

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

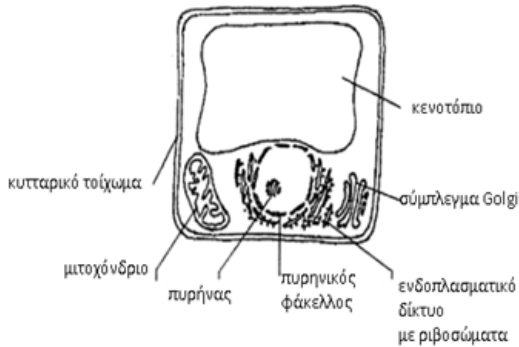
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

2016

Β' φάση

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα στο απαντητικό φύλλο

1. Ένας επιστήμονας πραγματοποίησε διάφορες λεπτές τομές ενός ζωντανού κυττάρου σε πολλά επίπεδα. Αφού τις παρατήρησε στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, σχεδίασε μία από αυτές, αυτή που βλέπετε στο σχήμα της εικόνας. Είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι το κύτταρο δεν μπορεί να είναι:



- A. κύτταρο μύκητα
B. λιποκύτταρο
Γ. ευκαρυωτικό
Δ. φυτικό.
2. Ποιο από τα παρακάτω θα συμφωνούσε με τον κανόνα ζευγαρώματος των βάσεων σε μόριο DNA από οποιοδήποτε κύτταρο;
- A. $A+G \neq T+C$
B. $A+G = T+C$
Γ. $A+T = G+C$
Δ. $A=C$
3. Οι RNA ιοί διαθέτουν οι ίδιοι ορισμένα ένζυμα επειδή
- A. τα ένζυμα αυτά μεταφράζουν το RNA σε πρωτεΐνες
B. τα ένζυμα αυτά διασπούν την κυτταροπλασματική μεμβράνη του ξενιστή.
Γ. τα κύτταρα-ξενιστές δεν διαθέτουν ένζυμα για την αντιγραφή του γονιδιώματος του ιού.
Δ. τα ένζυμα μεταγράφουν το ιϊκό RNA

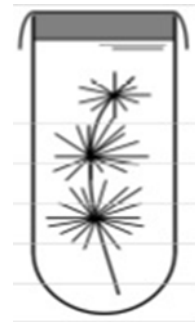
4. Ένας ποντικός εισέπνευσε αέρα ο οποίος περιείχε το ισότοπο του οξυγόνου, $^{18}\text{O}_2$. Τα σημασμένα άτομα οξυγόνου πρωτοεμφανίστηκαν στον ποντικό:

- A. σε μόρια πυροσταφυλικού οξέος
B. σε μόρια διοξειδίου του άνθρακα
Γ. σε μόρια ακέτυλο-συνενζύμου A
Δ. σε μόρια νερού

5. Σε ένα γονίδιο που έχει 10 εξώνια κάθε ένα από αυτά περιέχει:

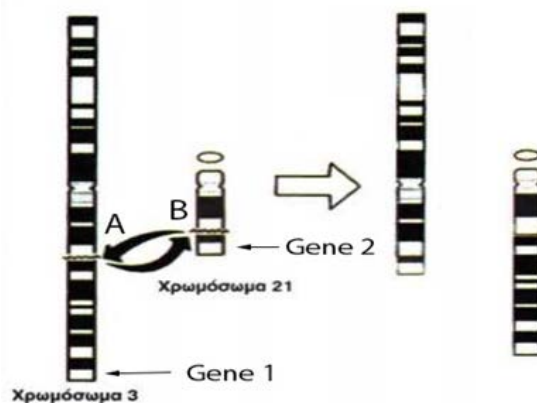
- A. μονοπήφιο αριθμό κωδικονίων
B. πάντοτε αριθμό βάσεων πολλαπλάσιο του 3
Γ. αλληλουχίες βάσεων που μεταγράφονται
Δ. κωδικόνια έναρξης και λήξης

6. Πλήρως βυθισμένα στο νερό υδρόφυτα μπορούν να προκαλέσουν αλλαγή του pH του νερού όταν κάνουν φωτοσύνθεση. Τι είδους μεταβολή στο pH του νερού θα συμβεί και τι την προκαλεί;



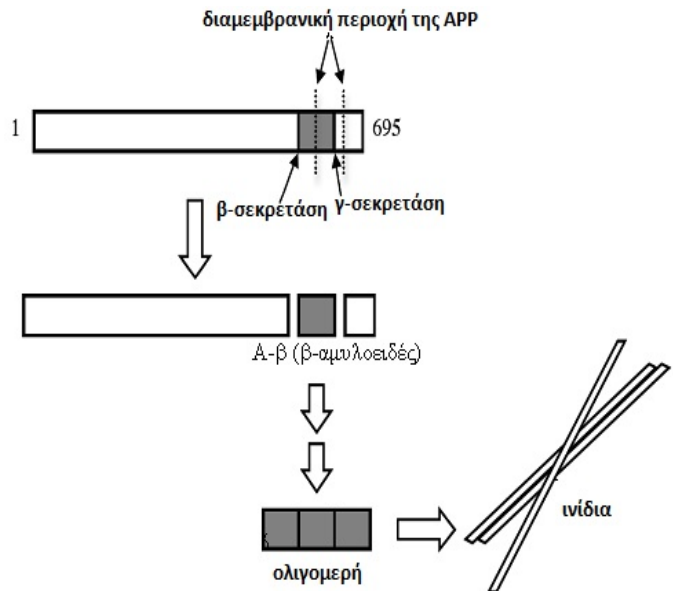
- A. Το pH μειώνεται λόγω απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα από τα φυτά.
B. Το pH αυξάνεται λόγω απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα από τα φυτά.
Γ. Το pH μειώνεται λόγω απελευθέρωσης οξυγόνου από τα φυτά.
Δ. Το pH αυξάνεται λόγω απελευθέρωσης οξυγόνου από τα φυτά.

Η μελέτη καρυότυπου ενός άνδρα, με φυσιολογικό φαινότυπο, έδειξε ότι τα άωρα γεννητικά κύτταρά του φέρουν αμοιβαία μετατόπιση 3-21, όπως φαίνεται στην εικόνα. Η θραύση έχει συμβεί στα σημεία που φαίνονται με τα γράμματα Α στο χρωμόσωμα 3 και Β στο χρωμόσωμα 21, όπως δείχνουν τα βέλη στο σχήμα και αντιστοιχούν σε περιοχές που δεν έχουν γονίδια. Στο χρωμόσωμα 3 βρίσκεται η γενετική θέση Gene 1, όπου εδράζονται τα αλληλόμορφα Λ ή λ, που ελέγχουν μια ιδιότητα (με επικρατή ή υπολειπόμενο χαρακτήρα αντίστοιχα) και στο χρωμόσωμα 21 βρίσκεται η γενετική θέση Gene 2, όπου εδράζονται τα αλληλόμορφα Μ ή μ, που ελέγχουν μια άλλη ιδιότητα (με επικρατή ή υπολειπόμενο χαρακτήρα αντίστοιχα).



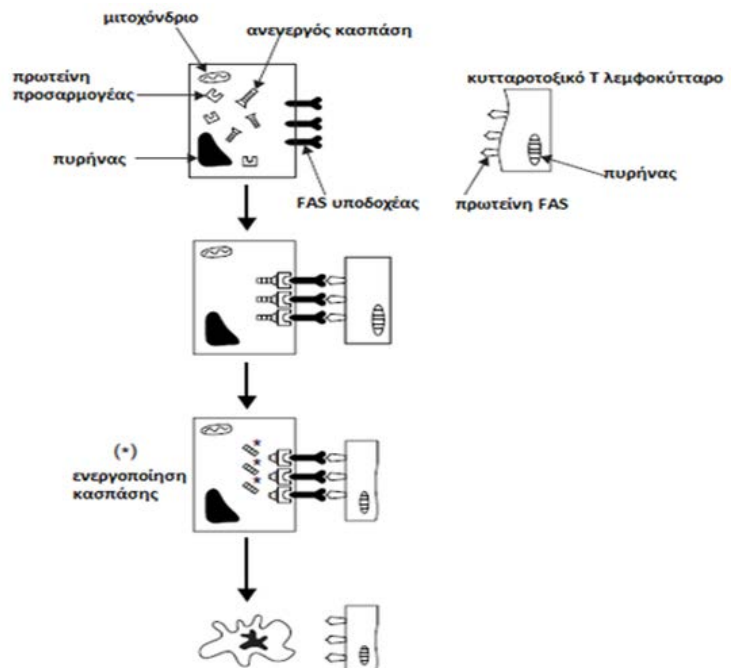
7. Μεταξύ των γαμετών του άντρα εντοπίστηκε γαμέτης που φέρει ένα φυσιολογικό χρωμόσωμα 3 και ένα 21 που φέρει την μετατόπιση. Στο γαμέτη για τα γονίδια των δύο γενετικών τόπων Gene 1 και Gene 2 ισχύει ότι :
- βρίσκονται σε σωστή ποσότητα
 - δεν υπάρχουν τα γονίδια που αφορούν το χρωμόσωμα 3
 - δεν υπάρχουν τα γονίδια που αφορούν το χρωμόσωμα 21
 - βρίσκονται δύο αλληλόμορφα του Gene 1 και έλλειψη του Gene 2
8. Εάν σπερματοζώαριο που φέρει τα δύο χρωμοσώματα 3 και 21 με την αμοιβαία μετατόπιση γονιμοποιηθεί με φυσιολογικό ωάριο, ο απόγονος θα φέρει:
- μη φυσιολογική διάταξη της γενετικής πληροφορίας
 - έλλειψη αλληλομόρφου του Gene 1 ή του Gene 2
 - πλεόνασμα γονιδίων
 - φυσιολογική ποσότητα και διάταξη της γενετικής πληροφορίας
9. Ο άνδρας είναι ετερόζυγος για τις δυο ιδιότητες και έχει γονότυπο ΛΜμ και η σύζυγός του εμφανίζει τον υπολειπόμενο φαινότυπο και για τις δύο ιδιότητες και έχει φυσιολογικό καρυότυπο. Έχουν αποκτήσει δύο παιδιά:
- Το πρώτο ΙΙ-1 έχει φυσιολογικό καρυότυπο και επικρατή φαινότυπο για τις δύο ιδιότητες.
- Το δεύτερο ΙΙ-2 έχει τον επικρατή φαινότυπο για την ιδιότητα (Λ) και υπολειπόμενο για την (μ) όμως φέρει μη φυσιολογικό καρυότυπο που σχετίζεται με τη μετατόπιση (χρωμοσώματα με μετατόπιση) 3-21.
- Να δείξετε τους πιθανούς γονότυπους των παιδιών.
10. Ανακαλύφθηκε ένας οργανισμός που ήταν άγνωστος μέχρι σήμερα και δεν έχει πυρηνική μεμβράνη ούτε και μιτοχόνδρια. Ο οργανισμός αυτός θα φέρει σίγουρα:
- βλεφαρίδες
 - ενδοπλασματικό δίκτυο
 - χλωροπλάστη
 - ριβοσώματα

