

Επαναληπτικό διαγωνισμό (ολοκληρή η ύλη)

Θεμα 1^ο:

Σε κάθε μια από τις πέντε ημιτελείς προτάσεις που ακολουθούν, να κυκλώσετε το γράμμα το οποίο αντιστοιχεί στην πρόταση που την συμπληρώνει σωστά.

A1. Κατά τη λανθάνουσα φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια ο πληθυσμός των μικροοργανισμών

- α. παραμένει σχεδόν σταθερός.
- β. αυξάνεται σταθερά.
- γ. αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται.
- δ. μειώνεται σταθερά.

A2. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες

- α. συμμετέχουν στη μεταγραφή του DNA.
- β. καταλύουν την ωρίμανση του mRNA.
- γ. συμμετέχουν στη μετάφραση του mRNA.
- δ. Αποτελούνται από αμινοξέα.

A3. Το πλασμίδιο Τι χρησιμοποιείται στη διαδικασία

- α. της μικροέγχυσης.
- β. δημιουργίας διαγονιδιακών ζώων.
- γ. δημιουργίας διαγονιδιακών φυτών.
- δ. παραγωγής υβριδωμάτων.

A4. Το γεγονός ότι κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο σημαίνει ότι ο γενετικός κώδικας είναι

- α. συνεχής.
- β. μη επικαλυπτόμενος.
- γ. εκφυλισμένος.
- δ. σχεδόν καθολικός.

A5. Τα υβριδώματα παράγονται ύστερα από

- α. σύντηξη βακτηρίων με καρκινικά κύτταρα.
- β. σύντηξη Β λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα.
- γ. σύντηξη Β λεμφοκυττάρων με ιούς.
- δ. υβριδοποίηση δύο μονόκλωνων αλυσίδων DNA.

Θεμα 2^{ον}.

B1. Στις στήλες του πίνακα που ακολουθεί να συμπληρώσετε με ένα (+) όσα από τα αναφερόμενα τμήματα του γονιδιώματος μεταγράφονται ή δεν μεταγράφονται, μεταφράζονται ή δεν μεταφράζονται.

	Μεταγράφονται	Δεν μεταγράφονται	Μεταφράζονται	Δεν μεταφράζονται
Υποκινητής				
Γονίδια tRNA				
Γονίδια snRNA				
Γονίδια rRNA				
Εσώνια				
5' αμετάφραστη περιοχή				

B2. Για τα στοιχεία που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα να σημειώσετε ένα (+) στις κυτταρικές λειτουργίες (μία ή περισσότερες) για την επιτέλεση των οποίων είναι απαραίτητα.

	ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ	ΜΕΤΑΓΡΑΦΗ	ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ	ΡΥΘΜΙΣΗ
Γονίδιο				
Ρυθμιστικό γονίδιο				
Πριμόσωμα				
Ριβόσωμα				

Πολύσωμα				
Χειριστής				
Μεταγραφικοί παράγοντες				
Υποκινητής				
Σύμπλοκο έναρξης				
Θέσεις έναρξης				
Αλληλουχίες λήξης				
Κωδικόνιο λήξης				

B3. Στις στήλες που ακολουθούν σημειώστε με ένα (+) ποιά από τα στοιχεία που αναγράφονται αποτελούν εν δυνάμει χαρακτηριστικά της E. coli ή/και ενός ανθρώπινου παγκρεατικού κυττάρου.

	E. coli	Παγκρεατικό
RNA πολυεράση		
snRNA		
Χειριστής		
Υποκινητής		
Αλληλουχίες λήξης μεταγραφής		
Οπερόνιο		
Μεταγραφικοί παράγοντες		
Πολύσωμα		
Πυρηνική μεμβράνη		
Κυτταρική διαφοροποίηση		
Διακεκομμένα γονίδια		
4000 γονίδια στο γονιδίωμα του		

οργανισμού		
3 είδη RNA πολυμεράσης		
Έλεγχος γονιδιακής έκφρασης στη μετάφραση		
1 RNA κωδικοποιεί αποκλειστικά 1 πεπτίδιο		
80 θέσεις έναρξης μεταγραφής		
Ιστόνες		

Μοναδες 2+2+2

B4. Να περιγράψετε το πείραμα του Griffith και να αναφέρετε το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε. Μονάδες 4

B5. Να εξηγήσετε γιατί τα άτομα που πάσχουν από μελαγχρωματική ξηροδερμία εμφανίζουν πολλαπλάσια συχνότητα καρκίνου του δέρματος σε σχέση με τα φυσιολογικά άτομα. Μονάδες 5

B6. Τι είναι:

α) γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

β) cDNA βιβλιοθήκη.

