

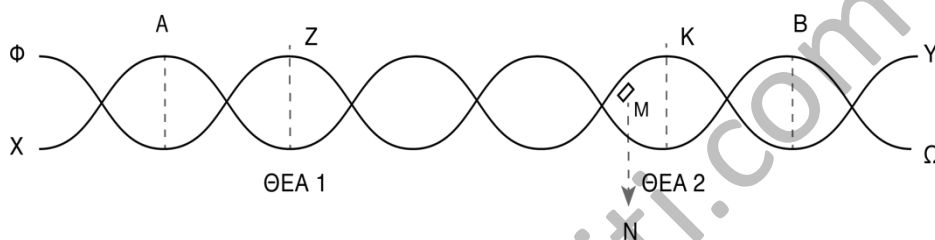
Προσομοίωσης 2018 (Β)

ΖΗΤΗΜΑ Α

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

1. Να συμπληρώσετε σωστά τις παρακάτω προτάσεις, επιλέγοντας το γράμμα που αντιστοιχεί στη μοναδική Σωστή ή στη μοναδική λανθασμένη πρόταση:

- i. Δίνεται το παρακάτω τμήμα ευκαρυωτικού χρωμοσώματος (υπό κλίμακα -θεωρητικά- μεγέθους 500.000 ζεύγη βάσεων) μεταξύ των υποδεικνυόμενων σημείων Α και Β.



Όπου Μ είναι ένα πρωταρχικό τμήμα που μόλις δημιουργήθηκε από το ένζυμο που δρα σε αυτή την περίπτωση.

Να βρεθούν τα άκρα των νουκλεοτιδίων στα σημεία: Φ, Ω, Κ, Ζ, Ν του σχήματος.

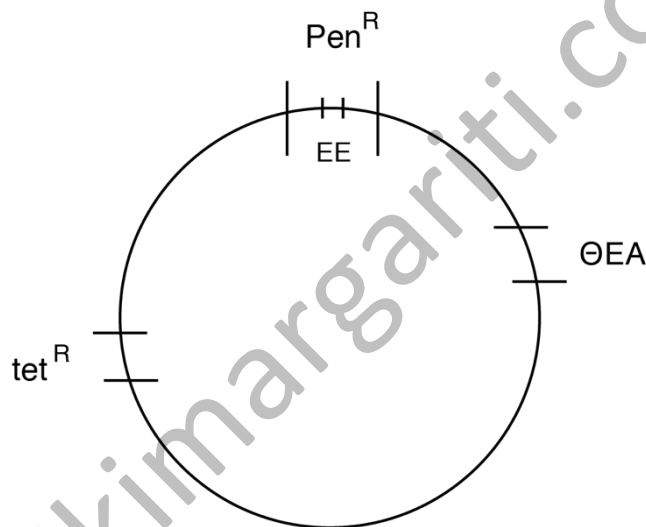
- α. Ρ, ΟΗ, 3', 5', 3'
 β. ΟΗ, 5', Ρ, 3', 5'
 γ. Ρ, 3', ΟΗ, 5', 5'
 δ. 3', 5', 5', 5', 3'

- ii. Σήμερα γνωρίζουμε ότι υπάρχουν τουλάχιστον _____ γονιδιακά νοσήματα. Τα _____ από αυτά έχουν αναγνωριστεί ως νοσήματα που κατατάσσονται στην ίδια ευρύτερη κατηγορία, όπως και ο διαβήτης. Για αυτά τα νοσήματα αλλά και για πολλά άλλα τα οποία εντάσσονται σε διαφορετικές κατηγορίες είμαστε σήμερα ικανοί να παρασκευάσουμε περίπου _____ διαφορετικές ανθρώπινες πρωτεΐνες, οι οποίες μπορούν να θεραπεύσουν ή να απαλύνουν τα συμπτώματα αυτών των νοσημάτων, τις πρωτεΐνες αυτές τις παράγουμε μέσω Γενετικής Μηχανικής. Ένας ανώτερος πολυκύτταρος οργανισμός που μπορεί να παράγει μία τέτοια ανθρώπινη πρωτεΐνη μέσω Gene Pharming, έχει κόστος δημιουργίας περίπου _____ x 10⁶ ευρώ. Τέλος, επίσης σήμερα είμαστε σε θέση να μπορούμε να διαγνώσουμε την πιθανή εμφάνιση για _____ τέτοιες ασθένειες σε εμβρυακό επίπεδο, με την βοήθεια λήψης κυττάρων του εμβρύου.