11. Πιστεύεται ότι η ασθένεια Alzheimer εμφανίζει αυξημένη συσσώρευση ενός μικρού πεπτιδίου που ονομάζεται β-αμυλοειδές (A-β, από 40 μέχρι 42 αμινοξέα). Για να παραχθεί το A-β πρέπει πρώτα να κοπεί μία πολύ μεγαλύτερη διαμεμβρανική πρωτεΐνη η APP από δύο διαφορετικές πρωτεάσες. Η πιο κάτω εικόνα απεικονίζει αυτή την υπόθεση για την παραγωγή του μορίου A-β (το κουτί σκιασμένο γκριζό). Αυτό δείχνει τη διαδοχική δράση των πρωτεασών: της β-σεκρετάσης που δημιουργεί το αμινοτελικό N-άκρο του A-β και της γ-σεκρετάσης η οποία κόβει το υπόστρωμά της μέσα στη μεμβράνη για να δώσει το καρβοξυτελικό C - άκρο του A-β. Τα μονομερή A-β αλληλεπιδρούν, προσκολλώνται μεταξύ τους τυχαία και δημιουργούν μη-διαλυτά ολιγομερή που με τη σειρά τους και πάλι συνδέονται και δημιουργούν τοξικά ινίδια.



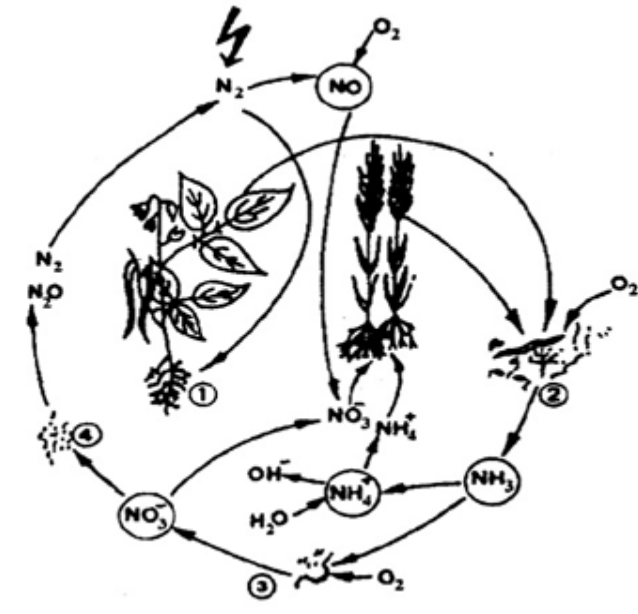
Με βάση τα παραπάνω και τα στάδια του σχήματος να προτείνετε τέσσερις πιθανούς τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να επιτευχθεί θεραπεία της ασθένειας.

12. Ο προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος συμβαίνει στη γήρανση και στα κατεστραμμένα κύτταρα. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει ενεργοποιημένα ένζυμα που ονομάζονται κασπάσες. Η ενεργοποίηση μιας κασπάσης οδηγεί στη διάσπαση του κυτταρικού σκελετού, της μιτοχονδριακής μεμβράνης και της πυρηνικής μεμβράνης. Για να ενεργοποιηθούν οι κασπάσες πρέπει να κόβονται σε μία συγκεκριμένη θέση της αμινοξικής αλληλουχίας. Ένα μονοπάτι για την ενεργοποίηση της κασπάσης αρχίζει με ένα κυτταροτοξικό T λεμφοκύτταρο, όπως απεικονίζεται στη παρακάτω εικόνα. Η εικόνα δείχνει ότι:

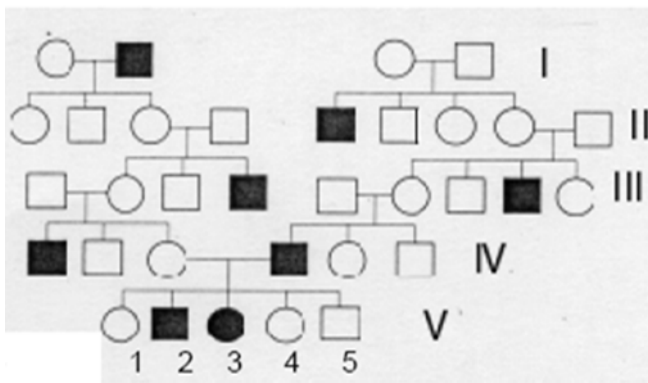


- .Α. το μονοπάτι του κυτταρικού θανάτου αρχίζει με την καταστροφή του DNA.
- B. οι κασπάσες και οι πρωτεΐνες προσαρμογείς ανταγωνίζονται για τις θέσεις των υποδοχέων FAS.
- Γ. η καταστροφή της μιτοχονδριακής μεμβράνης ενεργοποιεί πολλές από τις κασπάσες.
- Δ. για την ενεργοποίηση της κασπάσης απαιτείται η σύνδεση της FAS πρωτεΐνης στον FAS υποδοχέα.

13. Η εικόνα δείχνει μέρος του κύκλου του αζώτου. Φαίνονται ένα ψυχανθές φυτό και σιτηρά όπως επίσης διάφορες χημικές ουσίες. Να αντιστοιχίσετε τους αριθμούς 1 έως 4 με κατηγορίες βακτηρίων που δραστηριοποιούνται στον κύκλο.



14. Να μελετήσετε το γενεαλογικό δέντρο για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.



- 14.1 Ποιος είναι ο τύπος κληρονόμησης αυτού του χαρακτηριστικού;
- 14.2 Αν το άτομο V-2 διασταυρωθεί με ένα ομόζυγο φυσιολογικό άτομο, να υπολογίσετε την πιθανότητα το πρώτο τους παιδί να είναι φορέας.

Ένα διαγονιδιακό φυτό *Arabidopsis* ($2n=10$) έχει συνολικά στο γονιδίωμά του δύο αντίγραφα ενός διαγονιδίου το οποίο προσδίδει ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό καναμυκίνη: το ένα βρίσκεται στο χρωμόσωμα 1 και το άλλο στο χρωμόσωμα 3. Κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις να την χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λάθος (Λ).

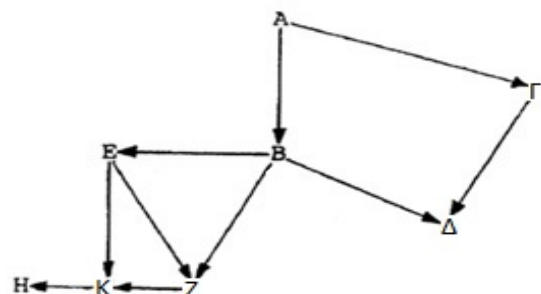
15. Όλοι οι γυρεόκκοκοι αυτού του φυτού έχουν το γονίδιο «ανθεκτικότητα στη καναμυκίνη»
16. Η αυτογονιμοποίηση του φυτού θα οδηγήσει στη δημιουργία και F_1 απογόνων διπλά ομόζυγων για το διαγονίδιο
17. Η αυτογονιμοποίηση του φυτού δεν μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία F_1 απογόνων πλήρως απαλλαγμένων από το διαγονίδιο
18. Εάν σπόροι από αυτογονιμοποίηση από αυτό το φυτό βλαστήσουν, η αναλογία των νεαρών φυτών με και χωρίς το γονίδιο «ανθεκτικότητα στη καναμυκίνη», είναι 9:7
19. Σε αυτό το φυτό όλα τα κύτταρα της ρίζας που βρίσκονται σε πρόφαση της μίτωσης έχουν 4 αντίγραφα του γονιδίου «ανθεκτικότητα στη καναμυκίνη».
20. Η Σέβη και ο Αρσένης είναι ένα ζευγάρι που πάσχει από ήπια μορφή αθαλασσαιμίας. Λείπει και στους δύο ένα από τα τέσσερα γονίδια που είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση των αλυσίδων α της αιμοσφαιρίνης. Ποια είναι η πιθανότητα ένα παιδί του ζεύγους να μην πάσχει από αθαλασσαιμία;

