


ΝΟΥΣ ΟΜΙΛΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2022

 ΟΜΙΛΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ	ΟΝ/ΜΟ			
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ		
	ΤΑΞΗ	Γ ΛΥΚΕΙΟΥ		
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	17/04/2022	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ

ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη επιλογή, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Πόσοι λειτουργικοί γαμέτες προκύπτουν από τη μείωση ενός άωρου γεννητικού κυττάρου γυναίκας;

- α. 3
- δ. 2
- γ. 1
- β. 4

Μονάδες 5

A2. Τα μόρια tRNA που μεταφέρουν αμινοξύ και εισάγονται στην 2η θέση του ριβοσώματος στην διάρκεια της πρωτεϊνοσύνθεσης, κατά την μετάφραση ενός μορίου mRNA 100 κωδικονίων είναι :

- α. 98
- β. 99
- γ. 100
- δ. 101

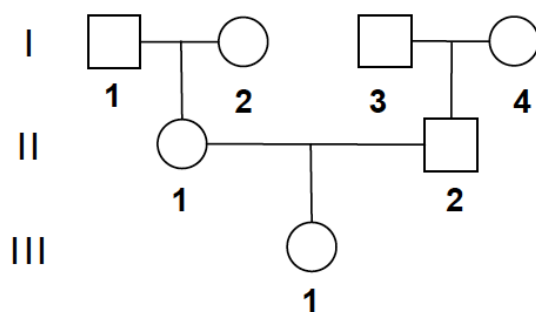
Μονάδες 5

A3. Τα πρωτοογκογονίδια:

- α. συνιστούν επιβλαβές γενετικό υλικό.
- β. αποτελούν μεταλλαγμένες παραλλαγές φυσιολογικών γονιδίων.
- γ. παράγονται από τα κύτταρα κατά τη γήρανσή τους.
- δ. κωδικοποιούν πρωτεΐνες με μιτογόνο δράση

Μονάδες 5

A4. Έστω το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο:



Ποιος από τους παρακάτω προγόνους αποκλείεται να έχει κληροδοτήσει στην III 1 φυλετικό χρωμόσωμα;

- α. I 1
- β. I 2
- γ. I 3
- δ. I 4.

Μονάδες 5

A5. Ένα καλαμπόκι ποικιλίας Bt φέρει γενετικές πληροφορίες από :

- α. το είδος του μόνο, το καλαμπόκι
- β. 3 είδη οργανισμών
- γ. 4 είδη οργανισμών
- δ. 2 είδη οργανισμών

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Τα παρακάτω βήματα περιγράφουν τα στάδια βιοτεχνολογικής παραγωγής ινσουλίνης από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια. Να τοποθετήσετε τα βήματα στη σωστή σειρά, γράφοντας μόνο τον αντίστοιχο αριθμό.

1. Ενζυμική κατεργασία προΐνσουλίνης
2. Μετασχηματισμός βακτηρίων
3. Επιλογή βακτηρίων
4. Καλλιέργεια σε βιοαντιδραστήρα
5. Απομόνωση mRNA
6. Κατασκευή και ενσωμάτωση DNA σε πλασμίδια

Μονάδες 6

B2. Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά (*μονάδες 2*); Να περιγράψετε τη μέθοδο με την οποία μπορούν να δημιουργηθούν διαγονιδιακές αγελάδες (*μονάδες 3*).

Μονάδες 5

B3. α) Ποιος ο ρόλος του πυρήνα σε ένα κύτταρο; (*μονάδες 2*)

β) Ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών; (μονάδες 3)

γ) Τι είναι η εξειδίκευση των ενζύμων και πού οφείλεται; (μονάδες 3)

