ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 20/1/2024

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. Τα ινίδια χρωματίνης

α. διπλασιάζονται κατά τη μετάφαση.
β. είναι ορατά στο οπτικό μικροσκόπιο.
γ. αποτελούνται από νουκλεοσώματα.
δ. τα συναντάμε στην μετάφαση της κυτταρικής διαίρεσης

Α2. Μητέρα ομόζυγη με ομάδα αίματος Α δεν μπορεί ποτέ να αποκτήσει παιδί:

α. με ομάδα αίματος Α
β. με ομάδα αίματος Β
γ. με ομάδα αίματος ΑΒ
δ. Κανένα από τα παραπάνω

Α3. Δύο φυσιολογικά ομόλογα χρωμοσώματα

α. έχουν το κεντρομερίδιό τους σε διαφορετικές θέσεις.
β. ελέγχουν διαφορετικά γνωρίσματα.
γ. παρουσιάζουν διαφορετικές αλληλουχίες.
δ. έχουν διαφορετικό μέγεθος.

Α4. Οι ιστόνες είναι:

α. πρωτείνες .
β. DNA.
γ. DNA και πρωτείνες.
δ. RNA.

Α5. Σταθερότερη δευτεροταγή δομή μεταξύ μορίων DNA ίσου μήκους έχει το μόριο με

α. 30% G

β. 20% G

γ. 10% G

δ. 40% G

Μονάδες 25

Θέμα Β

Β1. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες/όρους:

α) Κλώνος

β) Διασταύρωση ελέγχου

Μονάδες 6

Β2. Σε μια καλλιέργεια βακτηρίων Ε. coli από το οπερόνιο της λακτόζης παράγονται πολλά μόρια mRNA, που έχουν **όλα την ίδια αλληλουχία**. Ποια είναι η πηγή άνθρακα του θρεπτικού υλικού στο οποίο αναπτύσσεται η καλλιέργεια (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Β3. Στην εικόνα απεικονίζεται in vitro μια βιολογική διαδικασία που βρίσκεται σε εξέλιξη.

AAUAUGGACUUUAUAUGAAUAAAAAA

TTTTTT

α)Να γράψετε συμπληρωμένο με τους κατάλληλους προσανατολισμούς το υβριδικό μόριο που θα προκύψει μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας (μονάδες 2).

β)Να αναφέρετε το ένζυμο που πραγματοποιεί τη διαδικασία της εικόνας (μονάδες 1) και το είδος της βιβλιοθήκης, μέρος της οποίας θα μπορούσε να είναι η παραπάνω διαδικασία (μονάδες 2).

Μονάδες 5

Β4. Αναφέρατε ονομαστικά τέσσερις περιπτώσεις φυσιολογικών διαδικασιών, μέσα στα κύτταρα διαφόρων οργανισμών, κατά τις οποίες παρατηρείται ανάπτυξη δεσμών υδρογόνου μεταξύ αδενίνης και ουρακίλης (μονάδες 4). Επίσης αναφέρετε ονομαστικά ένζυμα που καταλύουν τη διάσπαση του 3’-5’ φωσφοδιεστερικου δεσμού (μονάδες 5).

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ένα χαρακτηριστικό στο έντομο δροσόφιλα είναι το μήκος των κεραιών. Το αλληλόμορφο που ελέγχει το μεγάλο μήκος κεραιών είναι επικρατές , ενώ αυτό που ελέγχει το μικρό μήκος είναι υπολειπόμενο. Διαθέτουμε δύο αμιγείς πληθυσμούς, ο ένας με μεγάλες κεραίες και ο άλλος με μικρές κεραίες. Πώς θα διαπιστώσετε αν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο, πραγματοποιώντας την κατάλληλη ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις;

Μονάδες 6

Γ2. Στην εικόνα δίνονται δύο (2) νουκλεοτιδικές αλληλουχίες , οι οποίες αποτελούν τμήμα του 1ου εξωνίου δύο διαφορετικών αλληλομόρφων της β- αλυσίδας της HbA. Η β-αλυσίδα της HbA αποτελείται από 146 αμινοξέα και δίνεται ότι υφίσταται μετα μεταφραστική τροποποίηση κατά την οποία απομακρύνεται το πρώτο αμινοξύ από το αμινικό άκρο.

I
AAAAAAATGGTGCACCTTACGCCAGTGGAG
TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGTCACCTC

II
AAAAAAATGGTGCACCTTACGCCAGAGGAG
TTTTTTTACCACGTGGAATGCGGTCTCCTC

Ποια από τις αλληλουχίες της εικόνας αντιστοιχεί στο φυσιολογικό γονίδιο της β-αλυσίδας της HbA και ποια στο γονίδιο β^s της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας ορίζοντας την μετάλλαξη που οδηγεί στην δρεπανοκυτταρική αναιμία. (μονάδες 4+5)

Μονάδες 9

Γ3. Στην εικόνα δίνεται τμήμα DNA ευκαρυωτικού κυττάρου που φέρει ασυνεχές γονίδιο, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

εσώνιο

TTCATGGAATTCCATGAAAGGGTAGGGGAATTCTAGCCC
AAGTACCTTAAGGTACTTTCCCATCCCCTTAAGATCGGG

Στο παραπάνω τμήμα DNA επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI και το θραύσμα που προκύπτει εισάγεται σε πλασμίδια τα οποία έχουν κοπεί με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση. Στη συνέχεια μετασχηματίζονται βακτήρια με σκοπό την έκφραση του γονιδίου του παραπάνω τμήματος.

α) Να εξηγήσετε ποια θα είναι η αλληλουχία που θα εισαχθεί στα πλασμίδια κατά τον ανασυνδυασμό (μονάδες 3).