- A. 1/2
- B. 1/4
- Γ. 1/8
- Δ. 1/16

21. Το οπερόνιο της αραβινόζης στο βακτήριο *Escherichia coli* δεν εκφράζεται αν δεν υπάρχει αραβινόζη. Αυτό οφείλεται στην πρωτεΐνη AraC, η οποία δεσμεύεται προσωρινά στον υποκινητή του οπερόνιου της αραβινόζης και δρα ως καταστολέας εμποδίζοντας έτσι την πρόσδεση της πολυμεράσης και συνεπώς τη μεταγραφή του οπερονίου. Συνήθως το οπερόνιο της αραβινόζης εκφράζεται στην παρουσία αραβινόζης. Παρόλα αυτά σε μεταλλαγμένους οργανισμούς που δεν έχουν το γονίδιο AraC το οπερόνιο της αραβινόζης δεν εκφράζεται ούτε στην παρουσία αραβινόζης. Με βάση αυτές τις πληροφορίες τι νομίζετε ότι μπορούμε να συμπεράνουμε για το γονίδιο AraC

- A. Η μεταγραφή του γονιδίου της AraC εμποδίζεται από την παρουσία αραβινόζης
- B. Η πρωτεΐνη AraC αποδεσμεύεται από τον υποκινητή παρουσία αραβινόζης
- Γ. Για την έκφραση του οπερονίου της αραβινόζης απαιτείται η δημιουργία συμπλόκου AraC-αραβινόζης
- Δ. Η πρωτεΐνη AraC αποικοδομείται παρουσία αραβινόζης

22. Στην εικόνα απεικονίζονται οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών που συμβολίζονται με τα γράμματα A, B, C, D, E, F, G και H που ζουν στο οικοσύστημα αυτό. Στο οικοσύστημα έγινε ψεκασμός με DDT. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση του εντομοκτόνου, μετά από αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα, αναμένεται να βρεθεί στον οργανισμό:



- α. A
- β. Δ
- γ. H
- δ. K

23. Η κίνηση στα πρωτόζωα που κινούνται με βλεφαρίδες ελέγχεται από μια πρωτεΐνη που ονομάζεται RacerX. Όταν η RacerX προσδεθεί σε μια άλλη πρωτεΐνη, την Speed, που βρίσκεται στη βάση των βλεφαρίδων κοντά στο κυρίως σώμα, αυτό ενεργοποιεί τις βλεφαρίδες να κινούνται γρηγορότερα έτσι το πρωτόζωο κινείται και αυτό πιο γρήγορα. Όμως μόνο αν φωσφορυλιωθεί μία από τις θρεονίνες της Speed μπορεί αυτή να προσδεθεί στη RacerX. Πώς θα περιμένατε να κινείται ένα μεταλλαγμένο πρωτόζωο του οποίου η συγκεκριμένη θρεονίνη στην Speed έχει αντικατασταθεί από Αλανίνη.

- A. δεν κινείται καθόλου
- B. πάντα κινείται γρηγορότερα
- Γ. ποτέ δεν κινείται γρήγορα
- Δ. κινείται με εναλλασσόμενες κινήσεις μπρος και πίσω γρήγορα και αργά.

Το πιο κάτω σχήμα απεικονίζει έναν χλωροπλάστη και κάποιες από τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται σε αυτόν.

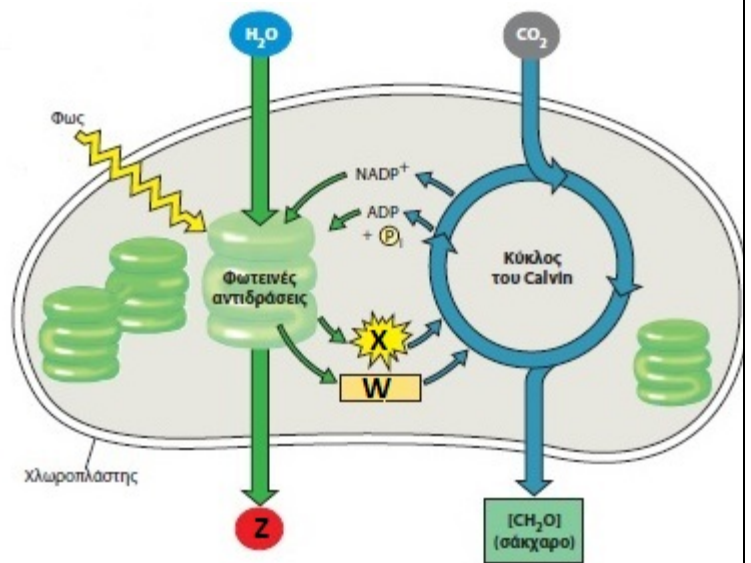
24. Τα γράμματα X, W και Z αντιπροσωπεύουν ουσίες που είναι αντίστοιχα:

- A. O_2 , ATP, NADPH
- B. ATP, O_2 , NADPH
- Γ. ATP, NADPH, O_2
- Δ. ATP, NADH, O_2

25. Οι φωτεινές αντιδράσεις, ο κύκλος του Calvin και η φωτόλυση του νερού, γίνονται αντίστοιχα:

- A. στα grana, στο στρώμα, στο στρώμα
- B. στα grana, στα grana, στο στρώμα
- Γ. στα grana, στο στρώμα, στα grana
- Δ. στο στρώμα, στο στρώμα στα grana

26. Να αναφέρετε ποια μόρια προσλαμβάνουν την ηλιακή ενέργεια, ποιοι είναι οι αποδέκτες αυτής της ενέργειας στις φωτεινές αντιδράσεις και σε ποια μορφή;



5'-AAUAUGCCGUCGAGGCCCUAGAAUAUGCCAAAUCAGGAGUAAAAAUAUGUUUCCAA
GGUGAA-3'

27. Στο παραπάνω μόριο mRNA του κυτταροπλάσματος ενός κυτάρου έχουν υπογραμμιστεί οι αλληλουχίες που αντιστοιχούν σε κωδικόνια. Το κύτταρο αυτό

- A. είναι προκαρυωτικό
- B. είναι ευκαρυωτικό
- Γ. μπορεί να είναι είτε προκαρυωτικό είτε ευκαρυωτικό
- Δ. μπορεί να είναι φυτικό, αλλά δε μπορεί να είναι ζωικό

28. Στο προαναφερόμενο μόριο οι αλληλουχίες που μεσολαβούν ανάμεσα στις υπογραμμισμένες αλληλουχίες αντιστοιχούν

- A. σε εσώνια
- B. σε υποκινητές
- Γ. σε περιοχές πρόσδεσης της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας
- Δ. σε εξώνια

29. Σε μια ελεγχόμενη διασταύρωση για εύρεση του τρόπου κληρονομής του χαρακτηριστικού A προκύπτει σε στατιστικά σημαντικό αριθμό απογόνων φαινοτυπική αναλογία 3:1 τόσο στους θηλυκούς απογόνους όσο και στους αρσενικούς. Αντίστοιχα, για το χαρακτηριστικό B προκύπτει φαινοτυπική αναλογία 1:1 τόσο στους θηλυκούς απογόνους όσο και στους αρσενικούς. Τα υπεύθυνα γονίδια είναι:

- A. για το A αυτοσωμικό και για το B φυλοσύνδετο
- B. για το A φυλοσύνδετο και για το B αυτοσωμικό
- Γ. για το A αυτοσωμικό και για το B είτε φυλοσύνδετο είτε αυτοσωμικό
- Δ. και για τα δύο αυτοσωμικά

30. Η κυτταρική διαφοροποίηση είναι μια διαδικασία που επιτελείται

- A. σε όλη τη διάρκεια ζωής ενός πολυκύτταρου οργανισμού
- B. αποκλειστικά κατά την εμβρυογένεση
- Γ. μόνο κατά την παιδική και εφηβική ηλικία
- Δ. όσο διαρκεί η ανάπτυξη του οργανισμού και σταματά όταν αυτή ολοκληρωθεί

31. Μελέτες με το φυτό *Arabidopsis thaliana* οδήγησαν σε σημαντικές προόδους στα παρακάτω.

- A. τη χαρτογράφηση γονιδίων.
- B. την επίδραση των γονιδιακών μεταλλάξεων στη γονιδιακή έκφραση.
- Γ. την εξελικτική σχέση μεταξύ των φυτών.
- Δ. σε όλα τα παραπάνω

32. Σε άτομο φορέα δρεπανοκυτταρικής αναιμίας ανιχνεύονται:

- A. 3 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων αιμοσφαιρινών
- B. 4 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων αιμοσφαιρινών
- Γ. 5 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων αιμοσφαιρινών
- Δ. 2 είδη πολυπεπτιδικών αλυσίδων αιμοσφαιρινών

33. Ο μηχανισμός παραγωγής του ATP κατά την διάρκεια της γλυκόλυσης ονομάζεται:

- A. οξειδωτική φωσφορυλίωση.
- B. φωσφορυλίωση σε επίπεδο υποστρώματος.
- Γ. χημειώσμωση.
- Δ. οξείδωση του NADH σε NAD.

34. Στην αρχή αυτού του αιώνα υπήρχε μια ανακοίνωση για τον προσδιορισμό της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος και των γονιδιωμάτων πολλών άλλων πολυκύτταρων ευκαρυωτικών οργανισμών. Οι ερευνητές εξεπλήγησαν γιατί ο αριθμός των αλληλουχιών που κωδικοποιούσαν πρωτεΐνες ήταν πολύ μικρότερος από ό, τι περιμέναμε. Ποια από τις παρακάτω θα μπορούσε να είναι η καλύτερη εξήγηση;

- A. 'Άχρηστο' DNA.
- B. Αλληλουχίες που κωδικοποιούν rRNA και tRNA.
- Γ. DNA με αλληλουχίες που κωδικοποιούν διάφορα είδη μικρών RNAs και αλληλουχίες με άγνωστη λειτουργία.
- Δ. DNA με αλληλουχίες που κωδικοποιούν διάφορα είδη μικρών RNAs χωρίς βιολογική λειτουργία.

