

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη φράση που συμπληρώνει ορθά κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις:

A1) Τα οξείδια του Αζώτου είναι υπεύθυνα για:

- α. την όξινη βροχή
- β. το φωτοχημικό νέφος
- γ. την εξασθένηση της στοιβάδας του όζοντος
- δ. το α, β

A2) Από σωματικό κύτταρο ανθρώπου με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων απομονώνεται το πυρηνικό DNA και προστίθεται ανιχνευτής. Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί 2 φορές ένα μεταλλαγμένο φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο που σχετίζεται με την εμφάνιση μονογονιδιακής ασθένειας. Το σωματικό κύτταρο βρίσκεται:

- α. στην αρχή της μεσόφασης και απομονώθηκε από θηλυκό ετερόζυγο άτομο.
- β. στην μετάφαση και απομονώθηκε από αρσενικό πάσχων άτομο.
- γ. στο τέλος της μεσόφασης και απομονώθηκε από θηλυκό πάσχων άτομο.
- δ. στη αρχή της μετάφασης και απομονώθηκε από αρσενικό πάσχων άτομο.

A3) Σε ένα φυσιολογικό κύτταρο που απομονώθηκε από το φύλλο ενός ανώτερου φυτικού οργανισμού είναι δυνατόν να ανιχνεύονται:

- α. μόνο γραμμικά μόρια DNA.
- β. γραμμικά μόρια DNA ίσου μεγέθους και κυκλικά μόρια DNA επίσης ίσου μεγέθους.
- γ. γραμμικά μόρια DNA σε διάφορα μεγέθη και κυκλικά μόρια DNA επίσης σε διάφορα μεγέθη.
- δ. γραμμικά μόρια DNA σε διάφορα μεγέθη και κυκλικά μόρια DNA ίσου μεγέθους.

A4) Γονίδιο που είναι υπεύθυνο για παραγωγή αντιβιοτικού δεν είναι δυνατόν να εντοπίζεται σε :

- α. ένα βακτήριο

β. ένα φυτικό κύτταρο

γ. ένα πρωτόζωο

δ. ένα μύκητα

A5) Σε μία cDNA βιβλιοθήκη ενός φυσιολογικού ανθρώπινου παγκρεατικού κυττάρου δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί:

α. Ο υποκινητής ενός γονιδίου που εκφράζεται στο εν λόγω κύτταρο.

β. ένα γονίδιο που εκφράζεται στο παγκρεατικό και ηπατικό κύτταρο.

γ. η 3' αμετάφραστη περιοχή ενός γονιδίου που εκφράζεται στο εν λόγω κύτταρο.

δ. η 5' αμετάφραστη περιοχή ενός γονιδίου που εκφράζεται στο εν λόγω κύτταρο.

ΘΕΜΑ Β

B1) Να χαρακτηρίσετε κάθε μία απ τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη

- i. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου σχετίζεται με τις παρεμβάσεις του ανθρώπου στον κύκλο του Αζώτου.
- ii. Σε κάθε περίπτωση που μια ουσία ξένη για τον οργανισμό εισέρχεται για πρώτη φορά στον ανθρώπινο οργανισμό εμφανίζονται συμπτώματα λοίμωξης .
- iii. Για την σύνθεση νέων αλυσίδων κατά τον αυτοδιπλασιασμό του γενετικού υλικού όλων των οργανισμών χρειάζονται δεοξυριβονουκλεοτίδια.
- iv. Η διαδικασία κλωνοποίησης με PCR δεν παρέχει την δυνατότητα σύνθεσης πρωτεϊνών.
- v. Η εξασθένηση σε βάρος του όζοντος επιτρέπει στην υπέρυθρη ακτινοβολία να φτάνει σε μεγαλύτερη ποσότητα στη γη και να προκαλεί θάνατο στους μονοκύτταρους οργανισμούς.
- vi. Το βλεφαριδοφόρο επιθήλιο και η δράση των αντιγονοπαρουσιαστικών κυττάρων είναι μηχανισμοί της ειδικής άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού.

B2) Να δώσετε συνοπτικά τους ορισμούς των όρων : ινώδες, μονογονιδιακοί χαρακτήρες, βιοσυσσώρευση.

B3) Στις γάτες το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο M προσδίδει μακρύ τρίχωμα ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο m είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση κοντού τριχώματος.

α. να δείξετε με τις κατάλληλες διασταυρώσεις πώς θα απομονώσετε από έναν πληθυσμό γατιών με μακρύ τρίχωμα τα άτομα που είναι ετερόζυγα για το χαρακτηριστικό αυτό.

β. από τη διασταύρωση δύο ετερόζυγων γατιών (του γάτου X και της γάτας Y) προέκυψαν 3 απόγονοι με μακρύ τρίχωμα και 3 με κοντό. Να δώσετε μία εξήγηση για το αποτέλεσμα αυτό σε σχέση με το θεωρητικά αναμενόμενο. Να θεωρήσετε ότι δεν έχει συμβεί μετάλλαξη και ότι δεν υπάρχει θνησιγόνο γονίδιο στο γονιδίωμα των δύο γατιών.