Μονάδες 8

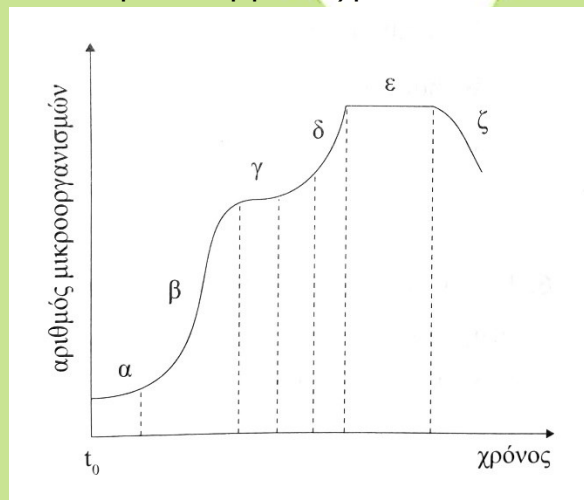
B4. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ):

- i. Τα εμβόλια αποτελούνται από ελάχιστα μολυσματικούς παθογόνους μικροοργανισμούς, που έχουν την ικανότητα να προκαλούν ενεργητική ανοσία.
- ii. Η μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος δεν ανήκει στο σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης.
- iii. Εάν σε σωματικό κύτταρο ενός οργανισμού Α εντοπίζονται 42 χρωμοσώματα και σε σωματικό κύτταρο ενός οργανισμού Β εντοπίζονται 50 χρωμοσώματα, τότε συμπεραίνουμε με βεβαιότητα ότι ο οργανισμός Β είναι πολυπλοκότερος από τον οργανισμό Α.
- iv. Ένα γονίδιο μιτοχονδριακού μορίου DNA υπάρχει μόνο σε ένα αντίγραφο σε ένα φυσιολογικό ευκαρυωτικό κύτταρο.
- v. Ρυθμιστικά μόρια του οπερονίου της λακτόζης είναι ο υποκινητής και οι μεταγραφικοί παράγοντες.
- vi. Σε μια θηλιά αντιγραφής δεν είναι δυνατόν να δημιουργούνται 7 πρωταρχικά τμήματα.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η ανάπτυξη βακτηρίων *Escherichia coli* σε θρεπτικό υλικό που περιέχει μείγμα γλυκόζης και λακτόζης. Τα βακτήρια καταναλώνουν πρώτα τη γλυκόζη.



α) Για ποιον λόγο χρησιμοποιούν τη γλυκόζη και τη λακτόζη τα βακτήρια *E.coli*; (μονάδα 1)

β) Τι είδους καλλιέργεια απεικονίζεται στο συγκεκριμένο διάγραμμα; (μονάδες 2)

γ) Να ονομάσετε τις φάσεις α – ζ της καλλιέργειας και να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο εμφανίζεται η φάση γ. (μονάδες 3)

Μονάδες 6

Γ2. Προκειμένου οι μεταμοσχεύσεις ιστών και οργάνων να είναι επιτυχείς, ειδικοί επιστήμονες πραγματοποιούν ανοσολογικό έλεγχο των αντιγόνων επιφάνειας των κυττάρων τους. Για τον σκοπό αυτόν, παρασκευάζονται ειδικά μονοκλωνικά αντισώματα που αναγνωρίζουν και συνδέονται με αντιγονικούς καθοριστές των αντιγόνων επιφάνειας των οργάνων των δωρητών και του ασθενούς-δέκτη του μοσχεύματος.

Στον ακόλουθο πίνακα απεικονίζονται τα αποτελέσματα ελέγχου αντιγονικών καθοριστών τεσσάρων οργάνων δωρητών (Α, Β, Γ, Δ) και του υποψήφιου ασθενούς-δέκτη. Το σύμβολο (X) δείχνει ότι το μονοκλωνικό αντίσωμα αντέδρασε με τον αντιγονικό καθοριστή των αντιγόνων επιφάνειας.

Μονοκλωνικό αντίσωμα	Ασθενής-Δέκτης	Όργανο Α	Όργανο Β	Όργανο Γ	Όργανο Δ
1 ^ο	X	-	X	X	-
2 ^ο	X	X	X	X	-
3 ^ο	-	X	-	-	X
4 ^ο	X	X	X	X	-
5 ^ο	X	X	X	-	-
6 ^ο	-	X	-	-	X
7 ^ο	X	-	X	X	X

α) Πώς μπορούν να παραχθούν μονοκλωνικά αντισώματα στο εργαστήριο; (μονάδες 4)