35. Οι συνδετικοί ιστοί έχουν συνήθως :

- A. πολλά κύτταρα πυκνά τοποθετημένα με απευθείας συνδέσεις μέσω των μεμβρανών των παρακείμενων κυττάρων.
- B. ένα υλικό υποστήριξης όπως θειική χονδροϊτίνη.
- Γ. την ικανότητα να συντομεύουν τη διάγερση όταν επιδρούν ερεθίσματα.
- Δ. σχετικά λίγα κύτταρα και μια μεγάλη ποσότητα εξωκυττάρων ουσιών.

36. Ποιο ποσοστό μορίων ATP κατά τη διάρκεια της γλυκόλυσης συντίθεται με φωσφορυλίωση επιπέδου υποστρώματος.

- A. 10%
- B. 33%
- Γ. 50%
- Δ. 100%

- 37.** Συνθέτουμε cDNA χρησιμοποιώντας ανθρώπινα εγκεφαλικά κύτταρα. Σε ό,τι αφορά το cDNA, ποιο από τα παρακάτω είναι εσφαλμένο;
- A. Μπορεί να πολλαπλασιαστεί με PCR
 - B. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ανθρώπινης γονιδιωματικής βιβλιοθήκης
 - Γ. Παράγεται από mRNA με τη διαδικασία της αντίστροφης μεταγραφής
 - Δ. Τα cDNA αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ανιχνευτές για την εύρεση των γονιδίων που εκφράζονται στον εγκέφαλο.
- 38.** Τεχνητό οικοσύστημα είναι:
- A. μία λίμνη
 - B. ο βοτανικός κήπος των Αθηνών
 - Γ. το δέλτα του ποταμού Έβρου
 - Δ. το καμένο δάσος της Πάρνηθας
- 39.** Δύο οργανισμοί που διαχωρίστηκαν εξελικτικά πριν από 25 εκατομμύρια χρόνια είναι πιθανότερο να:
- A. μην έχουν ομοιότητες στην αλληλουχία του DNA
 - B. έχουν πανομοιότυπη αλληλουχία DNA
 - Γ. έχουν περισσότερες διαφορές στην αλληλουχία του DNA τους απ' ό,τι δύο οργανισμοί που διαχωρίστηκαν 7 εκατομμύρια χρόνια πριν
 - Δ. έχουν λιγότερες διαφορές στην αλληλουχία του DNA τους απ' ό,τι δύο οργανισμοί που διαχωρίστηκαν 7 εκατομμύρια χρόνια πριν
- 40.** Τα ετερόζυγα αρσενικά άτομα του πτηνού Columba livia (Περιστέρα ή πελιδινή) εμφανίζουν εγκοπές στα φτερά. Από διασταυρώσεις μεταξύ φυσιολογικών θηλυκών, με ετερόζυγα αρσενικά με εγκοπές, στους απογόνους μετρήθηκαν 63 αρσενικά χωρίς εγκοπές, 62 αρσενικά με εγκοπές στα φτερά και 61 θηλυκά χωρίς εγκοπές. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα. (Καθορισμός φύλου στην Περιστέρα: XX: αρσενικό άτομο και XY: θηλυκό άτομο).
- 41.** Ο αριθμός των ενδημικών ειδών της Ελληνικής χλωρίδας (αυτών που φύονται μόνο σε συγκεκριμένες περιοχές της χώρας μας) ανέρχεται σε 742 σύμφωνα με τις τελευταίες δημοσιευμένες εκτιμήσεις. Σύμφωνα με τη συνθετική θεωρία, στην ερμηνεία της βιοποικιλότητας της Ελληνικής χλωρίδας καθοριστικός είναι ο ρόλος
- A. της έμφυτης τάσης των οργανισμών να προσαρμόζονται στο περιβάλλον τους
 - B. της γενετικής απομόνωσης που απορρέει από τη γεωγραφική απομόνωση
 - Γ. της ικανότητας των φυτικών οργανισμών να αναπαράγονται και μονογονικά
 - Δ. της μακροβιότητας των φυτικών οργανισμών
- 42.** Αν η φωτοσύνθεση στα πράσινα φύκη χρησιμοποιεί CO₂ με ισότοπο ¹⁸O, τότε μεταγενέστερη ανάλυση θα δείξει ότι όλες εκτός από μία από τις ακόλουθες ενώσεις που παράγονται από τα φύκη θα περιέχουν το ισότοπο του οξυγόνου. Αυτή η μία ένωση θα είναι η/το:
- A. 3-φωσφογλυκερικό οξύ.
 - B. 3-φωσφογλυκεριναλδεύδη.
 - Γ. διφωσφορική ριβουλόζη
 - Δ. O₂

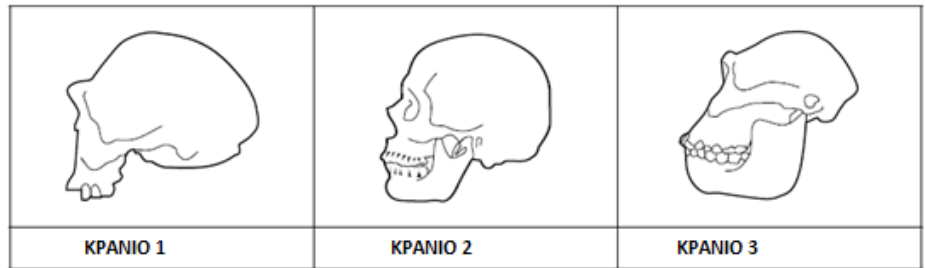
43. Παρακάτω απεικονίζονται τα απολιθώματα των κρανίων τριών ανθρωπιδών. Ποια αλληλουχία κρανίων δείχνει την σειρά κρανίων από το αρχαιότερο στο σύγχρονο;

A. Κρανίο 3, κρανίο 1, κρανίο 2

B. Κρανίο 1, κρανίο 2, κρανίο 3

Γ. Κρανίο 3, κρανίο 2, κρανίο 1

Δ. Κρανίο 1, κρανίο 3, κρανίο 2



44. Όταν τρώμε κάποιες τροφές φυτικής προέλευσης, καταναλώνουμε τμήματα του φυτού. Να αντιστοιχήσετε τα τμήματα του φυτού με τις παρακάτω τροφές:

τμήματα του φυτού		τροφή	
I	Μεγάλοι μασχαλιαίοι οφθαλμοί	A	Σπαράγγι
II	Αποθηκευτικά φύλλα	B	Μήλο
III	Αποταμιευτικός κόνδυλος	Γ	Ραπανάκι
IV	Αποθηκευτικές ρίζες	Δ	Λαχανάκια Βρυξελών
V	Βλαστός	E	Πατάτα
VI	Διογκωμένη ωθήκη	Z	Ξερό κρεμμύδι

45. Δίνεται στο σχήμα τμήμα DNA που βρίσκεται σε αντιγραφή. Η αλληλουχία των βάσεων του A κλώνου είναι

3' - GCTTGATGGCTCAACCATGGACGGTGGTTCAATTGACC - 5'

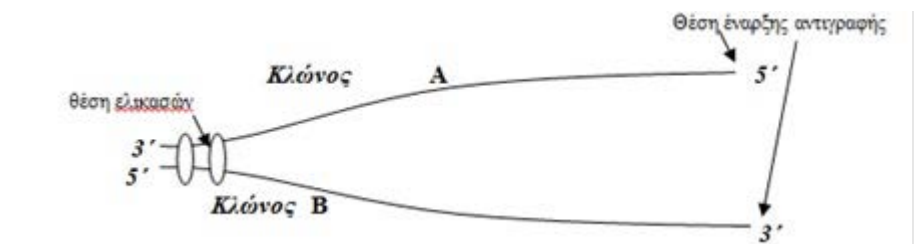
Το πρωταρχικό τμήμα RNA που συντίθεται στη συνεχή αλυσίδα και αποτελείται από 10 νουκλεοτίδια είναι:

A. CGAACUACCG

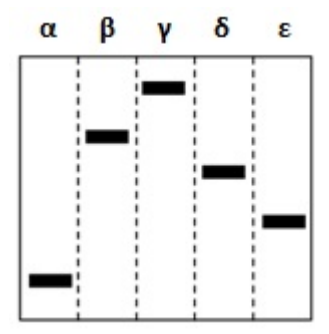
B. GGUCAAUUCA

Γ. GCUUGAUGGC

Δ. CCAGUUAACU

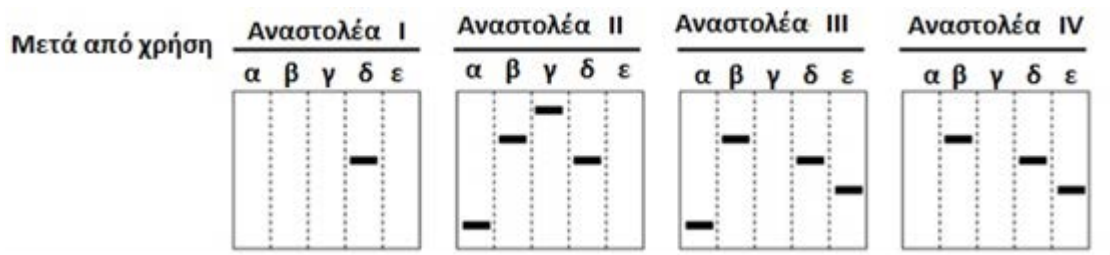


46. Α Προκειμένου να εντοπίσουμε τη σειρά με την οποία ενεργοποιούνται οι πρωτεΐνες μιας μεταβολικής οδού κάνουμε ανοσοεντοπισμό (επώαση με αντισώματα ειδικά για τις πρωτεΐνες που αναλύθηκαν). Η εικόνα δείχνει το πρότυπο (εντύπωμα) από τζελ ηλεκτροφόρησης της ανάλυσης των πρωτεϊνών (α - ε).