- α. 4000, 200, 300, 1-2, 100
- β. 300, 200, 4000, 1-2, 100
- γ. 100, 200, 300, 4000, 1-2
- δ. 4000, 1-2, 300, 200, 100

iii. Τα ερυθροκύτταρα στον μυελό των οστών εκφράζουν τα γονίδια που κωδικοποιούν για τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες-πρωτεΐνες.

- α. α, δ, β, ένζυμο δημιουργίας αντιγόνου Α, ιστόνες
- β. HbA, αντιγόνο Β, ADA, α1-αντιθρυψίνη
- γ. HbA₂, αντισώματα, αντιαιμορροφιλικός παράγοντας ΙΧ
- δ. DNA πολυμεράση, HbF, αντιγόνο Β, ιντερφερόνες



iv. Δίνεται το παραπάνω πλασμίδιο φορέας κλωνοποίησης. Αυτό φέρει 2 θέσεις αναγνώρισης για την *EcoRI* εντός του γονιδίου ανθεκτικότητας για το αντιβιοτικό πενικιλίνη, (Pen^R), που είναι διαδοχικές. Το γονίδιο Pen^R έχει υποστεί λόγω ανασυνδυασμού με άλλο πλασμίδιο προσθήκη 5 ζευγών βάσεων έξω από τις θέσεις *EcoRI*.

- α. Το πλασμίδιο εξακολουθεί να μπορεί να ανασυνδυαστεί αφού πεμφθεί με *EcoRI*.
- β. Παύει να είναι κατάλληλος φορέας κλωνοποίησης.
- γ. Διαθέτει τη δυνατότητα της ανεξάρτητης αντιγραφής του εντός του ξενιστή.
- δ. Παραμένει κατάλληλος ως φορέας κλωνοποίησης.

- ν. Στο ριβόσωμα κατά τη μετάφραση που λαμβάνει χώρα αυτή τη στιγμή τοποθετείται εντός της θέσης A το μόριο tRNA^{val}. Ποια είναι η τριπλέτα της μη-κωδικής αλυσίδας του γονιδίου του tRNA^{val} που μεταγραφόμενη δίνει στο tRNA^{val} το αντικωδικόνιό του;

α. 5' GAG 3'

β. 5' GTG 3'

γ. 5' CAC 3'

δ. 5' CTC 3'

ΖΗΤΗΜΑ Β

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

1. Να πραγματοποιηθεί σωστά η παρακάτω αντιστοίχιση.

ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ	ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ-ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΚΟ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑ
1.Mendel	i. Υλική φύση του γενετικού υλικού.
2.Franklin <i>et.al.</i>	ii. Το μεταλλαγμένο πολυπεπτίδιο μίας γενετικής νόσου.
3.Monod & Jacob	iii. Όρισε τη Βιοτεχνολογία.
4.Avery <i>et.al.</i>	iv. Θεραπεία γενετικής νόσου στον άνθρωπο με Γενετική Μηχανική.
5.Chase & Hershey	v. Σωματιδιακή φύση των γονιδίων.
6.Ereky	vi. Τρισδιάστατη δομή του γενετικού υλικού των οργανισμών.
7.Pasteur	vii. Το μετασχηματισμό των βακτηρίων.
8.Griffith	viii. Την ειδική άμυνα του οργανισμού μας.
9.Pauling	ix. Τον τρόπο αντιγραφής του γενετικού υλικού των οργανισμών.
10.Anderson	x. Τον πρώτο μηχανισμό γονιδιακής ρύθμισης που έγινε κατανοητός.
11.Ehrlich	xi. Τον κύκλο ζωής των φάγων.
12.Meselson & Stahl	xii. Δημιουργία καθαρής καλλιέργειας μικροβίων.
13.Hummering	xiii. Η δομή των ευκαρυωτικών ελέγχεται από τον πυρήνα.
14.Korana	xiv. Τη δημιουργία cDNA βιβλιοθήκης.
15.Maniatis	xv. Αποκρυπτογράφηση του Γενετικού Κώδικα.