Μονάδες 6

B7. Η ανάλυση δειγμάτων DNA από δύο βακτηριακές καλλιέργειες έδωσε τα εξής αποτελέσματα: στην πρώτη καλλιέργεια βρέθηκε ποσοστό αδενίνης (A) 28% και στη δεύτερη βρέθηκε ποσοστό γουανίνης (G) 28%. Να εξηγήσετε αν τα βακτήρια των δύο καλλιιεργειών ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος. Ποιο απο τα δυο βακτηρια ειναι πιθανο να ειναι θερμοφιλο;

Μοναδες 3+1.

Θεμα 3^{ον}.

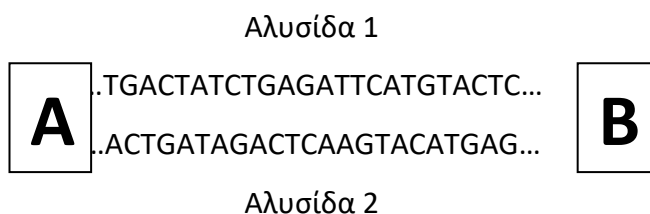
Γ1. Γυναίκα φορέας της κυστικής ίνωσης γέννησε παιδί με αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία στο 7^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων εξαιτίας λάθους που συνέβει κατά το σχηματισμό του ωαρίου. Ο πατέρας του παιδιού είναι ομόζυγος ως προς το

φυσιολογικό αλληλόμορφο, η γενετική θέση του οποίου εντοπίζεται στο 7^ο χρωμόσωμα.

α. Να παραστήσετε τη μείωση και να προσδιορίσετε τον πιθανό αριθμό χρωμοσωμάτων των άωρων γεννητικών και των ενδιάμεσων κυττάρων από τα οποία προέκυψε το ωάριο με την ανωμαλία.

β. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους του παιδιού για τα γονίδια της κυστικής ίνωσης. Μοναδες 3+4

Γ2. Δίνεται το ακόλουθο τμήμα DNA το οποίο περιέχει ένα συνεχές γονίδιο:



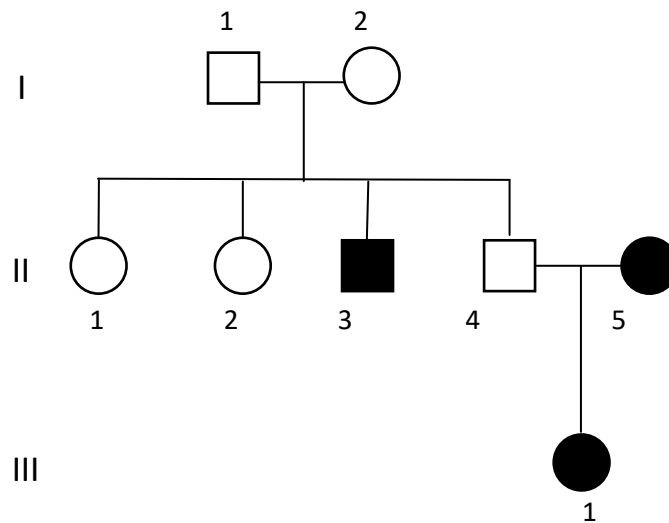
α. Να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος DNA επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του.

β. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του πιο πάνω τμήματος DNA.

γ. i. Να προσδιορίσετε αν ο υποκινητής του γονιδίου αυτού βρίσκεται στη θέση A ή στη θέση B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ii. Μία γονιδιακή μετάλλαξη στο πιο πάνω τμήμα DNA μπορεί να οδηγήσει κατά τη μετάφραση στη δημιουργία ενός ολιγοπεπτιδίου με ένα λιγότερο αμινοξύ σε σχέση με το αρχικό ολιγοπεπτίδιο. Να υποδείξετε δύο διαφορετικές τέτοιες περιπτώσεις γονιδιακής μετάλλαξης. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Μοναδες 2+2+2+3

Γ3. Το γενεαλογικό δένδρο που ακολουθεί απεικονίζει τον τρόπο κληρονόμησης μιας μονογονιδιακής ασθένειας σε μια οικογένεια, η οποία οφείλεται σε γονιδιακή μετάλλαξη. Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο 1^{ος} νόμος του Mendel.