Φαίνονται 5 μόρια (α - ε) που εμπλέκονται στη μεταβολική οδό κυτταρικής σήμανσης που ρυθμίζεται από μία αυξητική ορμόνη. Στο απαντητικό φύλλο απεικονίζεται σχηματικά αυτή η μεταβολική οδός.

Κύτταρα επώαστηκαν με διαφορετικούς αναστολείς (I - IV) της κυτταρικής σήμανσης και τα μόρια (α - ε) που όπως αναλύθηκαν πιο πάνω, με στόχο να καθορίσουμε τη σειρά με την οποία αυτά τα μόρια ενεργοποιούν το ένα το άλλο στη μεταβολική οδό που μελετούμε.



Να συμπληρώσετε στο απαντητικό σας φύλλο:

- μέσα στα τετράγωνα το γράμμα α - ε που αντιστοιχεί στην πρωτεΐνη που ενεργοποιείται στη μεταβολική οδό και
- μέσα στους κύκλους τα λατινικά γράμματα I - IV που αντιστοιχούν στους αναστολείς των πρωτεϊνών.

Παρακάτω δίνεται τμήμα του 1ου εξωνίου του γονιδίου για τη β-αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης HbA. Κάθε τμήμα προέρχεται από διαφορετικό αλληλόμορφο..

Γονίδιο β¹

ΑΑΑΑΑΑΤGGTGACCTTACGCCAGAGGAG
ΤΤΤΤΤΤΤΑCCACGTGGAATGCGGTCTCCTC

Γονίδιο β²

ΑΑΑΑΑΑΤGGTGACCTTACGCCAGTGGAG
ΤΤΤΤΤΤΤΑCCACGTGGAATGCGGTACACCTC

Γονίδιο β³

ΑΑΑΑΑΑΤGGTGACCTTACGCCAGTAGGAG
ΤΤΤΤΤΤΤΑCCACGTGGAATGCGGTCACTCCTC

Γονίδιο β⁴

ΑΑΑΑΑΑΤCGGTGCACCTTACGCCAGAGGAG
ΤΤΤΤΤΤΤΑGCCACGTGGAATGCGGTCTCCTC

47. Ένα από τα παραπάνω γονίδια β¹, β², β³, και β⁴ είναι το φυσιολογικό της β αλυσίδας της HbA. Να εντοπίσετε ποιο είναι αυτό.

48. Να δείξετε το είδος της γονιδιακής μετάλλαξης για τα υπόλοιπα παθολογικά γονίδια

49. Στο σταθερό οικοσύστημα μιας μικρής λίμνης μια ξαφνική και βαριά ρύπανση προκαλεί το θάνατο σε όλα τα φυτά. Η πρώτη ορατή μεταβολή στην σύσταση του νερού της λίμνης θα είναι η μειωμένη συγκέντρωση του:

α. διοξειδίου του άνθρακα

β. νιτρικών και φωσφορικών

γ. οξυγόνου

δ. Οι απαντήσεις α και γ είναι σωστές

50. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη χαρακτηριστικών αποτελεί εξελικτική αναλογία:

A. οι πτέρυγες μιας μύγας και μιας καρδερίνας

B. τα πενταδακτυλικά άκρα ενός γορίλλα και ενός βατράχου

Γ. η ουρά της γάτας και ενός σκορπιού

Δ. οι κυνόδοντες της τίγρης και του ανθρώπου

51. Για την ενεργοποίηση του γονιδίου της $\alpha 1$ αντιθρυψίνης στα κύτταρα μαστικών αδένων του προβάτου Tracy:

A. Χρειάζονται τα κατάλληλα πρωταρχικά τμήματα για την έναρξη της αντιγραφής του DNA

B. πρέπει να γίνει η σύνδεση του γονιδίου σε κατάλληλο υποκινητή ώστε αυτό να εκφραστεί στα μαστικά κύτταρα

Γ. χρειάζονται τα κατάλληλα ένζυμα για την αποκοπή του ενδιάμεσου πεπτιδίου της $\alpha 1$ αντιθρυψίνης

Δ. Όλα τα παραπάνω

52. Δίνεται ακραίο τμήμα του χρωμοσώματος 21:

.....5' GTGAGTCATAAGAATT 3'

.....3' CACTCAGTATTCTTAA 5'

Να υποδείξετε το είδος της μετάλλαξης που θα έχει σαν αποτέλεσμα το παραπάνω τμήμα να κόβεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση E.Co.R.I., χωρίς να μεταβληθεί η ποσότητα του DNA του χρωμοσώματος 21.

53. Δίνονται οι παρακάτω γονότυποι τριών ατόμων:

α) $X^{\delta}Y A_1A_2$, β) $X^{\delta}O Aa$ και

γ) $X^{\delta}X^{\delta} AaB\beta\Gamma$

Ποιοι είναι οι πιθανοί συνδυασμοί γονιδίων, που μπορεί να μεταβιβάσει κάθε άτομο στους απογόνους του;

Τα γονίδια που αναγράφονται εδράζονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα.

54. Αν ο μη διαχωρισμός συμβαίνει στη μείωση II κατά τη διάρκεια της γαμετογένεσης, ποιο θα είναι το τελικό αποτέλεσμα στο τέλος της μείωσης;

A. Οι μισοί γαμέτες θα είναι $n + 1$, και οι άλλοι μισοί θα είναι $n - 1$.

B. Το 1/4 των γαμετών θα είναι $n + 1$, το 1/4 θα είναι $n - 1$, και το 1/2 θα είναι n .

Γ. Θα υπάρχουν 3 επιπλέον γαμέτες.

Δ. Δύο από τους γαμέτες θα είναι απλοειδείς και δύο θα είναι διπλοειδείς.

55. Η c DNA βιβλιοθήκη ενός κυτταρικού τύπου A περιέχει, μεταξύ άλλων, κλωνοποιημένες αλληλουχίες:

A. των 3' και 5' αμετάφραστων περιοχών του mRNA της RNA πολυμεράσης

B. των εσωνίων του γονιδίων που εκφράζονται στον κυτταρικό τύπο A

Γ. των εξωνίων των γονιδίων που εκφράζονται στον κυτταρικό τύπο A και B, όταν οι κυτταρικοί τύποι A και B ανήκουν σε διαφορετικό ιστό, αλλά στο ίδιο όργανο.

Δ. το α και γ είναι τα σωστά

56. Εάν ο λόγος $A+T/C+G$ της μίας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας του κύριου μορίου DNA του βακτηρίου A είναι ίσος με το λόγο $A+T/C+G$ του δίκλωνου κύριου μορίου DNA του βακτηρίου B, τότε:

A. το βακτήριο A και B ανήκουν στο ίδιο είδος

B. το βακτήριο A και B δεν ανήκουν στο ίδιο είδος

Γ. το μήκος του DNA του βακτηρίου A είναι ίσο με το μήκος του DNA του βακτηρίου B

Δ. δεν μπορούμε να εξάγουμε ασφαλές συμπέρασμα αν ανήκουν στο ίδιο είδος ή όχι

57. Να παρατηρήσετε την παρακάτω ομάδα 8 υβριδικών κυτταρικών σειρών ανθρώπου-ποντικού:

Κυτταρική σειρά	Χρωμόσωμα								
	1	2	6	9	12	13	17	21	X
A	+	+	-	q	-	p	+	+	+
B	+	-	p	+	-	+	+	-	-
C	-	+	+	+	p	-	+	-	+
D	+	+	-	+	+	-	q	-	+
E	p	-	+	-	q	-	+	+	q
F	-	p	-	-	q	-	+	+	p
G	q	+	-	+	+	+	+	-	-
H	+	q	+	-	-	q	+	-	+

Κάθε κυτταρική σειρά μπορεί να φέρει ένα ακέραιο (αριθμημένο) χρωμόσωμα (+), μόνο το μακρύ σκέλος του (q), μόνο το βραχύ σκέλος του (p), ή μπορεί να λείπει το χρωμόσωμα (-).

Τα ακόλουθα ανθρώπινα ένζυμα ελέγχθηκαν για την παρουσία (+) ή την απουσία τους (-) στις κυτταρικές σειρές A-H.

Ένζυμο	Κυτταρική σειρά							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Στεροειδής σουλφατάση	+	-	+	+	-	+	-	+
Γαλακτοκινάση	+	+	+	+	+	+	+	+
Φωσφογλυκομουτάση-3	-	-	+	-	+	-	-	+
Εστεράση D	-	+	-	-	-	-	+	+
Φωσφοφρουκτοκινάση	+	-	-	-	+	+	-	-
Αμυλάση	+	+	-	+	+	-	-	+

Να ταυτοποιήσετε το χρωμόσωμα που φέρει το γενετικό τόπο κάθε ενζύμου. Όπου είναι δυνατό αναφέρετε και το σκέλος του χρωμοσώματος.