(15 μονάδες)

2. Το γονίδιο της αιμορροφιλίας A που εισήχθη με αδενοϊό δεν πέρασε σε όλα τα κύτταρα του ασθενούς που μολύνθηκαν από αυτόν.
Εάν ο ασθενής αποκτήσει απογόνους, τότε αυτοί έχουν μικρή πιθανότητα να νοσούν από την ασθένεια της αιμορροφιλίας.
Δώστε μία πιθανή εξήγηση. (4 μονάδες)
3. Στα κύτταρα των φτερών η *D. melanogaster* διαθέτει 6 χρωμοσώματα. Το γονιδίωμά της κόπηκε με το περιοριστικό ένζυμο *Bam*HI και προέκυψαν 12.000 θραύσματα. Πόσες θέσεις αναγνώρισης για την *Bam*HI διαθέτει το γονιδίωμα των κυττάρων των φτερών του εντόμου; (2 μονάδες)
4. Ποια είδη ζώων καθίστανται διαγονιδιακά αποκλειστικά με την τεχνική της μικροέγχυσης; (4 μονάδες)

ΖΗΤΗΜΑ Γ**ΜΟΝΑΔΕΣ 25**

1. Υπάρχουν στο εργαστήριο δύο φυλές ποντικών. Η μία φυλή έχει χρώμα Σταχτί και Κοντή ουρά. Η άλλη φυλή έχει Μαύρο χρώμα και Μακριά ουρά. Πραγματοποιήθηκαν επιλεκτικές διασταυρώσεις μεταξύ δύο φυλών. Από αυτές τις διασταυρώσεις προέκυψαν ποντικάκια Μαύρα, όμως άλλα είχαν κοντές ουρές και άλλα μακριές σε αναλογία 1:1. Στις διασταυρώσεις μεταξύ των ατόμων της F_1 γενεάς προέκυπταν στην F_2 γενεά, είτε ποντικάκια Μαύρα είτε Σταχτί, σε αναλογία 3:1 που όλα είχαν μακριές ουρές. Ακόμη προέκυπταν ποντικάκια Μαύρα είτε Σταχτί σε αναλογία 3:1, που άλλα είχαν κοντές και άλλα μακριές ουρές. Τέλος, από τις διασταυρώσεις των ατόμων της F_1 γενεάς προέκυπταν στην F_2 γενεά ποντικάκια:
[Μαύρα με κοντή ουρά] : [Μαύρα με μακριά ουρά] : [Σταχτί με κοντή ουρά] : [Σταχτί με μακριά ουρά] σε αναλογία 6 : 3 : 2 : 1 αντιστοίχως.
Να εξηγηθούν τα παραπάνω αποτελέσματα. (6 μονάδες)
2. Στο κυτταρολογικό εργαστήριο του νοσοκομείου παρασκευάζεται ο καρύοτυπος ενός εμβρύου. Το έμβρυο είχε 44 φυσιολογικά αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ΧΧΥΥ φυλετικά χρωμοσώματα.
- i. Τι φύλο είναι το έμβρυο; (1 μονάδα)
Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (2 μονάδες)
- ii. Ποιοι είναι οι μηχανισμοί δημιουργίας αυτού του εμβρύου με τον σπάνιο αυτό καρύοτυπο;

Σημείωση: Να μην σχεδιαστούν οι τρόποι δημιουργίας των γαμετών που έδωσαν αυτό το έμβρυο και να μην αιτιολογηθεί η απάντηση.

