β. Σε ποια μοριακά δεδομένα στηρίχθηκε η δημιουργία αυτού του εξελικτικού δένδρου των ιών; (5)

Θέμα Γ

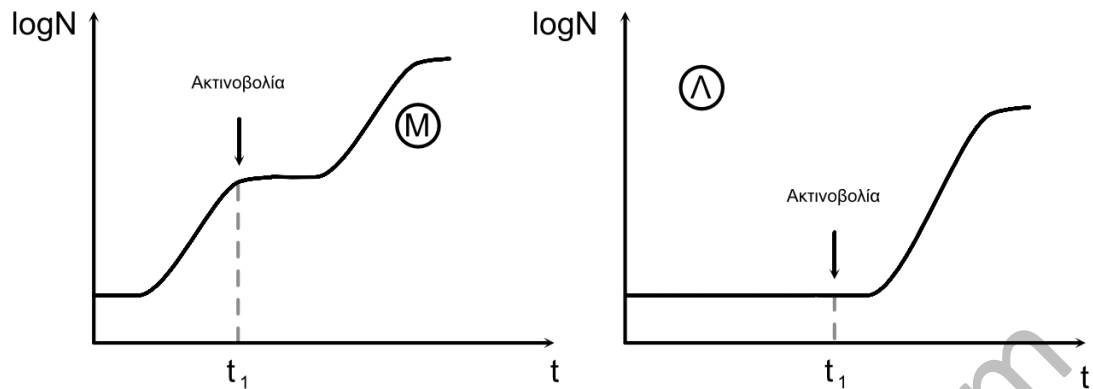
25 μονάδες

1. Σε ένα εργαστήριο Βιοτεχνολογίας Μικροοργανισμών και Μικροβιακής Μηχανικής, υπάρχει μία υγρή καλλιέργεια του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis* σε εξέλιξη. Οι επιστήμονες έλαβαν δύο δείγματα από αυτήν την καλλιέργεια τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 . Τα δείγματα αυτά χρησιμοποιήθηκαν ως εμβόλιο μετά από την απόψυξή τους, όπου είχαν φυλαχθεί αμέσως μετά την συλλογή τους, για την δημιουργία των καλλιεργειών Μ και Λ. Ο εμβολιασμός των δύο νέων φιαλών έγινε ταυτοχρόνως ενώ οι φιάλες περιείχαν ιδανικό θρεπτικό υλικό με άριστο pH και διατηρήθηκαν σε ιδανικό περιβάλλον αερισμού και θερμοκρασίας για αυτό το είδος βακτηρίου.

Τα κύτταρα του συγκεκριμένου βακτηριακού είδους, στην στατική φάση έχουν ελαχιστοποιήσει τον μεταβολισμό τους και έχουν αφυδατωθεί έτσι είναι πολύ δυσπρόσβλητα από τις επιδράσεις της ακτινοβολίας.



Οι καμπύλες $\log N=f(t)$ των καλλιεργειών Μ και Λ δίνονται στα διαγράμματα, Μ και Λ αντιστοίχως.



Την χρονική στιγμή t_1 για 10 λεπτά της ώρας, υπήρξε έκθεση των καλλιέργειών M και Λ, σε υπεριώδη ακτινοβολία.

α. Ερμηνεύστε τις καμπύλες των διαγραμμάτων M και Λ. (6)

β. Σε ποια θερμοκρασία φυλάχτηκαν τα δείγματα αμέσως μετά την συλλογή τους; (1)

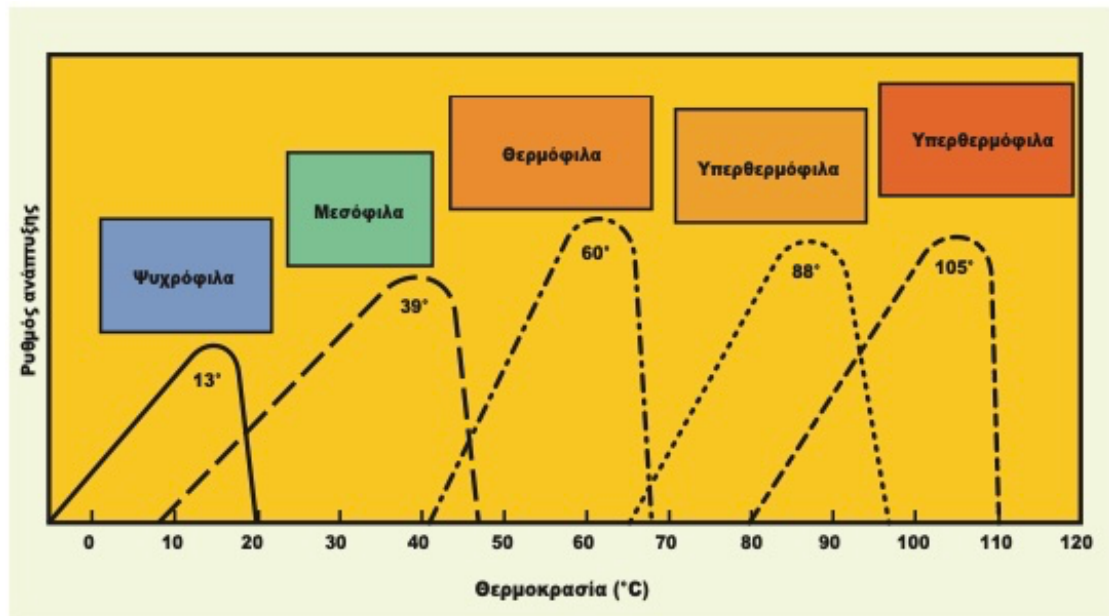
γ. Σε ποιες ιδανικές συνθήκες αερισμού καλλιεργήθηκε το συγκεκριμένο βακτήριο;