58. Ακυρώνεται

59. Στα αυτότροφα βακτήρια η θέση των ενζύμων που ανάγουν το CO₂ σε υδατάνθρακα είναι:

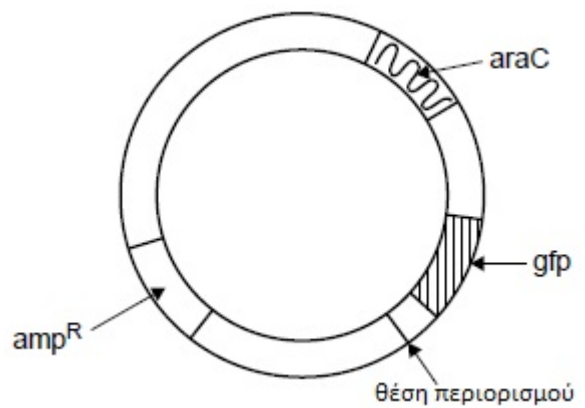
- A. οι μεμβράνες του χλωροπλάστη.
- B. το στρώμα του χλωροπλάστη
- Γ. το κυτταρόπλασμα.
- Δ. το νουκλεοειδές.

60. Οι πιγκουίνοι, οι φώκιες και ο τόνος έχουν τις μορφές του σώματος που επιτρέπουν την ταχεία κολύμβηση, επειδή:

- A. όλοι μοιράζονται έναν κοινό πρόγονο στο παρελθόν.
- B. τα σώματα όλων έχουν συμπιεστεί από τη γέννησή τους λόγω της μεγάλης πίεσης του νερού.
- Γ. το πέταγμα, η εγκυμοσύνη, και η αναπνοή με βράγχια απαιτούν κατάλληλες προσαρμογές στη μορφή.
- Δ. το σχήμα είναι η κατάλληλη εξελικτική λύση στην ανάγκη για μείωση της αντίστασης, ενώ κολυμπούν.

Για την κλωνοποίηση ενός γονιδίου X τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής:

1. Το πλασμίδιο που εικονίζεται παρακάτω κόβεται από μία συγκεκριμένη περιοριστική ενδονουκλέαση.
2. Το γονίδιο X εισάγεται στο πλασμίδιο.
3. Τα πλασμίδια μετασχηματίζουν βακτήρια.
4. Τα βακτήρια αναπτύσσονται σε τρυβλία με θρεπτικό υλικό με άγαρ και συστατικά όπως φαίνονται στον πίνακα.



Αυτό το πλασμίδιο περιέχει θέση στην οποία κόβει η περιοριστική ενδονουκλέαση και τα παρακάτω τρία γονίδια:

- **amp^R** – προσδίδει ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό αμπικιλίνη.
- **gfp** – κωδικοποιεί την πράσινη φθορίζουσα πρωτεΐνη (GFP), η οποία φθορίζει σε υπεριώδη ακτινοβολία.
- **araC** – κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη που απαιτείται για να προκαλέσει την έκφραση του gfp όταν είναι παρούσα η αραβινόζη.

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται τα αποτελέσματα του πειράματος του βακτηριακού μετασχηματισμού.

Τρυβλίο	I	II	III	IV
Εικόνα τρυβλίου				
Θρεπτικό υλικό	Μόνο άγαρ	Άγαρ, στρεπτομυκίνη και αραβινόζη	Άγαρ, αμπικιλίνη και αραβινόζη	Άγαρ και αμπικιλίνη
Περιγραφή αποτελέσματος	Όλη η επιφάνεια με βακτήρια		Παρούσες αποικίες βακτηρίων	Παρούσες αποικίες βακτηρίων

61. Τα βακτήρια χρησιμοποιούνται στη κλωνοποίηση του γονιδίου X διότι

- A. περιέχουν περιοριστικές ενδονουκλέασες που κόβουν τυχαία χρωμοσώματα σε θραύσματα ποικίλων μεγεθών.
- B. προσφέρουν το αναγκαίο κυτταρικό περιβάλλον για τον πολλαπλασιασμό του φορέα κλωνοποίησης.
- Γ. περιέχουν κυτταρικό τοίχωμα που τα καθιστά ανθεκτικά.
- Δ. εκφράζουν μόνο τα ξένα γονίδια.

62. Ποιο τρυβλίο θα περιέχει βακτήρια που φθορίζουν σε υπεριώδη ακτινοβολία;

- A. τρυβλίο I
- B. τρυβλίο II
- Γ. τρυβλίο III
- Δ. τρυβλίο IV

63. Σύμφωνα με την εικόνα στο τρυβλίο I αναπτύσσονται:

- A. Μόνο μετασχηματισμένα βακτήρια.
- B. Μόνο μετασχηματισμένα βακτήρια με μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια.
- Γ. Μόνο μετασχηματισμένα βακτήρια με ανασυνδυασμένα πλασμίδια.
- Δ. Βακτήρια μετασχηματισμένα και μη μετασχηματισμένα.

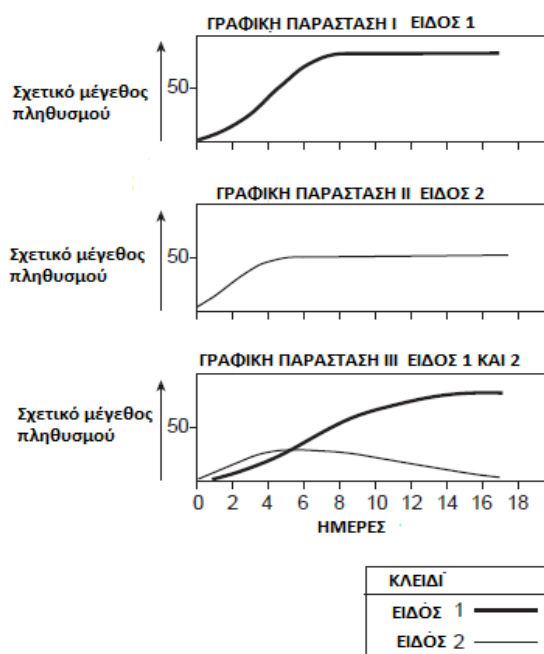
64. Στο τρυβλίο II:

- A. Αναπτύσσονται βακτήρια που φέρουν πλασμίδια.
- B. Αναπτύσσονται βακτήρια που φέρουν ανασυνδυασμένα πλασμίδια.
- Γ. Αναπτύσσονται βακτήρια που φέρουν ανασυνδυασμένα πλασμίδια που φθορίζουν σε υπεριώδη ακτινοβολία.
- Δ. Δεν αναπτύσσονται βακτήρια.

65. Οι παρακάτω γραφικές παραστάσεις απεικονίζουν την μεταβολή του πληθυσμού σε δύο είδη μονοκύτταρων οργανισμών που έχουν αναπτυχθεί χωριστά και μαζί σε ίδια περιβάλλοντα.

Ποιος όρος περιγράφει καλύτερα τις σχετικές μεταβολές των πληθυσμών στη γραφική παράσταση III;

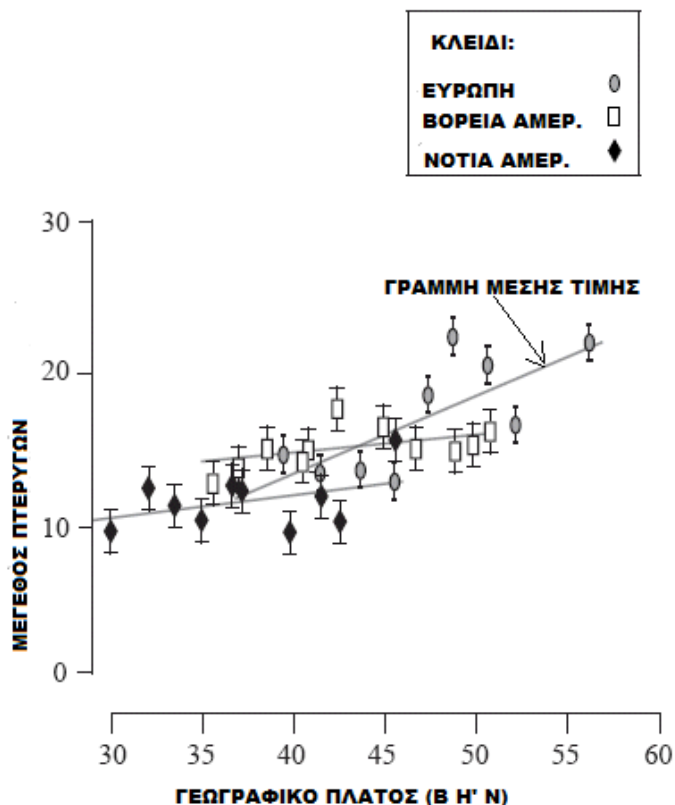
- A. Μετάλλαξη
- B. Ανταγωνισμός
- Γ. Γενετική μηχανική
- Δ. Τεχνητή επιλογή



66. Ζυγωτό ανθρώπου με μονοσωμία έχει χρωμοσωμική σύσταση: $21AA - A_{13}0 - XX$. Κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις να την χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λάθος (Λ).

- A. Από το ζυγωτό αυτό θα αναπτυχθεί άτομο που θα φέρει σε όλα τα σωματικά κύτταρά του την παραπάνω μονοσωμία.
- B. Το ζυγωτό αυτό μπορεί να προκύψει με γονιμοποίηση φυσιολογικού ωαρίου από μη φυσιολογικό σπερματοζώαριο το οποίο περιέχει 21 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και έχει προκύψει από μη διαχωρισμό του 13ου ζεύγους ομολόγων χρωμοσωμάτων
- Γ. Το ζυγωτό αυτό μπορεί να προκύψει με γονιμοποίηση μη φυσιολογικού ωαρίου, το οποίο περιέχει 21 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και έχει προκύψει από μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων του 13ου χρωμοσώματος, με φυσιολογικό σπερματοζώαριο.
- Δ. Από το ζυγωτό αυτό θα αναπτυχθεί άτομο, κάμποιοι από τους γαμέτες του οποίου θα είναι μη φυσιολογικοί γαμέτες

Η *Drosophila subobscura* (όπως στη φωτο) είναι ένα ενδημικό είδος φρουτόμυγας της Ευρώπης. Το δείγμα αριστερά στην εικόνα είναι από την Ισπανία (γεωγραφικό πλάτος 39ο) και δεξιά από τη Δανία (Γεωγραφικό πλάτος 56ο) . Το είδος εμφανίστηκε στη Νότια και Βόρεια Αμερική πριν περίπου 20 χρόνια. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει το μήκος των φτερών (σε αυθαίρετες μονάδες) της *D. subobscura* σε διαφορετικά γεωγραφικά πλάτη στις 3 περιοχές.