(4 μονάδες)

3. Ένα ανθρώπινο γονίδιο εκφράζεται τόσο στα μυϊκά κύτταρα (ως μία διαμεμβρανική πρωτεΐνη 200 αμινοξέων) όσο και στα καρδιακά κύτταρα (ως μία κυτταροπλασματική πρωτεΐνη 64 αμινοξέων). Πώς είναι δυνατό κάτι τέτοιο από τον ανθρώπινο οργανισμό; (6 μονάδες)

4. Το φυσιολογικό βακτήριο *E.coli* έχει γονιδίωμα μήκους $4,6 \times 10^6$ ζεύγη βάσεων περίπου. Εάν γνωρίζετε ότι η βακτηριακή DNA πολυμεράση κινείται με ρυθμό 770 νουκλεοτιδια/sec. Ποιος θα είναι ο χρόνος που απαιτείται για να αντιγραφεί το βακτηριακό χρωμόσωμα; (2 μονάδες)

Εξηγήστε για ποιον/ους λογο/ούς, μπορεί να παρατηρείται αυτή η απόκλιση από τον χρόνο αντιγραφής του DNA αυτού του βακτηρίου, τον οποίο γνωρίζετε;

(4 μονάδες)

ΖΗΤΗΜΑ Δ

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

1. Δίνονται οι αλληλουχίες του ενός κλώνου, δύο συνεχών γονιδίων, που τα προϊόντα τους εμπλέκονται μεταξύ άλλων, στην παραγωγή από το κύτταρο, του πεπτιδίου Z.

Δίνονται ακόμη τέσσερα μόρια tRNA που μετέχουν στη διαδικασία της μετάφρασης στο κύτταρο.

ΠΕΠΤΙΔΙΟ Z

$H_2N - Met - Val - His - Leu - Thr - Pro - Val - Glu - COOH$

ΓΟΝΙΔΙΟ 1:

3' ...GTAGAAATGGTGACCTCACTCCGGTCGAGTGACCTG...

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ →

ΜΕΤΑΓΡΑΦΗΣ

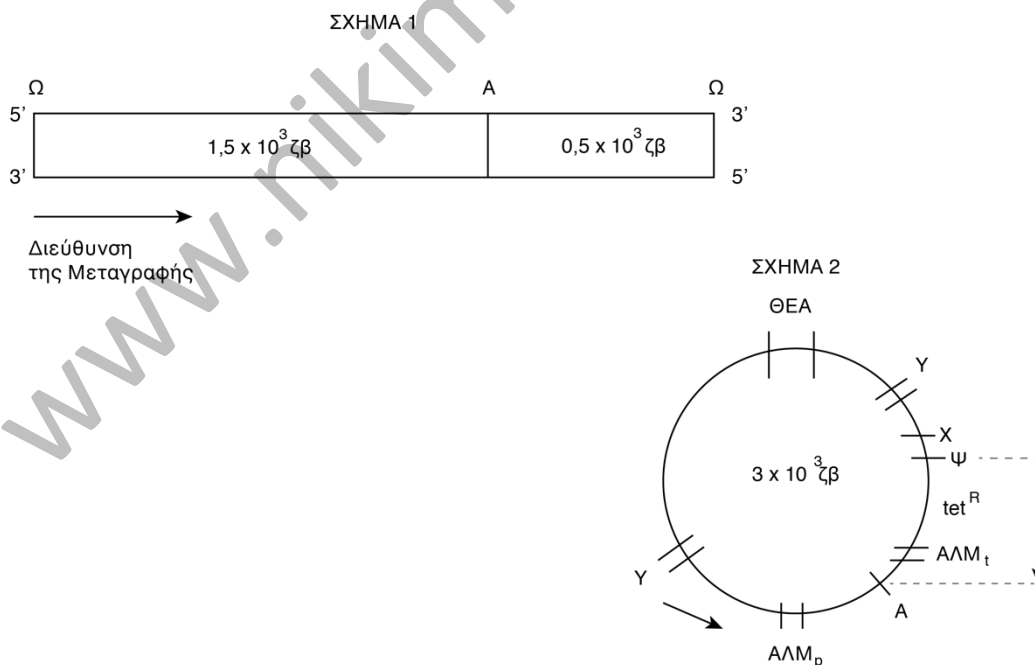
ΓΟΝΙΔΙΟ 2:

