ΣΠΟΥΔΗ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

e-spoudi

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 2/12/2023

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα με βάση τις οδηγίες σε κάθε θέμα.
Σας ευχόμαστε επιτυχία!

ΘΕΜΑ Α

Να αντιγράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

Α1. Το DNA ενός ανθρώπινου κυττάρου αποτελείται από $6 \cdot 10^9$ ζεύγη αζωτούχων βάσεων. Το κύτταρο είναι:

α. γαμέτης.
β. σωματικό πριν την αντιγραφή του DNA.
γ. σωματικό μετά την αντιγραφή του DNA.
δ. σωματικό στη μετάφαση της μίτωσης.

Α2. Τμήμα ενός γονιδίου που αντιστοιχεί στην 5' αμετάφραστη περιοχή ενός μορίου RNA μπορεί να βρεθεί:

α. μόνο σε cDNA βιβλιοθήκες.
β. μόνο σε γονιδιωματικές βιβλιοθήκες.
γ. και σε γονιδιωματικές και σε cDNA βιβλιοθήκες.
δ. σε κανένα από τα παραπάνω.

Α3. Ένα νουκλεικό οξύ στο οποίο γίνεται αλληλούχιση βάσεων παρατηρείται πως έχει 58% αδενίνες. Πρόκειται για:

α. μονόκλωνο RNA.
β. δίκλωνο RNA.
γ. δίκλωνο DNA.
δ. μιτοχονδριακό DNA.

Α4. Σε φυσιολογικό αρσενικό ομόζυγο άτομο, κατά τη μετάφαση της μίτωσης σωματικού κυττάρου, τα αντίγραφα του γονιδίου για την πήξη του αίματος (παράγοντας VIII) που βρίσκεται στο Χ φυλετικό χρωμόσωμα είναι:

α. Δύο.
β. Τέσσερα.
γ. Οκτώ.
δ. Ένα.

Α5. Τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA μπορεί να προκαλέσει:

α. η DNA πολυμεράση

β. το πριμόσωμα

γ. η RNA πολυμεράση

δ. η DNA δεσμάση

Μονάδες 25

Θέμα Β

Β1. Η έκφραση των γονιδίων είναι γνωστό ότι υπόκειται σε ρύθμιση. Να εξηγήσετε πώς επιτυγχάνεται η γονιδιακή ρύθμιση στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς στο επίπεδο της μετάφρασης και το επίπεδο μετά τη μετάφραση.

Μονάδες 6

Β2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

i) Αλυσιδωτή Αντίδραση Πολυμεράσης (PCR)

ii) Ατελώς Επικρατή Αλληλόμορφα

iii) Φραγμοπλάστης

Μονάδες 6

Β3. Το ζυγωτό διαιρούμενο συνεχώς με μίτωση, κατά την οποία από ένα κύτταρο δημιουργούνται δύο θυγατρικά με το ίδιο γενετικό υλικό, σχηματίζει τον πολυκύτταρο οργανισμό. Στα πολύ αρχικά στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης του ανθρώπινου οργανισμού, σε κάθε ένα από τα κύτταρα αυτά και εκφράζονται συγκεκριμένα γονίδια. Από αυτά κάποια είναι οικουμενικά ή καθολικά, εκφράζονται σε όλους τους κυτταρικούς τύπους (housekeeping genes) παράγοντας οικουμενικές πρωτεΐνες (housekeeping proteins) ασχέτως διαφοροποίησης του κυττάρου. Αναφέρετε 4 οικουμενικές πρωτεΐνες που παράγονται από όλα τα κύτταρα ανεξάρτητα με τη διαφοροποίηση τους καθώς και επιγραμματικά το ρόλο της κάθε πρωτείνης (μονάδες 8). Αναφέρατε επίσης 1 ειδική πρωτεΐνη που παράγεται από εξειδικευμένα κύτταρα (καθώς και τους ανάλογο κυτταρικό τύπο που την παράγει και τον ρόλο της) (μονάδες 2).

Μονάδες 10

Β4. Τι είναι το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεινοσύνθεσης;

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε ένα φυτό παρατηρούνται, μεταξύ άλλων, οι εξής χαρακτήρες: Καρπός μεγάλος που ελέγχεται από το γονίδιο Α και καρπός μικρός που ελέγχεται από το γονίδιο α. Καρπός πλούσιος σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο Β και καρπός φτωχός σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο β. Οι χαρακτήρες βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Έχετε στη διάθεσή σας ένα αμιγές

στέλεχος με καρπό μεγάλο και φτωχό σε υδατάνθρακες, καθώς και ένα αμιγές στέλεχος με καρπό μικρό και πλούσιο σε υδατάνθρακες.

Να διασταυρώσετε τα παραπάνω στελέχη και να βρείτε τους γονότυπους και φαινότυπους των απογόνων της F1 και F2 γενιάς.

Μονάδες 9

Γ2. Έχοντας στη διάθεσή σας όλα τα φυτά της F2 γενιάς, να αιτιολογήσετε πώς μπορείτε να απομονώσετε αμιγή στελέχη με φαινότυπο καρπό μεγάλο και πλούσιο σε υδατάνθρακες, κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

Μονάδες 10

Γ3. Δυο γονιδιωματικές βιβλιοθήκες που κατασκευάστηκαν από δύο σπερματοζωάρια του ίδιου ανθρώπου με τη χρήση των ιδίων ενζύμων και των ίδιων μηχανισμών, είναι ίδιες ή διαφορετικές (Μονάδα 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).;

Μονάδες 6

Θέμα Δ

Δ1. Η αλληλουχία βάσεων που ακολουθεί αποτελεί ασυνεχές γονίδιο που κωδικοποιεί μικρό πεπτίδιο.