β)Να αιτιολογήσετε ποια θα είναι η αλληλουχία των αμινοξέων του ολιγοπεπτιδίου που θα εκφραστεί στα βακτήρια τελικά μετά τον ανασυνδυασμό και το μετασχηματισμό (μονάδες 7).

Μονάδες 10

Θέμα Δ

Δ1. Το χρώμα στα άνθη ενός είδος φυτού μπορεί να είναι είτε γαλάζιο είτε μπλέ είτε λευκό. Η δημιουργία του τελικού χρώματος είναι αποτέλεσμα σειράς αντιδράσεων της ίδιας μεταβολικής οδού που καταλύεται από τα ένζυμα Α και Β όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.

Χρώμα 1 $\xrightarrow{A}$ Χρώμα 2 $\xrightarrow{B}$ Χρώμα 3

Εικόνα 3

Η σύνθεση των δύο ενζύμων ελέγχεται από τα επικρατή γονίδια Α και Β, ενώ τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα τους, α και β, δεν παράγουν το ένζυμο και η αντίδραση που καταλύουν δεν πραγματοποιείται. Ένας ερευνητής προκειμένου να προσδιορίσει τη μεταβολική οδό δημιουργίας χρώματος στα άνθη του φυτού ακολούθησε την κλασική σειρά διασταυρώσεων του Μέντελ. Τα αμιγή φυτά της Ρ γενιάς είχαν διαφορετικά χρώματα μεταξύ τους και από την διασταύρωσή τους προέκυψαν όλα τα φυτά στην F1 γενιά να είναι ομοιόμορφα και διαφορετικού χρώματος και από τα δύο πατρικά φυτά.
Τα γονίδια Α και Β βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.
Στην F2 γενιά εμφανίστηκαν φυτά με τους εξής φαινοτύπους:

917 με μπλε άνθη

303 με γαλάζια άνθη

401 με λευκά άνθη

Να προσδιορίσετε τον φαινότυπο και γονότυπο των ατόμων της κάθε γενιάς, δικαιολογώντας την απάντησή σας με τις ανάλογες διασταυρώσεις.

Μονάδες 10

Δ2. Να βρείτε την μεταβολική οδό. (Ποιο είναι δηλαδή το χρώμα 1, χρώμα 2 και χρώμα 3).

Μονάδες 3

Δ3. Το σχήμα 4 δείχνει μια υποθετική μεταβολική οδό που αφορά το χρώμα ματιών στη δροσόφιλα.

Εικόνα 4

Η σύνθεση των δύο ενζύμων ελέγχεται από τα επικρατή γονίδια Δ και Φ, ενώ τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα τους, δ και φ, δεν παράγουν το ένζυμο και η αντίδραση που καταλύουν δεν πραγματοποιείται. Τα γονίδια Δ και Φ βρίσκονται και τα δύο στο Χ φυλετικό χρωμόσωμα.
Από διασταύρωση αρσενικής δροσόφιλας με μπλέ μάτια η οποία όμως μπορεί και παράγει το ένζυμο 2 με αμιγή θηλυκή δροσόφιλα με βυσσινί μάτια προκύπτουν θηλυκοί απόγονοι μόνο με κόκκινα μάτια. Να εξηγήσετε τι χρώμα ματίων έχουν οι αρσενικοί απόγονοι.

Μονάδες 6

Δ4. Σε κάποιο είδος φυτού, τα άνθη μπορούν να εμφανίζουν τα ακόλουθα χρώματα: γκρι, μαύρο, λευκό, πορτοκαλί. Ένα φυτό με μαύρα άνθη διασταυρώθηκε με ένα φυτό με λευκά άνθη και προέκυψαν απόγονοι με τα εξής χρώματα:

202 απόγονοι με γκρι άνθη

200 απόγονοι με μαύρα άνθη

197 απόγονοι με λευκά άνθη και

199 απόγονοι με πορτοκαλί άνθη.

Πώς κληρονομείται το χαρακτηριστικό ‘’χρώμα ανθέων’’ στο συγκεκριμένο φυτό;
Αιτιολογήστε με την ανάλογη διασταύρωση.

Μονάδες 6

Πρώτο γράμμα	Δεύτερο γράμμα									Τρίτο γράμμα
	U		C		A		G			
U	UUU, UUC	Φαινυλαλανίνη (phe)	UCU, UCC, UCA, UCG	Σερίνη (ser)	UAU, UAC	Τυροσίνη (tyr)	UGU, UGC	κυστεΐνη (cys)	U C A G	
	UUA, UUG	Λευκίνη (leu)			UAA	λήξη	UGA	λήξη		
					UAG	λήξη	UGG	Τρυπτοφάνη(trp)		
C	CUU, CUC, CUA, CUG	Λευκίνη (leu)	CCU, CCC, CCA, CCG	Προλίνη (pro)	CAU, CAC	Ιστιδίνη (his)	CGU, CGC, CGA, CGG	Αργινίνη (arg)	U C A G	
					CAA, CAG	Γλουταμίνη (gln)				
A	AUU, AUC, AUA	Ισολευκίνη (ile)	ACU, ACC, ACA, ACG	Θρεονίνη (thr)	AAU, AAC	Ασπαραγίνη (asn)	AGU, AGC	Σερίνη (ser)	U C A G	
	AUG	Μεθειονίνη (met) έναρξη			AAA, AAG	Λυσίνη (lys)	AGA, AGG	Αργινίνη (arg)		
G	GUU, GUC, GUA, GUG	βαλίνη (val)	GCU, GCC, GCA, GCG	Αλανίνη (ala)	GAU, GAC	Ασπαρτικό οξύ (asp)	GGU, GGC, GGA, GGG	Γλυκίνη (gly)	U C A G	
					GAA, GAG	γλουταμινικό οξύ (glu)				

ΣΠΟΥ