3' ...CATCTTTACCACGTGGAGTGAGGCCAGCTCACTGGAC...

Μόρια tRNAs (δίνονται μόνο τα αντικωδικόνια)

A $3'CCG5'$, **B** $3'AAG5'$, **Γ** $5'AGU3'$, **Δ** $3'AUG5'$

- α.** Ποια από τα δύο γονίδια φέρει την πληροφορία για τη σύνθεση του πεπτιδίου Z; (1 μονάδα)
- β.** Με ποιο τρόπο, το άλλο γονίδιο που δίνεται εμπλέκεται στην παραγωγή του πεπτιδίου Z; (1 μονάδα)
Να βρεθεί η κωδική αλυσίδα του γονιδίου αυτού. (2 μονάδες)
- γ.** Πόσα από τα δοθέντα μόρια tRNA συμμετέχουν στη μετάφραση για την παραγωγή του πεπτιδίου Z; (1 μονάδα)
- 2.** Από μία cDNA βιβλιοθήκη απομονώθηκε το ζητούμενο γονίδιο. Το δίκλωνο αυτό γονίδιο, το οποίο φέρει μόνο εξώνια διαθέτει τις παρακάτω θέσεις περιορισμού από τα ένζυμα Ω και A (σχήμα 1).
Δίνεται και ο πλασμιδιακός φορέας κλωνοποίησης ο οποίος θέλουμε να ανασυνδυαστεί με το γονίδιο αυτό (σχήμα 2).



Σημείωση: Τα σχήματα δεν δίνονται υπό κλίμακα.

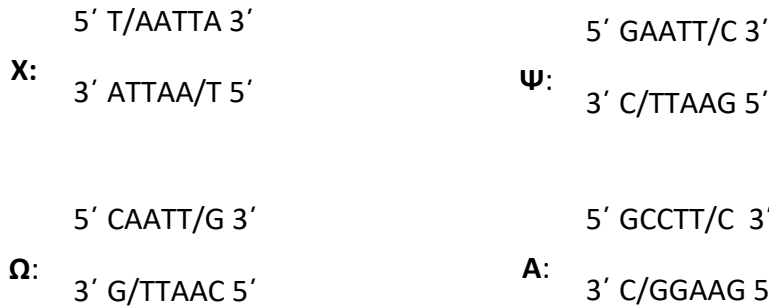
Υπόμνημα:

Η απόσταση μεταξύ Ψ και Α είναι $0,5 \times 10^3$ ζεύγη βάσεων.

pen^R = Γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό πενικιλίνη

tet^R = Γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό τετρακυκλίνη

Οι θέσεις αναγνώρισης των περιοριστικών ενζύμων Χ, Ψ, Ω και Α, είναι:



Μετά το μετασχηματισμό των ξενιστών και τις διαδικασίες εντοπισμού των κλώνων που μετασχηματίστηκαν, ακολούθησε ο εντοπισμός των επιθυμητών κλώνων που θα χρησιμοποιηθούν για τη βιομηχανική παραγωγή του επιθυμητού βιοτεχνολογικού προϊόντος.