B4) σε μία αστική περιοχή ανιχνεύτηκαν ουσίες 3 αερίων χημικών ουσιών (A,B,Γ). στον πίνακα απεικονίζεται ο ημερήσιος ρυθμός εισαγωγής των ουσιών στο οικοσύστημα και ο ημερήσιος ρυθμός απομάκρυνσης τους από αυτό (σε ppm-μέρη στο εκατομμύριο)

Ουσία	Ρυθμός εισαγωγής (σε ppm)	Ρυθμός απομάκρυνσης (σε ppm)
A	423	260
B	380	380
Γ	413	197

i) Να εξηγήσετε ποια/ποιες από τις παραπάνω ουσίες (A,B,Γ) μπορεί να θεωρηθεί/θεωρηθούν ρίπος για το εν λόγω οικοσύστημα.

ii) Αν μία από τις ουσίες που χαρακτηρίσατε ως ρίπο στο προηγούμενο ερώτημα είναι το μονοξείδιο του άνθρακα να αναφέρετε τι επίπτωση έχει για τους κατοίκους της περιοχής η έκθεση τους στον ρίπο αυτό.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) Σε έναν υδροβιότοπο παρατηρείται η τροφική αλυσίδα

Φυτοπλαγκτόν → καραβίδες → πάπιες → γεράκια

Σε καλλιεργήσιμη έκταση που βρίσκεται δίπλα στον υδροβιότοπο οι αγρότες έριξαν 75 kg βιομηχανικού λιπάσματος για τον εμπλουτισμό του εδάφους σε Άζωτο και ποσότητα ενός μη βιοδιασπώμενου εντομοκτόνου.

- i) Να υπολογίσετε πόση από την προστιθέμενη ποσότητα βιομηχανικού λιπάσματος απορροφάται από φυτά της καλλιεργήσιμης έκτασης και πόση αποπλένεται από τα νερά της βροχής
- ii) Μετά το τέλος της περιόδου των βροχοπτώσεων το μη βιοδιασπώμενο εντομοκτόνο ανιχνεύεται σε ποσότητα 0,4 mg σε κάθε κιλό καραβίδων και η συνολική βιομάζα του φυτοπλαγκτού υπολογίστηκε ίση με 500.000 kg. Να υπολογίσετε την ποσότητα εντομοκτόνου που ανιχνεύεται στον υδροβιότοπο καθώς και τη συγκέντρωση του στα γεράκια.

Γ2) 6 άτομα διακομίστηκαν στο νοσοκομείο με διάφορα συμπτώματα. Από το αίμα κάθε ατόμου απομονώθηκε το μικρόβιο που είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση των συμπτωμάτων του. Η μελέτη της δομής και της μορφολογίας για κάθε μικρόβιο μελετήθηκε στο εργαστήριο και τα αποτελέσματα φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Άτομα	Χαρακτηριστικά του μικροβίου που ανιχνεύτηκε στον οργανισμό τους
Ελένη	Το μικρόβιο αποτελείται από υφές και πυρήνα.
Φώτης	Το μικρόβιο έχει μέγεθος 130 nm και δεν διαθέτει πλασματική μεμβράνη
Φιλίω	Το μικρόβιο διαθέτει πυρηνοειδές και μαστίγιο
Παναγιώτης	Το μικρόβιο διαθέτει μεμβρανώδη οργανίδια και ψευδοπόδια
Ανδρέας	Το μικρόβιο δεν διαθέτει DNA ενώ διαθέτει το ένζυμο αντιστροφή μεταγραφάση
Γιώργος	Το μικρόβιο διαθέτει μεμβρανώδη οργανίδια και σε κάποιο σημείο της εξωτερικής του επιφάνειας εντοπίζεται αναπτυσσόμενο εξόγκωμα

α) Να αναφέρετε την κατηγορία μικροβίου που έχει προσβάλει καθένα από τα 6 άτομα.

β) αν σε όλα τα άτομα χορηγηθεί αντιβιοτικό, να εξηγήσετε σε ποια από τα άτομα αυτό το αντιβιοτικό δεν θα είναι καθόλου αποτελεσματικό και σε ποια από τα άτομα ενδεχομένως το αντιβιοτικό να έπαυε να είναι δραστικό μετά από μακροχρόνια χορήγηση στον ασθενή.

γ) Τα 6 μικρόβια που απομονώθηκαν μεταφέρονται σε ξεχωριστές καλλιέργειες και σε συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη τους. Στη συνέχεια τα μικρόβια ακτινοβολούνται με υπεριώδη ακτινοβολία ενώ παραμένουν στο θρεπτικό υλικό μετά την ακτινοβολήση. Μερικές ημέρες μετά παρατηρείται ορισμένα μικρόβια επέτυχαν τη δημιουργία αποικιών. Να εξηγήστε ποια ήταν τα μικρόβια που επιβίωσαν μετά την ακτινοβολήση και δημιούργησαν αποικίες στο θρεπτικό υλικό.