α. Να διερευνήσετε εάν η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

β. Να προσδιορίσετε εάν η ασθένεια αυτή κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

γ. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων II1, II2, II3 και II4 με βάση τα δεδομένα του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

δ. Τα άτομα II1, II2 και II4 θέλουν να γνωρίζουν εάν είναι φορείς του παθολογικού αλληλόμορφου γονιδίου. Για το σκοπό αυτό τα άτομα II1, II2, II3 και II4 υποβάλλονται σε ανάλυση του γενετικού τους υλικού με τη χρήση ιχνηθετημένου ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

άτομα γενιάς II	II1	II2	II3	II4
αριθμός μορίων DNA τα οποία υβριδοποιεί ο ανιχνευτής	0	1	2	1

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων II1 και II2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ε. Σε μια άλλη οικογένεια από το γάμο δύο ατόμων με φυσιολογική όραση γεννήθηκε ένα αγόρι με σύνδρομο Klinefelter που πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο χρώμα. Να περιγράψετε ένα πιθανό μηχανισμό που οδηγεί στη γέννηση του συγκεκριμένου ατόμου. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης. Μονάδες 2+2+2+1,5+1,5

Θεμα 4^ο.

Στην εικόνα 2, το τμήμα του DNA περιλαμβάνει ασυνεχές γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου που κωδικοποιεί μικρό πεπτιδίο. Μέσα στην αγκύλη φαίνεται η αλληλουχία της αμετάφραστης περιοχής που ενώνεται με το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος.

Αλυσίδα A 1[ACAGT...]ATGTGAATCATAGTTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT2

Αλυσίδα B 3[TGTCA...] TACTGTTAGTATCAAAGGATCACCCAAATTCGTA 4

Εικόνα 2

Τα t-RNAs που χρησιμοποιήθηκαν κατά σειρά στην παραγωγή του πεπτιδίου, είχαν τα αντικωδικώνια

5' CAU 3', 5' CCA 3', 5' AAA 3', 5' AGG 3', 5' CAU 3', 5' CCA 3', 5' AAC 3'.

Δ1. Να σημειώσετε στο τετράδιό σας ποια από τις αλυσίδες A ή B είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Να χαρακτηρίσετε ως 5' ή 3' τα άκρα στα σημεία 1, 2, 3, 4 (μονάδες 2).

Μονάδες 9

Δ2. Να γράψετε στο τετράδιό σας το εσώνιο που υπάρχει στο παραπάνω γονίδιο.

Μονάδα 1

Δ3. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του mRNA, που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη μετάφραση της πληροφορίας του γονιδίου της εικόνας 2. Μονάδες 5

Δ4. Στην εικόνα 3, η αλληλουχία είναι τμήμα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος που χρησιμοποιείται στη μετάφραση του ευκαρυωτικού γονιδίου της εικόνας 2.

Αλυσίδα Γ . . . A C A G T . . .

Αλυσίδα Δ . . . T G T C A . . .

Εικόνα 3

Ποια είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA; (μονάδα 1)

Να γραφεί ο προσανατολισμός της (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Δ5. Στην εικόνα 4, υπάρχει το ίδιο τμήμα DNA με την εικόνα 2, και με τα υπογραμμισμένα γράμματα φαίνεται η αλληλουχία των βάσεων στις οποίες γίνεται γονιδιακή μετάλλαξη προσθήκης των τριών παρακάτω συνεχόμενων ζευγών βάσεων:

5' AGC 3'

3' TCG 5'.

Θεση1 Θεση 2

↓ ↓

Αλυσίδα A 1[ACAGT...]ATGTGAATCATAGTTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT2

Αλυσίδα B 3[TGTCA...] TACTGTTAGTATCAAAGGATCACCCAAATTCGTA 4

Εικόνα 4

Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της μετάλλαξης αν η προσθήκη γίνει: i) στη θέση 1 ii) στη θέση 2.

Μοναδες 6.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

(Μονάδες 25)

- 1) Τα κύτταρα του αλόγου και του ανθρώπου περιέχουν:
 - i. Γονιδίωμα με ίση αναλογία βάσεων
 - ii. Γονιδίωμα με διαφορετική αναλογία βάσεων
 - iii. Γονιδίωμα με αναλογία βάσεων αντιστρόφως ανάλογη
 - iv. Γονιδίωμα με αναλογία βάσεων πολλαπλάσια του 2

- 2) Μια περιοριστική ενδονουκλεάση μπορεί να κόψει
 - i. Μεταγραφικό παράγοντα
 - ii. Τον χειριστή του σπερονίου της λακτόζης
 - iii. Την DNA πολυμεράση
 - iv. Το ii και το iii είναι σωστά

- 3) Δεν έχει συνώνυμα κωδικόνια
 - i. Το αμινοξύ τρυπτοφάνη
 - ii. Το αμινοξύ του κωδικονίου λήξης
 - iii. Το αμινοξύ γλυκίνη
 - iv. Όλα τα παραπάνω