67. Αναλύοντας το παραπάνω γράφημα και τις γραμμές μέσης τιμής που εμφανίζονται, οι πληθυσμοί της Νότιας Αμερικής και της Ευρώπης :

- A. δεν μοιράζονται κανένα κοινό φαινότυπο όσον αφορά το μήκος των φτερών
- B. εμφανίζουν γενετική απομόνωση, η οποία έχει οδηγήσει σε αλλαγή της συχνότητας των αλληλομόρφων για το μήκος των φτερών
- Γ. εμφανίζουν γενετική απομόνωση, η οποία δεν έχει οδηγήσει σε αλλαγή της συχνότητας των αλληλομόρφων για το μήκος των φτερών
- Δ. εμφανίζουν την ίδια ποικιλομορφία στο μήκος των φτερών στις διάφορες περιοχές που καταλαμβάνουν

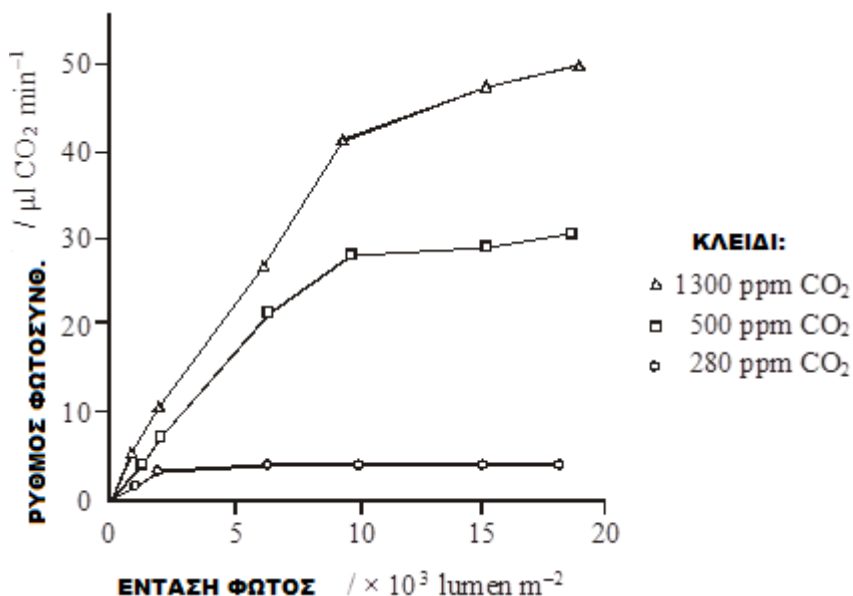
68. Να χαρακτηρίσετε Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ) τις παρακάτω προτάσεις:

- A. Άτομα του πληθυσμού της Ευρώπης δεν μπορούν να διασταυρωθούν με αυτά της Νοτίου Αμερικής και να δώσουν γόνιμους απογόνους
- B. Τα μεγάλα και τα μικρά φτερά στους διαφορετικούς πληθυσμούς αντιπροσωπεύουν μια εξελικτική ομολογία.
- Γ. Με την πάροδο κάποιων εκατοντάδων ή χιλιάδων ετών μπορεί να έχουμε ειδογένεση από αυτή τη κατανομή των πληθυσμών
- Δ. Η μύγα στα αριστερά της εικόνας έχει μικρότερο μήκος φτερών από οποιοδήποτε δείγμα της Νοτίου Αμερικής

Υπάρχει ένα πλήθος αβιοτικών παραγόντων, οι οποίοι επηρεάζουν την φωτοσύνθεση των χερσαίων φυτών. Το σπύρι είναι ένα γνωστό και πολύ σημαντικό αγρωστώδες φυτό σε πολλά μέρη της Γης. Αρτίβλαστα (νεαρά φυτά) σπυριού αναπτύχθηκαν σε τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα και μετρήθηκε ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης σε διαφορετικές εντάσεις φωτός.

69. Στα αρτίβλαστα που αναπτύχθηκαν στα 280 ppm και σε ένταση 17.000 lumen/m² πραγματοποιείται κυρίως :

1. φωτοσύνθεση C₄
2. φωτοσύνθεση CAM
3. φωτοαναπνοή
4. φωτοσύνθεση C₃



70. Η σημερινή γήινη ατμόσφαιρα έχει συγκέντρωση κατά μέσο όρο 370 ppm CO₂. Η ένταση του φωτός μια ηλιόλουστη ημέρα κυμαίνεται στα 10.000 – 20.000 lumen/m². Με βάση και το παραπάνω διάγραμμα ο κύριος παράγοντας που καθορίζει τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης σε αυτές τις συνθήκες είναι:

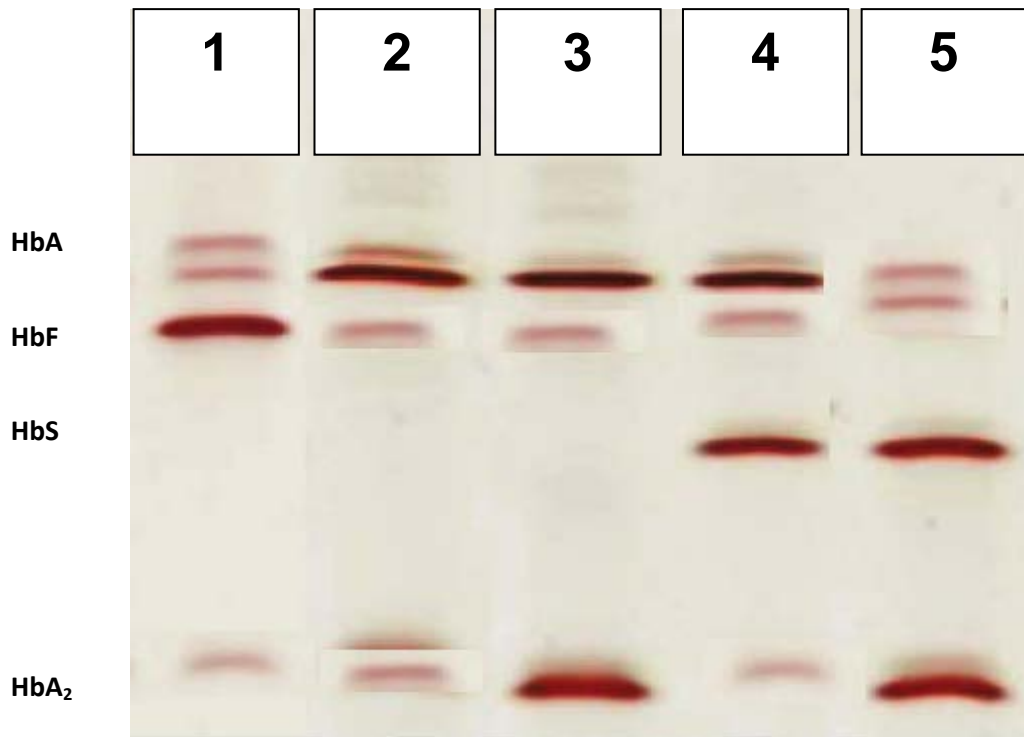
1. η RuBisCO
2. η χλωροφύλλη
3. το NADPH
4. η καρβοξυλάση – PEP

71. Την λιθανθρακοφόρο περίοδο η συγκέντρωση του CO₂ στην γήινη ατμόσφαιρα ήταν κατά μέσο όρο 800 ppm και παρατηρείτο υψηλή υγρασία και θερμοκρασία. Στο τέλος το κλίμα άλλαξε σε ξηρό και κρύο. Την περίοδο αυτή πιστεύεται πως σχηματίστηκαν τα κύρια στρώματα γαιάνθρακα στην Γη. Πως τα φυτά συνεισέφεραν σε αυτούς τους σχηματισμούς; (έως 40 λέξεις)

72. Ποιες από τις παρακάτω διαδικασίες συνεισφέρουν στην αύξηση της γενετικής ποικιλομορφίας και στην Εξελικτική διαδικασία;

- A. η μίτωση και η μείωση
- B. η μίτωση και οι μεταλλάξεις
- Γ. η μείωση και η γενετική απομόνωση
- Δ. η μείωση και οι μεταλλάξεις

Έγινε έλεγχος αιμοσφαιρινών με ηλεκτροφόρηση σε δείγμα αίματος 5 ενηλίκων ατόμων (1-5) και τα αποτελέσματα καταγράφονται στον πίνακα 1. Σε κάθε στήλη απεικονίζεται η θέση των αιμοσφαιρινών κάθε ατόμου στο τέλος της ηλεκτροφόρησης, ενώ δίπλα σημειώνεται η αντίστοιχη αιμοσφαιρίνη για κάθε θέση.



73. Τα ίδια άτομα προσήλθαν –με τυχαία σειρά (Κ,Λ,Μ,Ν,Ξ)- σε άλλο εργαστήριο, όπου έγινε έλεγχος στο DNA σωματικών τους κυττάρων για εντοπισμό αλληλομόρφων γονιδίων της β αλυσίδας, με τη χρήση κατάλληλων ιχνηθετημένων ανιχνευτών για αλληλόμορφο $\beta^{\text{θαλασσαιμίας}}$ καθώς και για το β^{S} .