ι. υψηλή συγκέντρωση οξυγόνου όπως του ατμοσφαιρικού αέρα

ιι. μικρή συγκέντρωση οξυγόνου όπως στο έδαφος κοντά στις ρίζες των φυτών

ιιι. αναερόβια. (1)

2.



Για ποιο λόγο η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης ενός μικροβιακού είδους είναι εγγύτερα στο θερμικό θάνατο και όχι στον ψυχρό θάνατο ; (4)

3. Για την μελέτη της αντιδιουρητικής ορμόνης (ADH) απαιτείται η κλωνοποίηση του γονιδίου που την κωδικοποιεί και η έκφρασή του. Δίνεται το τμήμα DNA που κωδικοποιεί την αντιδιουρητική ορμόνη (κωδική αλυσίδα). Η δομή της λειτουργικής ADH είναι η ακόλουθη που δίνεται με κόκκινο χρώμα, στην οποία υπάρχουν 9 ομοιοπολικοί δεσμοί.

5'AM-ATG-CGA-ATT-CCC-GGT-CGG-CCC-TGT-AAC-CAG-TTC-TAC-TGC-GAA-TTC-TGA-3' AM
 H₂N-Gly-Arg-Pro-Cys-Asn-Gln-Phe-Tyr-Cys-COOH

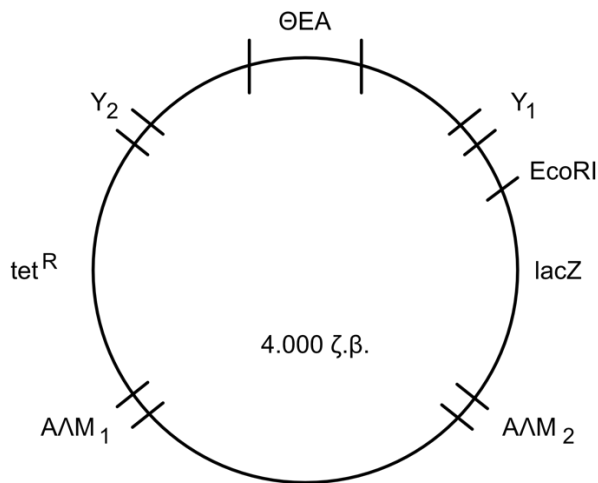
Δίνεται ο γενετικός κώδικας.

α. Πόσοι είναι οι πεπτιδικοί δεσμοί στο λειτουργικό πεπτιδικό μόριο; (3)
 β. Ποιο από τα παρακάτω τέσσερα διαφορετικά πλασμίδια φορείς κλωνοποίησης και έκφρασης, θα επιλέξουν οι επιστήμονες, με ποιο κριτήριο έγινε η επιλογή αυτή; (5)

Οι τέσσερις διαφορετικοί φορείς κλωνοποιήσεως και έκφρασης είναι καθόλα όμοιοι πέραν από την τροποποιημένη κάθε φορά αλληλουχία του γονιδίου *lacZ*, που σας δίνεται σε πλαίσιο (Α,Β,Γ,Δ) παρακάτω.

γ. Για ποιο λόγο οι ανάπτυξη της βιβλιοθήκης γίνεται αποκλειστικά σε στερεό θρεπτικό υλικό με X-gal και με μοναδική πηγή άνθρακα την

γλυκόζη, ενώ οι ξενιστές είναι βακτήρια *E. coli* που διαθέτουν λειτουργικό οπερόνιο λακτόζης; (5)



Y	5'AM	ATGAATTCTAGATCCAGTAT TACTTAAGATCTAGGTCATA	A Λ M
---	------	--	-------------

A

Y	5'AM	ATGGGAATTCTAGATCCAGTAT TACCCTTAAGATCTAGGTCATA	A Λ M
---	------	--	-------------

B

Y	5'AM	ATGCCGAATTCTAGATCCAGTAT TACGGCTTAAGATCTAGGTCATA	A Λ M
---	------	--	-------------

Γ

Y	5'AM	ATGCAATTGTAGATCCAGTATTA TACGTTAACATCTAGGTCATAAT	A Λ M
---	------	--	-------------

Δ

Υπόμνημα:

Τα πλασμίδια είναι δίκλινα μόρια DNA.

X-gal: Άχρωμη χημική ουσία που διασπάται από την β-γαλακτοζιδάση σε μπλε χρωστική.

tet^R= Γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά τετρακυκλίνη.

$IacZ^+$: Γονίδιο β-γαλακτοζιδάσης του οπερονίου της λακτόζης με υποκινητή γονίδιου του φάγου T_2 .

ΘΕΑ= Θέση έναρξης της αντιγραφής.

Θέμα Δ

25 μονάδες

1. Στα τρωκτικά *Mus musculus* (ποντίκια) και *Oryctolagus cuniculus* (κουνέλια) πραγματοποιούνται γενετικές μελέτες για την κατανόηση του τρόπου κληρονομής της πυκνότητας του τριχώματός τους.

Πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω διασταυρώσεις, που αφορούν ένα μεγάλο πλήθος ατόμων, των δύο αρχικών πληθυσμών πειραματόζων στο εργαστήριο.

Ποντίκια

P: [ΑΡΑΙΟ] x [ΠΥΚΝΟ]

F₁: 100% [ΑΡΑΙΟ]

F₁x F₁: [ΑΡΑΙΟ] x [ΑΡΑΙΟ]

F₂: 12[ΑΡΑΙΟ]:3[ΠΥΚΝΟ]:1[ΜΕΡΙΚΩΣ ΑΤΡΙΧΟ]

Κουνέλια

P: [ΑΡΑΙΟ] x [ΠΥΚΝΟ]

F₁: 100 % [ΑΡΑΙΟ]

F₁x F₁: [ΑΡΑΙΟ] x [ΑΡΑΙΟ]

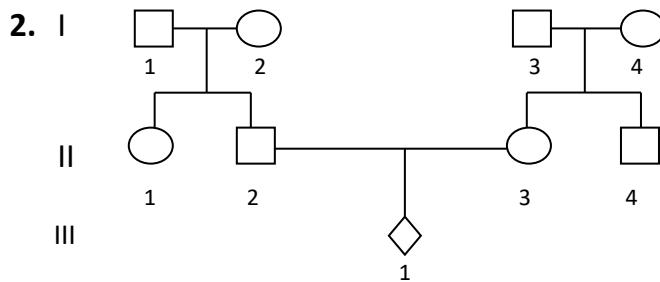
F₂: 12[ΑΡΑΙΟ]:3[ΠΥΚΝΟ]:1[ΜΕΡΙΚΩΣ ΑΤΡΙΧΟ]

Στην μία από τις δύο παραπάνω περιπτώσεις, ακολουθήθηκε το πρότυπο διασταυρώσεων του Mendel. Στην άλλη περίπτωση, μόνο ο ένας γονέας της P γενεάς ήταν ομόζυγος.

Στο ένα είδος τρωκτικού, είναι γνωστό ότι ο υπό μελέτη χαρακτήρας είναι αυτοσωμικός και μονογονιδιακός ενώ στο άλλο είδος, ο χαρακτήρας ελέγχεται από την αλληλεπίδραση δυο αυτοσωμικών και ανεξάρτητων γενετικών τόπων, με δύο αλληλόμορφα ο καθένας. Τα αλληλόμορφα έχουν σχέση επικράτειας-υποτέλειας.

α. Εξηγήστε πώς προκύπτει κάθε φορά, σε κάθε διασταύρωση, η αναλογία 12:3:1 στη δεύτερη θυγατρική γενεά. (8)

β. Με ποιο τρόπο, μέσω διασταύρωσης, μπορούν οι γενετιστές να εξάγουν σε ποιο είδος τρωκτικού ο χαρακτήρας ελέγχεται από ένα γονίδιο και στο άλλο είδος τρωκτικού ελέγχεται από δυο ανεξάρτητα γονίδια, που αλληλεπιδρούν τα προϊόντα τους σε μια μεταβολική πορεία; (6)



Από το γάμο του παραπάνω ανευπλοειδικού ζευγαριού της γενεάς II (κάθε άτομο διαφέρει μόνο κατά ένα χρωμόσωμα στον καρυότυπο του από τον φυσιολογικό καρυότυπο του ανθρώπου), υπάρχει διπλάσια πιθανότητα να γεννηθεί φυσιολογικό αγόρι απ' ότι φυσιολογικό κορίτσι. Και τα δύο άτομα του ζευγαριού δεν έχουν διανοητική καθυστέρηση και είναι γόνιμα, όπως άλλωστε και κάθε άλλο άτομο με τον ίδιο καρυότυπο. Να πραγματοποιηθεί η διασταύρωση που ερμηνεύει την παραπάνω πιθανότητα. (6)

3. Σε δύο οικογένειες που ζουν στην ίδια πόλη, εξετάζεται μια μονογονιδιακή νόσος. Σύμφωνα με τα γενεαλογικά δένδρα που δίνονται, εξηγήστε με ποιο τρόπο κληρονομείται αυτή η ασθένεια. (5)



καλή επιτυχία!