- α.** Ποια/ο περιοριστικά/ό ένζυμα/ο από τα Χ, Ψ, Α θα χρησιμοποιηθεί για τον ανασυνδυασμό του φορέα κλωνοποίησης; (1 μονάδα)
- β.** Ποια θα είναι η μήκος έξι ζευγών βάσεων αλληλουχία που θα προκύψει εκατέρωθεν του ζητούμενου γονιδίου στο φορέα κλωνοποίησης μετά τη δράση της DNA δεσμάσης; (2 μονάδες)
- γ.** Ποιο από τα περιοριστικά ένζυμα Χ, Ψ, Ω και Α θα χρησιμοποιηθεί για να απομονωθεί το ζητούμενο γονίδιο από τον ανασυνδυασμένο φορέα κλωνοποίησης; (1 μονάδα)

Δίνεται στο **σχήμα 3** η στερεή καλλιέργεια των ξενιστών και στους **πίνακες 1 και 2** τα αποτελέσματα των δύο τεχνικών εντοπισμού της επιθυμητής αποικίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

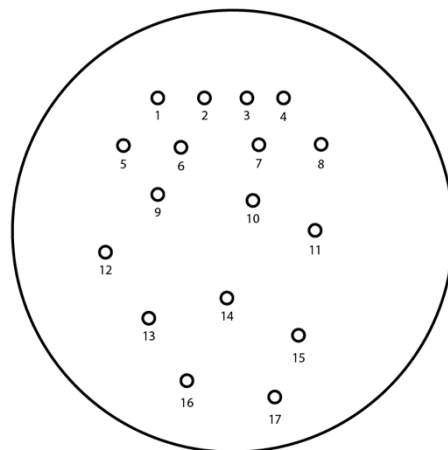
ΑΠΟΙΚΙΑ		ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ	
1	9	-	v
2	10	-	v
3	11	-	-
4	12	v	-
5	13	-	v
6	14	v	-
7	15	-	-
8	16	-	v
	17	-	-

ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΚΟΣ
ΙΧΝΗΘΕΤΗΜΕΝΟΣ
ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΠΟΙΚΙΑ		ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ	
1	9	-	v
2	10	-	v
3	11	-	-
4	12	v	-
5	13	-	-
6	14	-	-
7	15	-	-
8	16	-	-
	17	-	-

ΜΟΝΟΚΛΩΝΙΚΑ
ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΑ
ΙΧΝΗΘΕΤΗΜΕΝΑ



ΣΧΗΜΑ 3

- δ. Δεδομένου ότι τα βακτήρια ξενιστές, είναι ένα κατάλληλο στέλεχος *E.coli*, ποια συστατικά θα πρέπει να περιέχει το θρεπτικό υλικό της στερεής καλλιέργειας, που σας δίνεται στο σχήμα 3; (3 μονάδες)
Τι άλλες συνθήκες επικρατούσαν κατά την ανάπτυξη των αποικιών του σχήματος 3 στον κλίβανο; (3 μονάδες)
- ε. Ποια/ποιες αποικία/ες του σχήματος 3 θα απομονώσετε προκειμένου να παραχθεί σε βιομηχανική κλίμακα η φαρμακευτική πρωτεΐνη που κωδικοποιεί το ζητούμενο γονίδιο; (1 μονάδα)
Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (4 μονάδες)
- στ. Ποια πορεία πρέπει να ακολουθηθεί ώστε να παραχθεί για εμπορικούς σκοπούς η ζητούμενη φαρμακευτική πρωτεΐνη; (3 μονάδες)
(ονομαστικά οι διαδικασίες)
- ζ. Από τη ζητούμενη αποικία τα κύτταρα της οποίας θα χρησιμοποιηθούν για την εμπορική παραγωγή του φαρμακευτικού προϊόντος, απομονώθηκε ο πλασμιδιακός φορέας κλωνοποίησης και “κόπηκε” με το περιοριστικό ένζυμο A, πόσα και τι μήκους θραύσματα προέκυψαν; (2 μονάδες)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!