β) Να εξηγήσετε ποιο/α από τα παραπάνω όργανα (Α, Β, Γ, Δ) θα επιλέγατε να μεταμοσχεύσετε στον ασθενή-δέκτη. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

Γ3. Οι οργανισμοί του είδους *Gallus domesticus* (κοινή όρνιθα) είναι διπλοειδείς με $2n = 8$. Σε κάθε φυσιολογικό άτομο του είδους 4 χρωμοσώματα είναι μητρικής προέλευσης και 4 χρωμοσώματα είναι πατρικής προέλευσης. Ζυγωτά του είδους αυτού με μονοσωμία σε οποιοδήποτε ζεύγος χρωμοσωμάτων δεν ολοκληρώνουν την εμβρυϊκή ανάπτυξη, ενώ τα τρισωμικά ζυγωτά αναπτύσσονται και επιβιώνουν παρότι φέρουν δυσμορφίες.

Για τους οργανισμούς αυτού του είδους να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

- Ποιος είναι ο συνολικός αριθμός διαφορετικών φυσιολογικών ειδών γαμετών που μπορεί να παράγει ένα άτομο του είδους; (μονάδες 1)
- Ποιο ποσοστό από τους γαμέτες ενός φυσιολογικού ατόμου είναι δυνατό να περιλαμβάνει χρωμοσώματα μόνο πατρικής προέλευσης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 1)
- Ποιο ποσοστό από τους γαμέτες ενός φυσιολογικού ατόμου είναι δυνατό να περιλαμβάνει ορισμένα χρωμοσώματα μητρικής προέλευσης και ορισμένα χρωμοσώματα πατρικής προέλευσης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

- iv. Ποιος είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων στους γαμέτες ενός ατόμου που προκύπτουν από μη διαχωρισμό ενός ζεύγους χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση I; (μονάδες 1) Ποιος είναι ο αριθμός των χρωμοσωμάτων στους γαμέτες ενός ατόμου που προκύπτουν από μη διαχωρισμό χρωματίδων ενός χρωμοσώματος κατά τη μείωση II; (μονάδες 1) Ποια η πιθανότητα σε κάθε περίπτωση από τη γονιμοποίηση αυτών των γαμετών με φυσιολογικούς να γεννηθούν άτομα φυσιολογικά; (μονάδες 1)
- v. Στο αυτοσωμικό χρωμόσωμα 2 του είδους εντοπίζεται το αλληλόμορφο c, το οποίο όταν υπάρχει δύο φορές στον γονότυπο των εμβρύων προκαλεί το θάνατό τους, ενώ τα ετερόζυγα άτομα με γονότυπο Cc (C το φυσιολογικό) έχουν πολύ κοντά πόδια και ονομάζονται creepers. Σε άτομο creeper συνέβη μη διαχωρισμός του χρωμοσώματος 2 στη μείωση II. να εξηγήσετε ποια είναι η πιθανότητα από τη διασταύρωση αυτού του ατόμου με άλλο άτομο creeper να γεννηθούν άτομα:
- Απολύτως φυσιολογικά
 - Με μόνη δυσμορφία την creepers
- (μονάδες 4)

(Για τις απαντήσεις σας να μην λάβετε υπόψη τον επιχιασμό).

Μονάδες 11

ΘΕΜΑ Δ

Στον άνθρωπο η σύνθεση ενός ενζύμου A ελέγχεται από την ύπαρξη του φυσιολογικού γονιδίου το οποίο διαθέτει την αλληλουχία:

5' ΤΑΤΑΑ**CC**CA**TGTCACCTATTTGACG**AAAT 3'
3' ΑΤΑ**TTGGGTACAGTGGATAAACTGCTTTA** 5'