- 4) Μία διαγονιδιακή αγελάδα
 - i. Έχει σε όλα τα κύτταρά της το ξένο DNA με το οποίο τροποποιήθηκε
 - ii. Έχει μόνο στα γεννητικά της κύτταρα το ξένο DNA με το οποίο τροποποιήθηκε
 - iii. Έχει μόνο στα σωματικά της κύτταρα το ξένο DNA με το οποίο τροποποιήθηκε
 - iv. Δεν μπορεί να κληροδοτήσει το ξένο γονίδιο σε απογόνους της

- 5) Ο υποκινητής ενός ασυνεχούς γονιδίου
 - i. Ελέγχει τη μεταγραφή του σε συνεργασία με άλλες ρυθμιστικές περιοχές
 - ii. Συνδέεται με την DNA πολυμεράση με τη βοήθεια μεταγραφικών παραγόντων
 - iii. Ανιχνεύεται σε cDNA βιβλιοθήκη
 - iv. Με την σωστή αναλογία μεταγραφικών παραγόντων που ποικίλει σε κάθε ιστό, συνδέεται με την RNA πολυμεράση και επάγεται έτσι η έκφρασή του

ΘΕΜΑ Β

- 1) Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά; Να περιγράψετε τη μέθοδο δημιουργίας διαγονιδιακών χοίρων.

(Μονάδες 2+5)

- 2) Βιοχημικές δοκιμασίες προσδιορισμού των αιμοσφαιρινών τριών ατόμων (άτομα Α, Β, Γ) έδειξαν τα ακόλουθα:
 - Άτομο Α: φυσιολογικές συγκεντρώσεις όλων των αιμοσφαιρινών (HbA, HbA₂, HbF)
 - Άτομο Β: μειωμένη συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης HbA και αυξημένη συγκέντρωση HbA₂
 - Άτομο Γ: παντελής έλλειψη HbA και αυξημένη συγκέντρωση HbF.

- i. Πώς δικαιολογείται η διαφοροποίηση των συγκεντρώσεων των αιμοσφαιρινών στα άτομα Β και Γ;
- ii. Πού οφείλεται η ετερογένεια των συμπτωμάτων που εμφανίζουν τα άτομα με την ασθένεια που χαρακτηρίζει τον Γ;

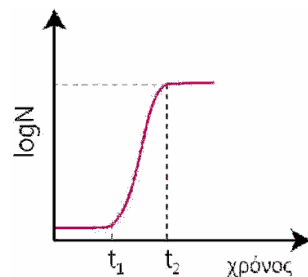
(Μονάδες 6+4)

- 3) Ένα ασυνεχές γονίδιο μεταγράφεται και παράγεται το πρόδρομο mRNA, το οποίο στη συνέχεια υφίσταται τη διαδικασία της ωρίμανσης. Να περιγράψετε όλους τους μηχανισμούς ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης μετά την ωρίμανση του mRNA έως και την παραγωγή λειτουργικού πρωτεϊνικού προϊόντος.

(Μονάδες 8)

ΘΕΜΑ Γ

Στο διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή του αριθμού (N) συναρτήσει του χρόνου γενετικής τροποποιημένων μικροβίων σε κλειστή καλλιέργεια, από την οποία παράγεται το πρόδρομο μόριο της ανθρώπινης ινσουλίνης.



- 1) Ποιες φάσεις ανάπτυξης των μικροβίων απεικονίζονται στο διάγραμμα, πώς μεταβάλλεται ο αριθμός των μικροβίων σε καθεμία από αυτές και για ποιο λόγο;

(Μονάδες 6)

- 2) Ποιος τύπος βιβλιοθήκης επιλέγεται από τους ερευνητές για την παραγωγή ανθρώπινων πρωτεϊνών σε βακτήρια-ξενιστές και για ποιο λόγο;

(Μονάδες 1+4)

- 3) Ποια ένζυμα είναι απαραίτητα για τη δημιουργία της βιβλιοθήκης που απαντήσατε στο προηγούμενο ερώτημα και ποιος ο ρόλος τους στην κατασκευή της;

(Μονάδες 6)

- 4) Με παρόμοιο τρόπο παράγονται από βακτήρια ανθρώπινες ιντερφερόνες. Να περιγράψετε το ρόλο των ιντερφερονών στον ανθρώπινο οργανισμό.

(Μονάδες 4)

- 5) Βασιζόμενοι στον μηχανισμό της μετάφρασης, να εξηγήσετε πώς τα βακτήρια μπορούν να χρησιμοποιούνται σαν «εργοστάσια παραγωγής ανθρώπινων πρωτεϊνών».

(Μονάδες 4)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!