3' TAATCTACTTTAAGATTGCGCACCCCTACTCTCCTTTT 5'
5' ATTAGATGAAATTCTAACGCGTGGGGATGAGAGGAAAA 3'

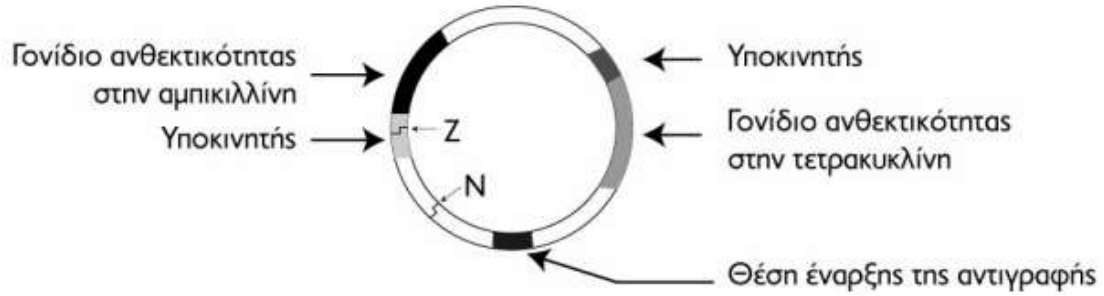
Το μικρό πεπτίδιο που παράγεται από το εν λόγω γονίδιο αποτελείται κατά τη σύνθεσή του από την αλληλουχία αμινοξέων:

HOOC- gly-trp-phe-lys-met-NH_2

α. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει αμέσως μετά τη μεταγραφή του γονιδίου, να σημειώσετε τα άκρα του χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
β. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που μεταφέρεται στα ριβοσώματα προκειμένου να γίνει η μετάφραση και η σύνθεση του πεπτιδίου και να αιτιολογήσετε την απάντηση σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

Δ2. Το πλασμίδιο που απεικονίζεται στο σχήμα χρησιμοποιείται ως φορέας κλωνοποίησης με τη χρήση μίας περιοριστικής ενδονουκλεάσης. Στο σχήμα απεικονίζονται επίσης δύο γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά που φέρει το πλασμίδιο, οι υποκινητές τους, η θέση έναρξης αντιγραφής του και οι θέσεις που τέμνουν το πλασμίδιο οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες Ν και Ζ.



α. Αντλώντας πληροφορίες από το σχήμα, να εξηγήσετε ποια περιοριστική ενδονουκλεάση (N ή Z) είναι κατάλληλη για την κατασκευή του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου (μονάδες 4).
β. Επίσης, να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο επιλέγονται τα βακτήρια που μετασχηματίζονται με το εν λόγω πλασμίδιο από εκείνα που δεν δέχθηκαν πλασμίδιο (μονάδες 2).

Μονάδες 6

Δ3. Ορισμένα από τα μετασχηματισμένα τελικά βακτήρια με το παραπάνω (Δ2) ανασυνδυασμένο DNA παρατηρείται πως δεν παράγουν το πεπτίδιο. Εξηγήστε ποιο μπορεί να είναι το πρόβλημα που δημιουργήθηκε.

Μονάδες 2

Δ4. Ποια τμήματα/περιοχές DNA (απλή αναφορά) που υπάρχουν στο γονιδίωμα ενός κυτταρικού τύπου δεν κλωνοποιούνται σε cDNA βιβλιοθήκη; (Να μη λάβετε υπόψη την περίπτωση της μετάλλαξης κάποιων γονιδίων.)

Μονάδες 5

Δ5. Εάν θέλαμε να φτιάξουμε έναν ανιχνευτή in vitro 10 ριβονουκλεοτιδίων για την ανίχνευση του παραπάνω γονιδίου ποια θα ήταν μία από τις αλληλουχίες του; (μονάδες 2). Αιτιολογήστε την απάντηση σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

<u>BONUS ΘΕΜΑ - ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟ (ΔΕΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ)</u>

Αποδείξτε πως τα λάθη σε βάσεις που παραμένουν μετά την αντιγραφή του πυρηνικού DNA ενός ανθρώπινου κυττάρου είναι περίπου 1,2 βάσεις.

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

1ο νουκλεοτίδιο	2ο νουκλεοτίδιο: U		2ο νουκλεοτίδιο: C		2ο νουκλεοτίδιο: A		2ο νουκλεοτίδιο: G		3ο νουκλεοτίδιο
U	UUU	Φαινυλανίνη	UCU	Σερίνη	UAU	Τυροσίνη	UGU	Κυστεΐνη	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Λευκίνη	UCA		UAA	Λήξη	UGA	Λήξη	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Τρυπτοφάνη	G
C	CUU		CCU	Προλίνη	CAU	Ιστιδίνη	CGU	Αργινίνη	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Γλουταμίνη	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ισολευκίνη	ACU	Θρεονίνη	AAU	Ασπαραγίνη	AGU	Σερίνη	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Λυσίνη	AGA	Αργινίνη	A
	AUG	Μεθειονίνη	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Βαλίνη	GCU	Αλανίνη	GAU	Ασπαρτικό οξύ	GGU	Γλυκίνη	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Γλουταμινικό οξύ	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G
	U		C		A		G		