Γ3) Στον πίνακα παρουσιάζεται η δυνατότητα παραγωγής των ενζύμων β-γαλακτιζοδάση (ενζυμο 1) και περμεάση (ενζυμο 2) σε συνθήκες απουσίας και παρουσίας λακτόζης σε καλλιέργεια φυσιολογικών βακτηρίων E.coli (καλλιέργεια 1) και σε τρεις ακόμα καλλιέργειες βακτηρίων E.coli (καλλιέργεια 2,3,4). Σε κάθε μια από τις καλλιέργειες 2,3 και 4 ένα τμήμα του οπερονίου της λακτόζης είναι ανενεργό.

Καλλιέργεια	Απουσία λακτόζης		Παρουσία λακτόζης	
	Παραγωγή ενζύμου 1	Παραγωγή ενζύμου 2	Παραγωγή ενζύμου 1	Παραγωγή ενζύμου 2
1	-	-	+	+
2	+	+	+	+
3	-	-	+	-
4	-	-	-	-

Να εξηγήσετε ποιο τμήμα του οπερονίου μπορεί να είναι ανενεργό σε καθεμία από καλλιέργειες 2,3 και 4.

ΘΕΜΑ Δ

Στα διάφορα στάδια κατασκευής μιας cDNA βιβλιοθήκης από φυσιολογικό ανθρώπινο σωματικό κύτταρο απομονώνονται οι αλληλουχίες:

1. 5' GGGAACATGCCCGAGACCGAATTTTAAGGTAACCC 3'
3' CCCTTGTACGGGCTCTGGACTTAAATTCATTGGG 5'
2. 3' CCCAAUGGAAUUUUAAAGCCAGAGCCCGUACAAGGG 5'
3. 5' GGGAACAUGCCCGAGACCGAAUUUUAAAGGTAACCC 3'
3' CCCTTGTACGGGCTCTGGCTTAAATTCATTGGG 5'

Δ1) Να εξηγήσετε από ποιο στάδιο κατασκευής της c DNA βιβλιοθήκης έχει απομονωθεί η κάθε μια από τις παραπάνω αλληλουχίες και ποια ένζυμα χρησιμοποιήθηκαν για την σύνθεση των δίκλωνων μορίων.

Δ2) Στο δίκλωνο τμήμα DNA από αυτά που δίνονται περιέχεται γονίδιο που κωδικοποιεί πεπτίδιο. Το τμήμα πολλαπλασιάζεται με PCR και τα αντίγραφα που προκύπτουν, μετά από ειδική επεξεργασία για να αποκτήσουν μονόκλωνα άκρα αναμιγνύονται σε δοκιμαστικό σωλήνα με ισάριθμα ανοιγμένα πλασμίδια, μήκους 80.000 ζ.β το καθένα, που φέρουν κατάλληλα μονόκλωνα άκρα και DNA δεσμάση. Λίγες ώρες μετά στο δοκιμαστικό σωλήνα ανιχνεύονται :

1. Κυκλικά πλασμίδια μεγέθους 80.000 ζ.β
2. Κυκλικά πλασμίδια μεγέθους μεγαλύτερου των 80.000 ζβ
3. Ελεύθερα γραμμικά τμήματα DNA
 - i. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα.
 - ii. Τα κυκλικά πλασμίδια μεγέθους μεγαλύτερου των 80.000 ζβ μετασχηματίζουν κατάλληλα βακτήρια-ξενιστές τα οποία μεταφέρονται σε κατάλληλο θρεπτικό υλικό όπου και πολλαπλασιάζονται. Παρόλα αυτά μόνο από ορισμένα βακτήρια παράγεται το πεπτίδιο που κωδικοποιεί το γονίδιο που περιέχεται στο τμήμα DNA που ενσωματώθηκε. Να δώσετε μία πιθανή εξήγηση για την αδυναμία σύνθεσης του πεπτιδίου στα υπόλοιπα βακτήρια.

Δ3) Στα ανασυνδιασμένα πλασμίδια που περιέχονται στα μετασχηματισμένα βακτήρια προκαλείται αποδιάταξη με κατάλληλες τεχνικές και προστίθενται μόρια κατάλληλου ανιχνευτή που υβριδοποιεί πλήρως τη μία αλυσίδα του γονιδίου για το πεπτίδιο. Να υπολογίσετε πόσοι δεσμοί υδρογόνου θα αναπτυχθούν αν τα μόρια του ανιχνευτή υβριδοποιήσουν πλήρως 20 αποδιατεταγμένα πλασμίδια που φέρουν το γονίδιο.

Δ4) Το γονίδιο που κωδικοποιεί το πεπτίδιο είναι αυτοσωμικό και επικρατές έναντι ενός αλληλόμορφου γονιδίου που ευθύνεται για μονογονιδιακή ασθένεια στον άνθρωπο. Η Βάσια και ο Ιωσήφ είναι δυο άτομα ετερόζυγα για το γονίδιο αυτό. να υπολογίσετε την πιθανότητα να προκύψουν από τη μεταξύ τους διασταύρωση:

- i) Αγόρι που φέρει την εν λόγω ασθένεια
- ii) Μονοζυγωτικά δίδυμα υγιή κορίτσια