Ο ανιχνευτής για το $\beta^{\text{θαλ}}$ υβριδοποιήθηκε με το δείγμα DNA των ατόμων Κ,Μ,Ν.

Ο ανιχνευτής για το β^{S} υβριδοποιήθηκε με το δείγμα DNA των ατόμων Κ,Λ. Είναι δεδομένο ότι μόνο το άτομο Ν χρειάζεται και εφαρμόζει αγωγή αποσιδήρωσης.

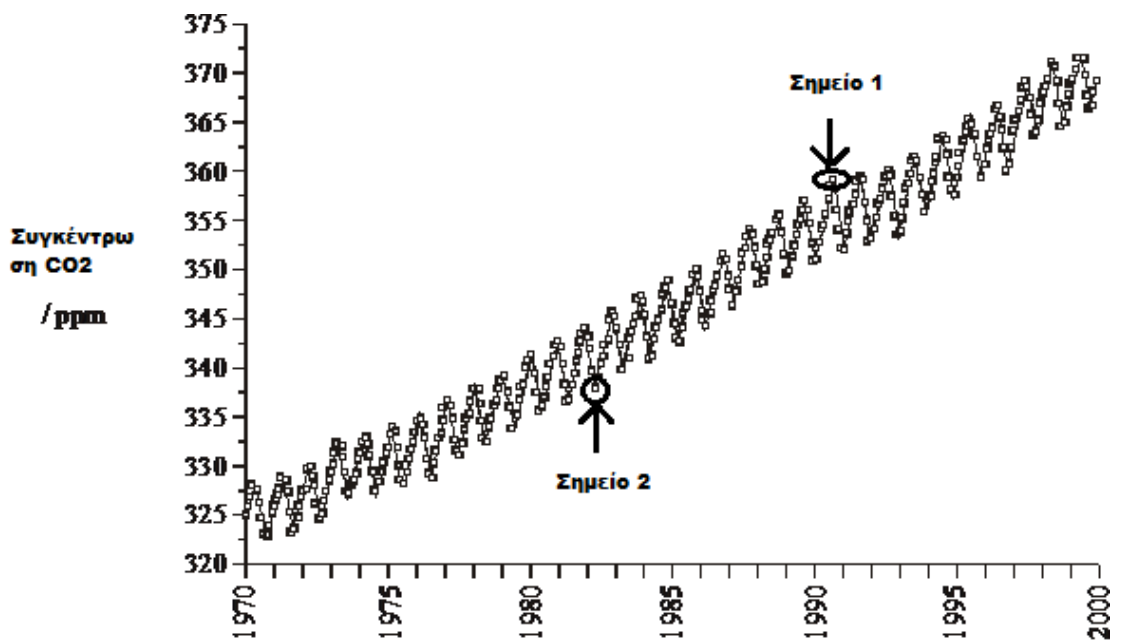
Χρειάζεται να ταυτοποιηθούν τα αποτελέσματα των δυο εργαστηρίων. Ποιο από τα δείγματα 1-5 νομίζετε ότι αντιστοιχεί σε κάθε ένα άτομο Κ-Ξ και ποιος ο πιθανός/οί γονότυπος/οι κάθε ατόμου ;

Να συμπληρώσετε την απάντησή σας στον πίνακα που βλέπετε στο απαντητικό φύλλο.

74. Ποιο από τα παρακάτω δίκλινα μόρια DNA, που περιέχει μικρό γονίδιο, αφού κοπεί με κατάλληλο περιοριστικό ένζυμο μπορεί να αποτελέσει μέρος γονιδιωματικής βιβλιοθήκης;

- Α. 5' AAGGAATATGCCCAAATTTGGGTGATAAAAGG 3'
3' TTCCTTATACGGGTTTAAACCCACTATTTTCC 5'
- Β. 5' AGTCAATATGCCCAAATTTGGGTGATAAAGTC 3'
3' TCAGTTATACGGGTTTAAACCCACTATTTTCAG 5'
- Γ. 5' GGCCAATATGCCCAAATTTGGGTGATAAGGCC 3'
3' CCGGTTATACGGGTTTAAACCCACTATTTCCGG 5'
- Δ. 5' ACCAAATATGCCCAAATTTGGGTGATAAACCA 3'
3' TGGTTTATACGGGTTTAAACCCACTATTTGGT 5'

Το παρακάτω γράφημα δείχνει τη διακύμανση στη συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα, από το 1970 έως σήμερα.



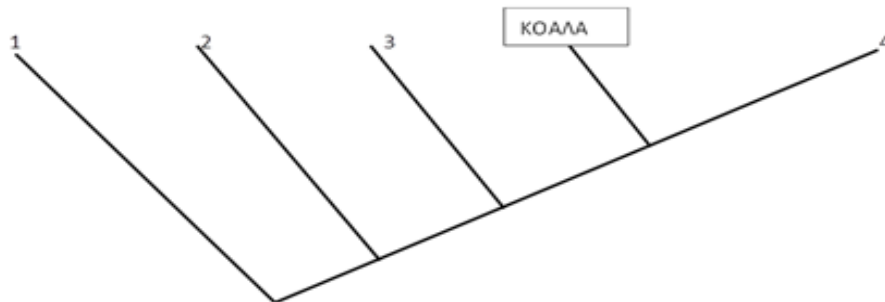
Η ετήσια διακύμανση είναι κυρίως αποτέλεσμα της μεταβολής στη φωτοσύνθεση στο Βόρειο Ημισφαίριο, η οποία σχετίζεται με τις εποχές. Κυρίως λόγω της απώλειας των φύλλων η φωτοσύνθεση είναι μειωμένη τον χειμώνα.

75. Στο σημείο 2 του γραφήματος τα φυτά, τα οποία εμφανίζουν ταχύτερους ρυθμούς φωτοσύνθεσης, σε περιοχές όπως η Ελλάδα, είναι:
- A. Τα C₃ και C₄
 - B. Τα C₄ και CAM
 - Γ. Τα C₃ και CAM
 - Δ. όλες οι κατηγορίες φυτών
76. Στο σημείο 1 του γραφήματος το κύριο περιβαλλοντικό πρόβλημα το οποίο εμφανίζεται είναι :
- A. Το φωτοχημικό νέφος
 - B. Το λιώσιμο των πάγων
 - Γ. Η ερημοποίηση
 - Δ. Η όξινη βροχή

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται πέντε ζωικοί οργανισμοί. Με βάση τα κοινά μορφολογικά στοιχεία που εμφανίζουν μπορούμε να εντοπίσουμε τις εξελικτικές τους σχέσεις. Η παρουσία του χαρακτηριστικού (+) ή η απουσία του (-) μας βοηθά να κατασκευάσουμε φυλογενετικό δέντρο, το οποίο αντιπροσωπεύει τις σχέσεις. Με βάση τα στοιχεία που σας δίνονται να συμπληρώσετε το παρακάτω φυλογενετικό δέντρο.

Ζώο	Σιαγόνες	Άκρα	Τρίχες	Πλακούντας	Πνεύμονες
A. Σαλαμάνδρα	+	+	-	-	+
B. Ποντίκι	+	+	+	+	+
Γ. Μέδουσα	-	-	-	-	-
Δ. Κοάλα	+	+	+	-	+
Ε. Σολωμός	+	+	-	-	-

77. Να συμπληρώσετε στον πίνακα που βρίσκεται στο απαντητικό σας φύλλο δίπλα στον αριθμό του κλάδου του φυλογενετικού δέντρου το όνομα του ζώου, το οποίο αντιστοιχεί στον εν λόγω κλάδο.



Οι νεφροί είναι τα όργανα ωσμορύθμισης των ανώτερων εξελικτικά οργανισμών. Η κάψα του Bowman αποτελεί μια βασική δομή των νεφρών, οι οποίοι είναι τα επιμέρους τμήματα των νεφρών. Ουσιαστικά η κάψα αποτελεί το σημείο διασύνδεσης του κυκλοφορικού συστήματος με το απεκκριτικό.

78. Η κάψα του Bowman δομείται από:

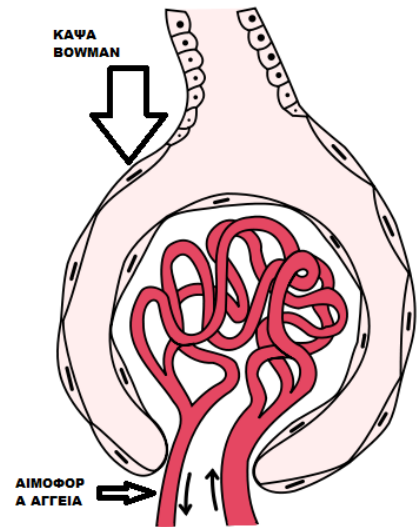
- A. Ψευδοπολύστιβο κυλινδρικό επιθήλιο
- B. Μονόστιβο λείο μυικό ιστό
- Γ. Μονόστιβο πλακώδες επιθήλιο
- Δ. Ινώδη συνδετικό ιστό

79. Ουσίες μεταφέρονται από τα τριχοειδή αγγεία στην κάψα μέσω:

- A. Ενεργητικής μεταφοράς
- B. Διάχυσης
- Γ. Ώσμωσης
- Δ. Φαγοκυττάρωσης

80. Ανάμεσα στις ουσίες , οι οποίες περιέχονται στο πλάσμα ενός ανθρώπου, και είναι επιθυμητό να αποβληθούν μέσω της κάψας, βρίσκεται/ονται και :

- A. η ουρία
- B. το διοξείδιο του άνθρακα
- Γ. η γλυκόζη
- Δ. τα αντισώματα



ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