ΥΠΟΚΙΝΗΤΗΣ

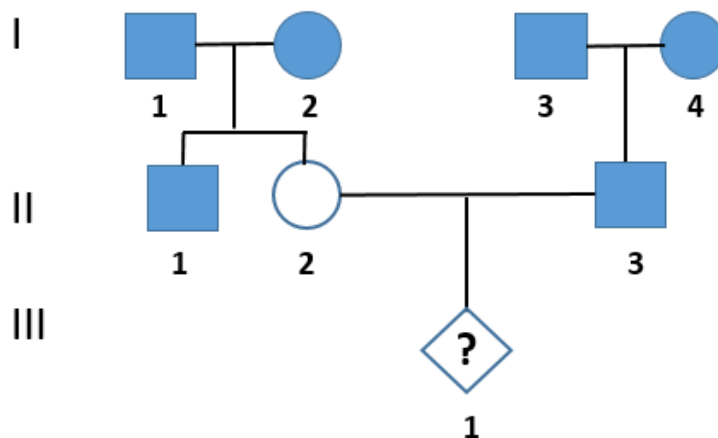
Κάποια άτομα του πληθυσμού διαθέτουν ένα άλλο αλληλόμορφο του ίδιου γονιδίου το οποίο διαθέτει την αλληλουχία:

5' ΤΑΤΑ**AAATTT**CGTCA**AA**TAGGTGACATGGG3'
3' ΑΤΑ**TTTAAAGCAGT**TTATCCACTGTACCC5'

ΥΠΟΚΙΝΗΤΗΣ

το οποίο είναι προϊόν αναστροφής του φυσιολογικού γονιδίου, στα σημεία της αλληλουχίας του που υποδεικνύονται με τα βέλη, και η ύπαρξη του οδηγεί σε ανικανότητα σύνθεσης του ενζύμου A και εκδήλωση σοβαρής μεταβολικής ασθένειας.

Στο γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί περιγράφεται ο τρόπος κληρονόμησης του γονιδίου που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του ενζύμου A σε μία οικογένεια. Τα άτομα με μαυρισμένα σύμβολα εμφανίζουν έλλειψη του ενζύμου A, ενώ τα υπόλοιπα άτομα μπορούν να συνθέσουν φυσιολογικά το ένζυμο A.



Δ1. Με βάση το γενεαλογικό δέντρο της παραπάνω οικογένειας, να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας που οφείλεται σε έλλειψη του ενζύμου A.

Μονάδες 7

Να μην διερευνηθεί η περίπτωση της φυλοσύνδετης επικρατούς κληρονομικότητας

Δ2. Να εξηγήσετε ποια είναι η κωδική και ποια η μη κωδική αλυσίδα του φυσιολογικού γονιδίου για την σύνθεση του ενζύμου A και να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του συγκεκριμένου γονιδίου.

Μονάδες 6

Δ3. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου γονιδίου που οδηγεί σε αδυναμία σύνθεσης του ενζύμου A.

Μονάδες 2

Δ4. Πως εξηγείται ο φαινότυπος των ετερόζυγων ατόμων για τη συγκεκριμένη ασθένεια με βάση τις αλληλουχίες και την έκφραση των συγκεκριμένων αλληλομόρφων γονιδίων;

Μονάδες 5

Δ5. Τα άτομα II2 κι II3, δεδομένου του οικογενειακού ιστορικού για την συγκεκριμένη ασθένεια, ζήτησαν τη συμβουλή γενετικού καθοδηγητή προκειμένου να διαπιστώσουν την πιθανότητα ο απόγονός τους να εμφανίσει

την ίδια ασθένεια. Λόγω της πιθανότητας που τους έδωσε ο γενετικός καθοδηγητής οι υποψήφιοι γονείς προχώρησαν στη διενέργεια προγεννητικού ελέγχου την 13 εβδομάδα κύησης. Με ποιο τρόπο απομονώθηκαν τα εμβρυϊκά κύτταρα;

Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο ανιχνευτές είναι κατάλληλος για την ανίχνευση του παθολογικού αλληλόμορφου γονιδίου στα εμβρυϊκά κύτταρα.

Ανιχνευτής Α: 5' ΑΤΤΤΓΑC 3'

Ανιχνευτής Β: 5' GGGUUAU3'

Μονάδες 5

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΕΛΟΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

Επιμέλεια Θεμάτων :

Αλεξάνδρα Λιάκου

Άννα Κυπρή

από την ομάδα Βιολόγων του Ομίλου Πρότυπων Φροντιστηρίων ΝΟΥΣ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης : Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων