

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ

20^Η

ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
(CBO)



34^Η

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
(IBO)



Α΄ ΦΑΣΗ

ΚΥΡΙΑΚΗ 19 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2023

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2 ΩΡΕΣ (11:00 – 13:00)

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ:

Δηλώνουμε τα προσωπικά μας στοιχεία, μαυρίζοντας-γεμίζοντας με μολύβι HB, ΜΟΝΟ τους κατάλληλους κύκλους για:

- (i) το ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ,
- (ii) το ΦΥΛΟ, και
- (iii) τον ΚΩΔΙΚΟ ΑΡΙΘΜΟ ΜΑΘΗΤΗ (που θα δοθεί από τον επιτηρητή)
- (iv) σημειώστε τον ΚΩΔΙΚΟ ΑΡΙΘΜΟ ΜΑΘΗΤΗ και ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ

2. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από πενήντα (50) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

3. Για κάθε ερώτηση υπάρχει ΜΟΝΟ ΜΙΑ ορθή απάντηση που βαθμολογείται με μία (1) μονάδα.

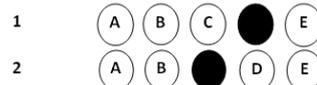
4. Για κάθε λανθασμένη απάντηση αφαιρείται 0,25 της μονάδας (- 0,25).

5. Ερώτηση για την οποία δίνονται δύο ή περισσότερες απαντήσεις θεωρείται λανθασμένη (- 0,25).

6. Κάθε αναπάντητη ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν (0) μονάδες.

7. Οι επιλογές καταχωρούνται ΜΟΝΟ στο ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ:

α. Μαυρίστε με μολύβι τον κύκλο που αντιστοιχεί στην απάντηση που επιλέγετε. Π.χ.

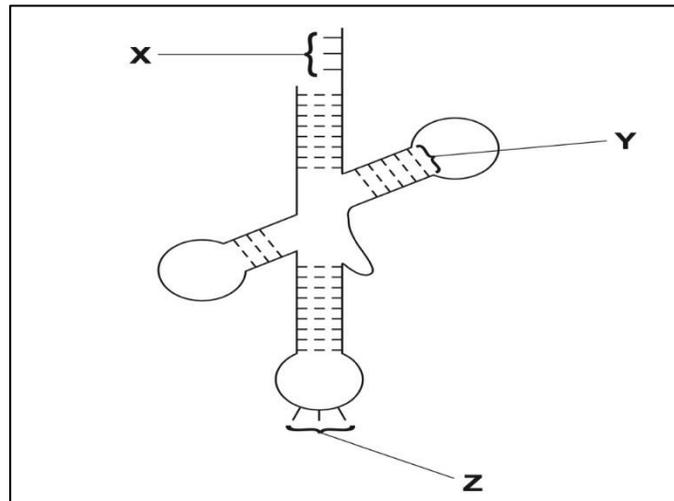


β. Σε περίπτωση λάθους σβήστε με το σβηστήρι σας, χωρίς μουντζούρες, το μαυρισμένο κύκλο και μαυρίστε τον κύκλο που αντιστοιχεί στη νέα σας επιλογή.

γ. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού στο ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.

δ. Μην τσαλακώνετε το ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.

1. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει ένα μόριο tRNA.



Να επιλέξετε ποια σειρά από το Α μέχρι το Ε, δίνει τις ορθές ενδείξεις.

	X	Y	Z
A	Περιοχή πρόσδεσης αμινοξέος	Φωσφοδιεστερικός δεσμός	Αντικωδίκιο
B	Αντικωδίκιο	Φωσφοδιεστερικός δεσμός	Περιοχή πρόσδεσης αμινοξέος
C	Περιοχή πρόσδεσης αμινοξέος	Πεπτιδικός δεσμός	Αντικωδίκιο
D	Αντικωδίκιο	Δεσμός υδρογόνου	Περιοχή πρόσδεσης αμινοξέος
E	Περιοχή πρόσδεσης αμινοξέος	Δεσμός υδρογόνου	Αντικωδίκιο

2. Στο κυτταρόπλασμα μπορούμε να ανιχνεύσουμε συγκεκριμένο αριθμό διαφορετικών tRNA, τα οποία μπορεί να διαφέρουν ως προς το αντικωδίκιο τους. Ο αριθμός αυτός είναι:

- A. 20
- B. 24
- C. 38
- D. 61
- E. 64

3. Υπάρχουν τέσσερα (4) διαφορετικά είδη RNA που συμμετέχουν στις διαδικασίες της μεταγραφής και της μετάφρασης. Να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω δηλώσεις είναι ορθή.

- A. Σε ένα πυρήνα θα ανιχνεύεται μόνο το snRNA το οποίο συμμετέχει στην ωρίμανση του mRNA.
- B. Στην διεξαγωγή της μετάφρασης συμμετέχουν δύο διαφορετικά είδη RNA.
- C. Τόσο το mRNA όσο και το tRNA υφίστανται ωρίμανση στον πυρήνα.
- D. Τα snRNA συνεργάζονται με ειδικές πρωτεΐνες για να επιτελέσουν τη δράση τους.
- E. Το rRNA είναι εξελικτικά αναλλοίωτο από τα προκαρυωτικά μέχρι τα ευκαρυωτικά κύτταρα.

4. Ένα δίκλωνο τμήμα DNA περιλαμβάνει 60 φωσφοδιεστερικούς δεσμούς και 64 δεσμούς υδρογόνου. Ο αριθμός των πουρινών που θα υπάρχουν στο συγκεκριμένο τμήμα είναι:

- A. 2
- B. 4
- C. 18
- D. 29
- E. 31

5. Ποιο/α από τα παρακάτω συμβαίνει/νουν κατά την μεταγραφή του DNA.

- I. Δημιουργούνται δεσμοί υδρογόνου.
- II. Δημιουργούνται φωσφοδιεστερικοί δεσμοί.
- III. Δημιουργούνται πεπτιδικοί δεσμοί.
- IV. Δημιουργούνται ιοντικοί δεσμοί.

- A. Μόνο το I
- B. Μόνο τα I και II
- C. Μόνο τα II και IV
- D. Μόνο τα II και III
- E. Μόνο τα I, II, III

6. Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει την αλληλουχία βάσεων τμήματος της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA καθώς και την αντίστοιχη μεταλλαγμένη αλληλουχία.

Θέση	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Φυσιολογική Αλληλουχία	A	C	T	A	A	A	C	G	G	T	A	C
Μεταλλαγμένη Αλληλουχία	A	C	T	A	A	C	G	G	T	T	A	C

Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει τμήμα του γενετικού κώδικα.

DNA τριπλέτες	Αμινοξέα
UGA, UGG, UGU, UGC	Thr
AAA, AAG	Phe
UCU, UCC, GCA, GCG, GCU, GCC	Arg
AUA, AUG	Tyr
CCA, CCU, CCC, CCG	Gly
UUU, UUC	Lys
UUA, UUG, CUA, CUG	Asp

Να επιλέξετε την ορθή δήλωση:

- A. Συμβαίνουν δύο ανεξάρτητες μεταλλάξεις και αλλάζει ένα αμινοξύ
- B. Συμβαίνει μια ανεξάρτητη μετάλλαξη και αλλάζει ένα αμινοξύ
- C. Συμβαίνουν δύο ανεξάρτητες μεταλλάξεις και αλλάζουν δυο αμινοξέα
- D. Συμβαίνει μια ανεξάρτητη μετάλλαξη και αλλάζουν δυο αμινοξέα
- E. Κανένα από τα πιο πάνω

7. Ποιο από τα παρακάτω παραμένει σταθερό μεταξύ των γονιδιωμάτων ανώτερων οργανισμών;

- A. $(T+A) \div (G+C)$
- B. $(2A+T) \div (G+2C)$
- C. $(C+A) \div (G+T)$
- D. $(T+A+G+C) \div (G+C)$
- E. $(G+C+T+A) \div (T+A)$

8. Το DNA ενός υποθετικού οργανισμού είναι δίκλωνο και αποτελείται από δύο μόνο είδη νουκλεοτιδίων με βάσεις A και B που είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές. Ο γενετικός κώδικας του υποθετικού αυτού οργανισμού δεν περιλαμβάνει συνώνυμα κωδίκια και είναι τετράδυμος, δηλαδή κάθε αμινοξύ καθορίζεται (εντάσσεται) από τέσσερα νουκλεοτίδια. Τα κωδίκια λήξης είναι μόνο δύο. Όλα τα άλλα λειτουργούν όπως και στο κανονικό γενετικό κώδικα.

- A. Υπάρχουν 14 πιθανά κωδίκια και 14 διαφορετικά αμινοξέα
- B. Υπάρχουν 14 πιθανά κωδίκια και 16 διαφορετικά αμινοξέα
- C. Υπάρχουν 16 πιθανά κωδίκια και 14 διαφορετικά αμινοξέα
- D. Υπάρχουν 8 πιθανά κωδίκια και 8 διαφορετικά αμινοξέα
- E. Υπάρχουν 64 πιθανά κωδίκια και 62 διαφορετικά αμινοξέα

9. Μια σημειακή μετάλλαξη στο γενετικό υλικό μπορεί να μην επηρεάσει την λειτουργία του κυττάρου αφού:

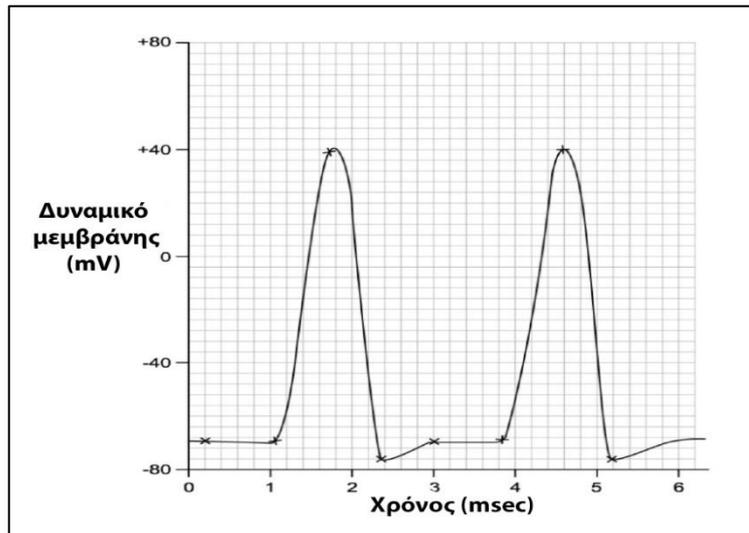
- I. Μπορεί να συμβεί στον υποκινητή ενός γονιδίου που βρίσκεται εκτός της μεταγραφόμενης περιοχής.
- II. Μπορεί να συμβεί στα εσώνια ενός γονιδίου.
- III. Μπορεί να προκαλέσει το σχηματισμό συνώνυμων κωδικίων.
- IV. Μπορεί να συμβεί στην 3' αμετάφραστη περιοχή

- A. Μόνο το I
- B. Μόνο τα I και III
- C. Μόνο τα II και IV
- D. Μόνο τα II και III
- E. Τα I, II, III και IV

10. Οι νευροδιαβιβαστές:

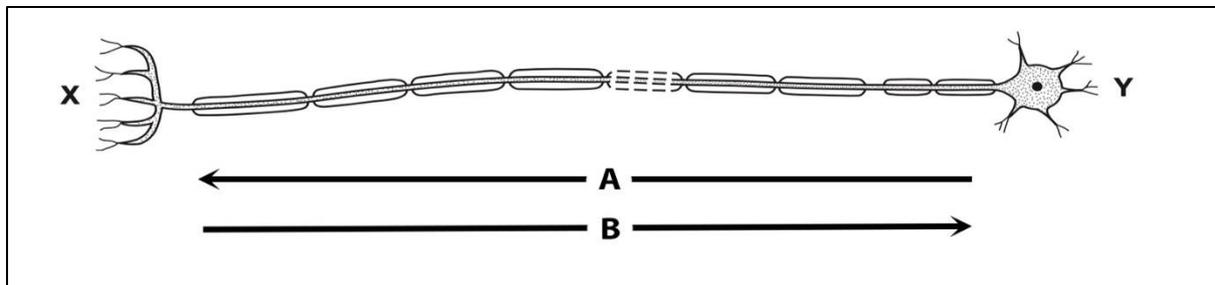
- A. Παράγονται από λιπίδια.
- B. Μπορούν να ανιχνευθούν στο αίμα.
- C. Μπορεί να προκαλούν υπερπόλωση στο μετασυναπτικό κύτταρο.
- D. Βρίσκονται ανά ένας αποθηκευμένος σε ένα συναπτικό κυστίδιο.
- E. Μπορεί να επιδράσουν αποκλειστικά σε δύο κατηγορίες κυττάρων, τα νευρικά και τα μυϊκά κύτταρα.

11. Ένας επιστήμονας χρησιμοποίησε ηλεκτρόδια για να ανιχνεύσει και να μετρήσει τα δυναμικά ενέργειας σε ένα κινητικό νευρώνα στο χέρι ενός εθελοντή. Δεδομένου ότι η συχνότητα των δυναμικών παραμένει σταθερή, να υπολογίσετε πόσα δυναμικά ενέργειας θα καταγραφούν σε 1 δευτερόλεπτο, σύμφωνα με το διπλανό σχήμα.



- A. 100 δυναμικά ενέργειας
- B. 200 δυναμικά ενέργειας
- C. 333 δυναμικά ενέργειας
- D. 600 δυναμικά ενέργειας
- E. 800 δυναμικά ενέργειας

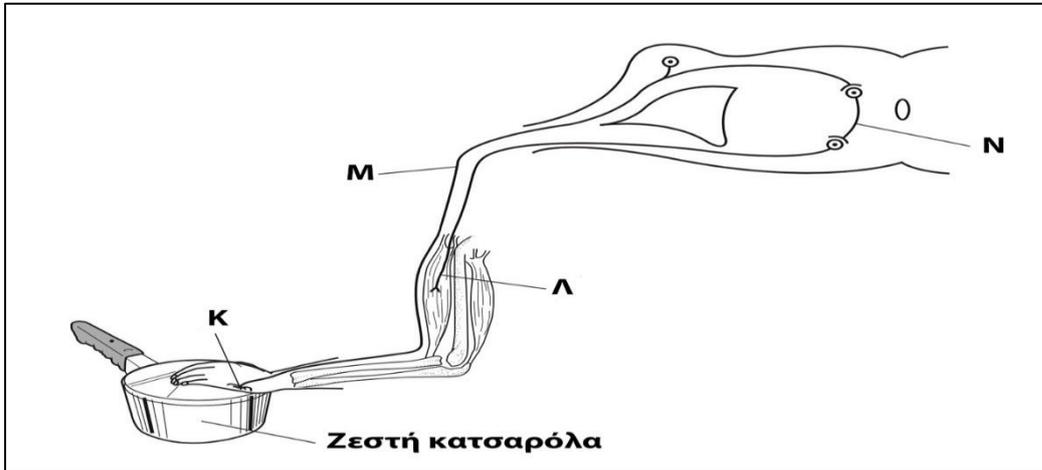
12. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει ένα νευρώνα.



Να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω δηλώσεις είναι ορθή.

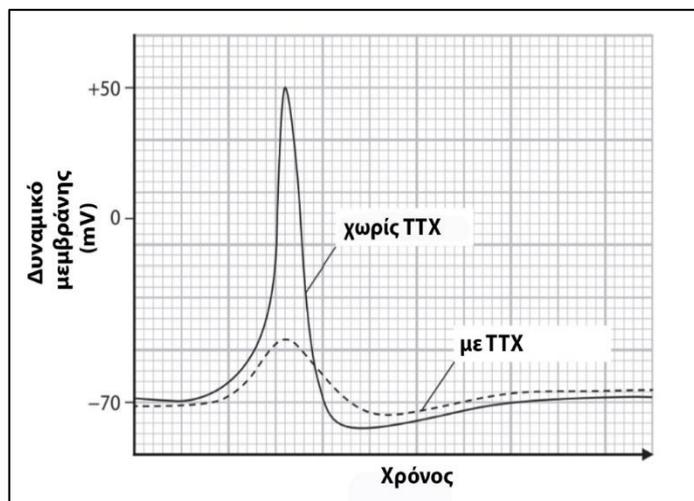
	Φορά νευρικής ώσης	Πιθανό όργανο στη θέση X	Πιθανό όργανο στη θέση Y
A	A	Εγκέφαλος	Λεπτό έντερο
B	B	Νωτιαίος μυελός	Πόδι
C	A	Θερμουποδοχέας	Εγκέφαλος
D	B	Εγκέφαλος	Μάτι
E	A	Αδένας	Νωτιαίος μυελός

13. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά και απλουστευμένα ένα αντανακλαστικό του ανθρώπινου οργανισμού. Να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω δηλώσεις δίνει την ορθή χρονολογικά σειρά ενεργοποίησης των κυττάρων που εμπλέκονται στο αντανακλαστικό.



- A. $N \rightarrow \Lambda \rightarrow K \rightarrow M$
- B. $K \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow \Lambda$
- C. $K \rightarrow \Lambda \rightarrow M \rightarrow N$
- D. $N \rightarrow M \rightarrow K \rightarrow \Lambda$
- E. $K \rightarrow \Lambda \rightarrow N \rightarrow M$

14. Η τετροδοτοξίνη (TTX) είναι μία νευροτοξίνη που επηρεάζει την ομαλή λειτουργία των νευρικών κυττάρων. Το διπλανό σχήμα απεικονίζει το δυναμικό της μεμβράνης σε δύο κύτταρα, στο ένα είχε προστεθεί TTX και στο άλλο όχι. Τα δύο κύτταρα δέχθηκαν ισοδύναμα ερεθίσματα. Να επιλέξετε την ορθότερη εξήγηση για τη δράση της τετροδοτοξίνης.

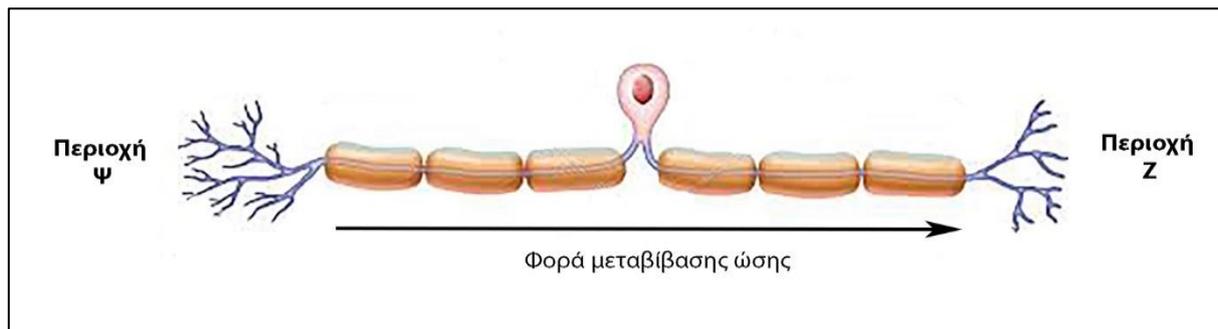


- A. Η TTX μπλοκάρει όλα τα κανάλια με πύλες K^+ .
- B. Η TTX μπλοκάρει κάποια από τα κανάλια με πύλες K^+ .
- C. Η TTX μπλοκάρει όλα τα κανάλια με πύλες Na^+ .
- D. Η TTX μπλοκάρει κάποια από τα κανάλια με πύλες Na^+ .
- E. Η TTX μπλοκάρει την αντλία Na^+ / K^+ .

15. Το δυναμικό ηρεμίας των ανθρώπινων νευρικών κυττάρων δίνεται με αρνητικό πρόσημο ώστε:

- A. Όστε η εκπόλωση να αυξάνει το δυναμικό της μεμβράνης σε θετικό πρόσημο.
- B. Όστε η υπερπόλωση να μειώνει το δυναμικό της μεμβράνης χωρίς όμως να μεταβάλλει το πρόσημο.
- C. Όστε να δείξουμε ότι το εσωτερικό της μεμβράνης είναι ηλεκτροαρνητικότερο σε σχέση με το εξωτερικό.
- D. Όστε να καταδείξει την ύπαρξη μυελίνης στους ανθρώπινους νευρώνες.
- E. Όστε να δείξει ότι η μετακίνηση των θετικά ιόντων Na^+ κατά την εκπόλωση θα γίνεται από το εξωτερικό προς το εσωτερικό του κυττάρου.

16. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει ένα νευρικό κύτταρο που ανήκει σε ένα αντανακλαστικό. Να επιλέξετε ποιες δομές θα μπορούσαν να βρίσκονται στις περιοχές Ψ και Ζ.



	Ψ	Ζ
I	Ενδιάμεσος νευρώνας	Υποδοχέας
II	Υποδοχέας	Αισθητικός νευρώνας
III	Αισθητικός νευρώνας	Αισθητικός νευρώνας
IV	Αισθητικός νευρώνας	Κινητικός νευρώνας

- A. Μόνο το I
- B. Μόνο τα I και III
- C. Μόνο τα II και IV
- D. Μόνο τα II και III
- E. Μόνο τα II, III και IV

17. Χρησιμοποιώντας ένα ηλεκτρονικό μοντέλο προσομοίωσης, μια ομάδα μαθητών της Γ΄ Λυκείου σχεδίασε τρεις κινητικούς νευρώνες με νευράξονες ίσης διαμέτρου (1μm) και ίσου μήκους (10cm). Επίσης σταθερό σε όλους τους νευρώνες ήταν και το μήκος των κόμβων Ranvier (ακάλυπτα από μυελίνη τμήματα). Η μοναδική διαφορά ανάμεσα στους τρεις νευρώνες και η οποία παρουσιάζεται στον πιο κάτω πίνακα, ήταν η απόσταση μεταξύ των διαδοχικών ακάλυπτων τμημάτων (κόμβοι Ranvier).

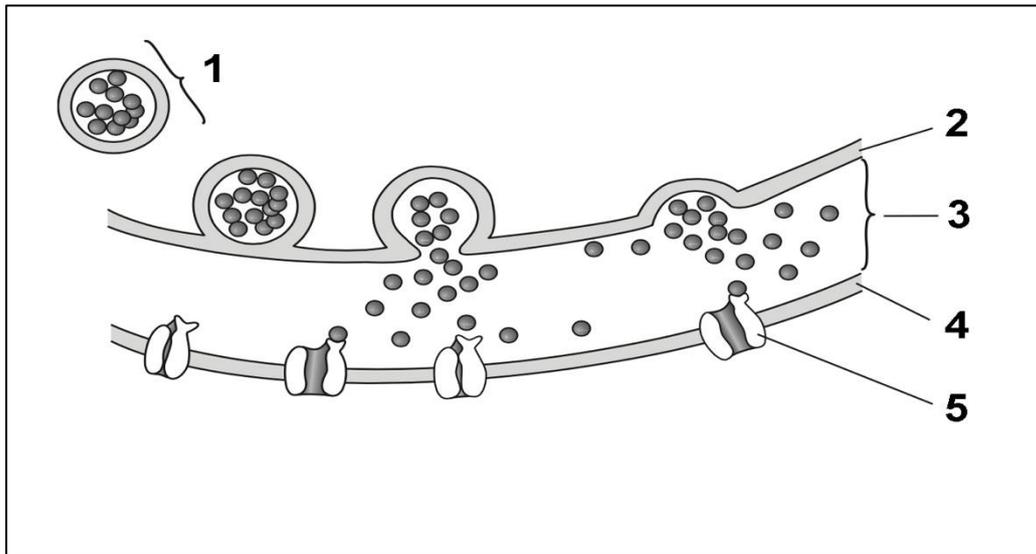
Νευρώνας	Απόσταση μεταξύ των ακάλυπτων τμημάτων σε cm
1	0,5
2	1
3	2

Οι μαθητές χρησιμοποίησαν το συγκεκριμένο ηλεκτρονικό μοντέλο προσομοίωσης για να μελετήσουν τη ταχύτητα μετάδοσης της νευρικής ώσης εφόσον εφαρμοστεί ίσης έντασης ερέθισμα. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις. Από αυτές ισχύει/ουν:

- I. Δεν θα υπάρχει διαφορά στην ταχύτητα μετάδοσης νευρικής ώσης ανάμεσα στους τρεις νευρώνες.
- II. Αν και οι τρεις νευρώνες καταγράφουν μετάδοση νευρικής ώσης τότε ο νευρώνας 3 θα έχει την μεγαλύτερη ταχύτητα
- III. Αν μόνο ο νευρώνας 3 δεν καταγράφει μετάδοση νευρικής ώσης τότε ο νευρώνας 1 θα έχει μικρότερη ταχύτητα από τον νευρώνα 2
- IV. Αν μόνο ένας από τους τρεις υπό διερεύνηση νευρώνες καταγράφει μετάδοση νευρικής ώσης τότε αυτός θα είναι ο νευρώνας 1

- A. Μόνο το I
- B. Μόνο τα I και III
- C. Μόνο τα II και IV
- D. Μόνο τα II και III
- E. Μόνο τα II, III και IV

18. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει μια νευρική σύναψη, σε υγιές άτομο, ανάμεσα σε δύο νευρικά κύτταρα.



I. Η απελευθέρωση των νευροδιαβιβαστών συνοδεύεται από κατανάλωση ATP.

II. Το μετασυναπτικό νευρικό κύτταρο δεν παράγει νευροδιαβιβαστές

III. Το προσυναπτικό νευρικό κύτταρο δεν έχει καθόλου υποδοχείς νευροδιαβιβαστών

IV. Το πλάτος της συναπτικής σχισμής (απόσταση από την προσυναπτική μεμβράνη μέχρι την μετασυναπτική) μπορεί να ποικίλει και δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση της νευρικής ώσης,

A. Μόνο το I

B. Μόνο τα I και III

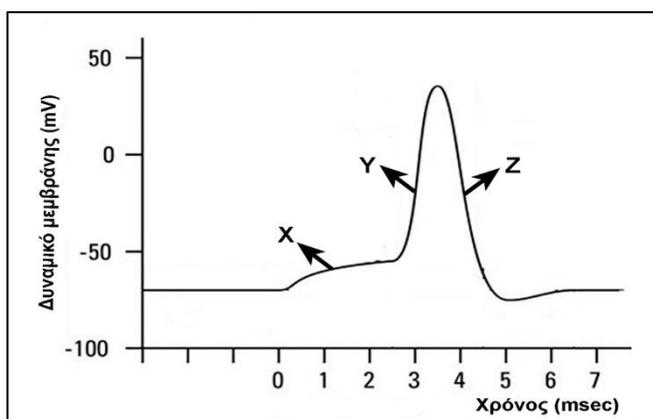
C. Μόνο τα II και IV

D. Μόνο τα II και III

E. Μόνο τα II, III και IV

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 19-20

19. Το διπλανό σχήμα παρουσιάζει το δυναμικό μεμβράνης (mV) ενός νευρώνα ως προς το χρόνο (msec). Ο νευρώνας αρχικά βρισκόταν σε ηρεμία και σε χρόνο 0 δέχθηκε ερέθισμα ικανό να δημιουργήσει δυναμικό ενέργειας. Να επιλέξετε ποια σειρά από το Α μέχρι το Ε του πιο κάτω πίνακα, δίνει τις ορθές πληροφορίες.



Στήλη	X		Y		Z	
	Πύλες Na ⁺	Πύλες K ⁺	Πύλες Na ⁺	Πύλες K ⁺	Πύλες Na ⁺	Πύλες K ⁺
A	Όλες ανοικτές	Όλες κλειστές	Όλες ανοικτές	Όλες κλειστές	Όλες ανοικτές	Όλες κλειστές
B	Κάποιες ανοικτές	Κάποιες κλειστές	Όλες κλειστές	Κάποιες ανοικτές	Όλες κλειστές	Κάποιες ανοικτές
C	Κάποιες ανοικτές	Όλες κλειστές	Όλες ανοικτές	Όλες κλειστές	Όλες ανοικτές	Όλες κλειστές
D	Κάποιες ανοικτές	Όλες κλειστές	Όλες ανοικτές	Όλες κλειστές	Όλες κλειστές	Όλες ανοικτές
E	Όλες ανοικτές	Όλες κλειστές	Κάποιες ανοικτές	Κάποιες κλειστές	Κάποιες κλειστές	Κάποιες ανοικτές

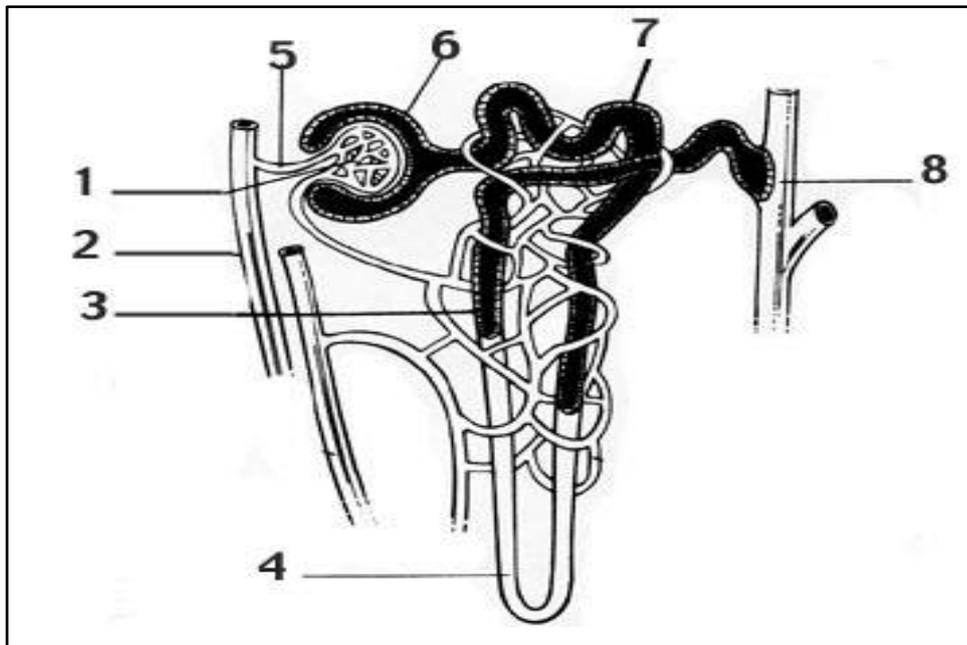
20. Σε χρόνο 5,5 msec μετά την εφαρμογή του ερεθίσματος το δυναμικό της μεμβράνης είναι στα -75mV, ενώ στα 6,5msec μετά την εφαρμογή του ερεθίσματος το δυναμικό της μεμβράνης είναι στα -70mV.

Να επιλέξετε την ορθή δικαιολογία για τη αλλαγή στο δυναμικό της μεμβράνης που καταγράφεται στα 5,5 msec μέχρι τα 6,5 msec μετά την εφαρμογή του ερεθίσματος.

- A. Όλα τα κανάλια με πύλες Na⁺ είναι κλειστά ενώ όλα τα κανάλια με πύλες K⁺ παραμένουν ανοικτά γιατί οι πύλες τους είναι αργές.
- B. Όλα τα κανάλια με πύλες K⁺ είναι κλειστά ενώ όλα τα κανάλια με πύλες Na⁺ παραμένουν ανοικτά γιατί οι πύλες τους είναι αργές.
- C. Υπάρχει διαφορά στη διαπερατότητα της μεμβράνης στα διάφορα ιόντα.
- D. Λόγω της διάσπασης των νευροδιαβιβαστών από ειδικά ένζυμα και την αποδέσμευση τους από τον υποδοχέα τους.
- E. Κανένα από τα πιο πάνω.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 21-22

Οι ερωτήσεις 21-22 αναφέρονται στο επόμενο σχήμα στο οποίο παρουσιάζεται σχηματικά ένας νεφρώνας.



21. Στην πιο πάνω σχηματική απεικόνιση φαίνονται τα εξής:

- αθροιστικό σωληνάριο
- αγκύλη του Henle
- κάψα του Bowman
- εγγύς σπειροειδές τμήμα
- προσαγωγό αρτηρίδιο
- απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα
- αγγειώδες σπείραμα
- αρτηρία

Ποιος συνδυασμός αριθμών στο σχήμα δείχνει τα πιο πάνω μέρη με την σειρά που αναγράφονται;

A. 8, 3, 6, 4, 5, 7, 1, 2.

B. 8, 4, 6, 3, 5, 7, 1, 2.

C. 8, 4, 6, 3, 5, 1, 7, 2.

D. 8, 4, 6, 7, 5, 3, 1, 2.

E. 8, 4, 1, 6, 5, 3, 7, 2.

22. Κάθε μια από τις παρακάτω δηλώσεις A-E αναφέρεται αντίστοιχα σε ένα από τα μέρη 1-5 του προηγούμενου σχήματος. Ποια από τις προτάσεις είναι λανθασμένη:

- A. Δομείται από ποδοκύτταρα, απαραίτητα για την υπερδιήθηση του αίματος.
- B. Περιέχει επιβλαβείς ουσίες που θα αποβληθούν με τα ούρα.
- C. Περιέχει κύτταρα-στόχους της Αντιδιουρητικής ορμόνης (ADH) και της Αλδοστερόνης.
- D. Ανευρίσκεται ουρία σε σχετικά μεγάλη συγκέντρωση.
- E. Μεταφέρει μικρομόρια, μακρομόρια και έμμορφα συστατικά αίματος.

23. Η ουρία είναι προϊόν του μεταβολισμού που αποβάλλεται με τα ούρα. Υψηλή συγκέντρωση ουρίας στα ούρα, πέραν των φυσιολογικών τιμών, μπορεί να προκληθεί από:

- A. Δίαιτα με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες.
- B. Αφυδάτωση έπειτα από παρατεταμένους εμετούς, διάρροιες ή/και εφιδρώσεις.
- C. Νεφρική ανεπάρκεια.
- D. Υπερκατανάλωση άλατος.
- E. Όλα τα πιο πάνω προκαλούν αυξημένα επίπεδα ουρίας στα ούρα.

24. Οι πιο κάτω προτάσεις αναφέρονται στο προσαγωγό αρτηρίδιο και στο απαγωγό αρτηρίδιο του αγγειώδους σπειράματος. Να αναφέρετε ποιος συνδυασμός είναι ορθός.

- I. Και στα δύο υπάρχει ίδιος όγκος νερού.
- II. Το απαγωγό αρτηρίδιο περιέχει μικρότερη συγκέντρωση γλυκόζης από το προσαγωγό αρτηρίδιο σε φυσιολογικά άτομα.
- III. Το απαγωγό αρτηρίδιο περιέχει μικρότερη συγκέντρωση γαλακτικού οξέος από το προσαγωγό αρτηρίδιο.
- IV. Το προσαγωγό αρτηρίδιο περιέχει αζωτούχες ουσίες αντιθέτως με το απαγωγό αρτηρίδιο στο οποίο δεν υπάρχουν αζωτούχες ουσίες.

- A. Μόνο το I και II.
- B. Μόνο το II και III.
- C. Μόνο το I, II, και III.
- D. Μόνο το II, III και IV.
- E. Τα I, II, III και IV.

25. Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις που αφορούν την αντιδιουρητική ορμόνη (ADH) και την αλδοστερόνη. Να επιλέξετε τον ορθό συνδυασμό.

I. Η αντιδιουρητική ορμόνη (ADH) και η αλδοστερόνη αυξάνουν την επαναρρόφηση νερού από τον νεφρώνα.

II. Η αντιδιουρητική ορμόνη (ADH) και η αλδοστερόνη δρουν στα απομακρυσμένα σπειροειδή τμήματα των νεφρώνων.

III. Η αντιδιουρητική ορμόνη (ADH) και η αλδοστερόνη αυξάνουν την πίεση του αίματος.

IV. Η αντιδιουρητική ορμόνη (ADH) και η αλδοστερόνη αυξάνουν την συγκέντρωση της ουρίας στα ούρα.

V. Η έκκριση και των δύο ορμονών ελέγχεται με μηχανισμό αρνητικής ανάδρασης.

A. Μόνο τα I, II και IV.

B. Μόνο τα I, II και V.

C. Μόνο τα I, II, III και V.

D. Μόνο τα δηλώσεις I, II, IV και V.

E. Όλες οι δηλώσεις είναι ορθές.

26. Ένα νέο παγκόσμιο ρεκόρ στατικής άπνοιας στην κατηγορία junior κατάφερε την Τρίτη, 21/06/22, ο 16 ετών Ανάργυρος Χλίτσιος από τον Βόλο ο οποίος παρέμεινε 5 λεπτά και 20 δευτερόλεπτα κάτω από το νερό. Ποια από τις πιο κάτω δηλώσεις είναι η ορθή;

A. Θα αυξηθεί ο ρυθμός επαναρρόφησης της γλυκόζης στους νεφρούς αφού αποτελεί το κύριο αναπνευστικό υπόστρωμα.

B. Θα αυξηθεί η έκκριση αντιδιουρητικής ορμόνης (ADH) λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης HCO_3^- και H^+ στο αίμα.

C. Το αίμα του θα έχει αλκαλικό pH λόγω αυξημένης συγκέντρωσης HCO_3^- .

D. Θα μειωθεί το pH στο πρόουρο λόγω αυξημένης συγκέντρωσης H^+ .

E. Θα αυξηθεί το pH στο πρόουρο λόγω αυξημένης συγκέντρωσης HCO_3^- .

27. Τι θα συμβεί εάν παρατηρηθεί στένωση στο απαγωγό αρτηρίδιο ενός νεφρώνα;

- A. Θα εμφανιστεί περισσότερο νάτριο στα ούρα.
- B. Θα μειωθεί ο ρυθμός επαναρρόφησης του νερού.
- C. Θα αυξηθεί ο ρυθμός υπερδιήθησης.
- D. Θα μειωθεί ο ρυθμός παραγωγής ούρων.
- E. Θα εμφανιστεί γλυκόζη στο αίμα.

28. Βασικό στοιχείο των συστημάτων ανάδρασης είναι οι υποδοχείς. Ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν για τους υποδοχείς είναι λανθασμένη.

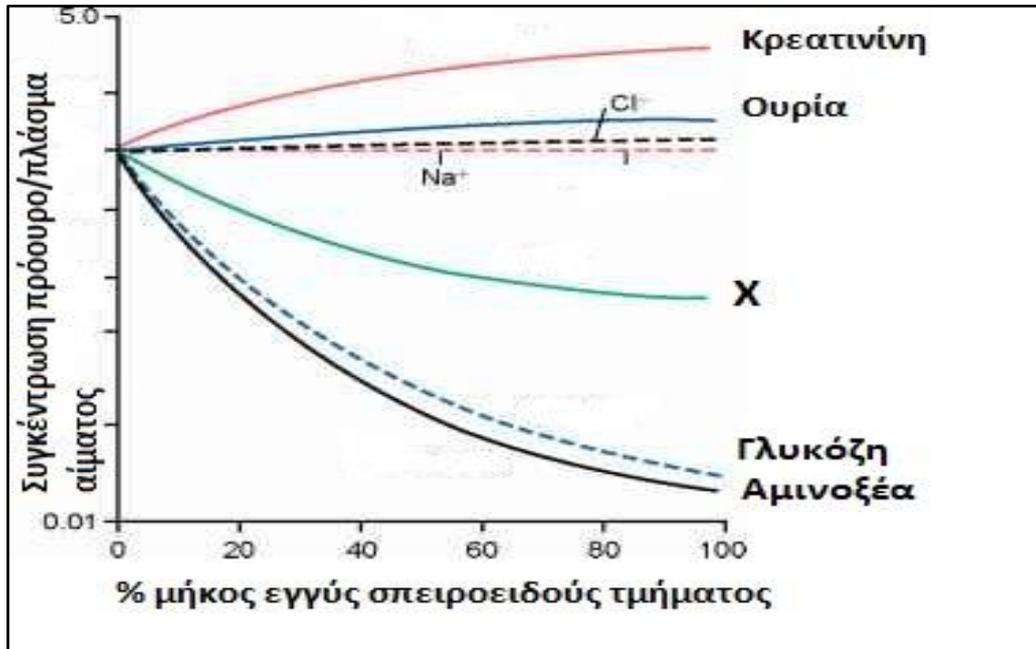
- A. Προκαλούν την παραγωγή νευρικών ώσεων σε αισθητικούς νευρώνες.
- B. Βρίσκονται τόσο σε συστήματα θετικής, όσο και αρνητικής ανάδρασης.
- C. Στην περίπτωση του αντανακλαστικού του ανοίγματος του ματιού, οι υποδοχείς αποτελούν και τα εκτελεστικά όργανα.
- D. Ίδιοι τύποι υποδοχέων μπορεί να υπάρχουν σε διαφορετικές περιοχές του σώματος.
- E. Μπορεί να βρίσκονται και στο εσωτερικό του σώματος.

29. Η Δανάη μένει στο Όμοδος. Κάθε πρωί τον χειμώνα, πρέπει να περπατήσει 25 λεπτά μέχρι να φτάσει στο σχολείο της. Η μέση ημερησία θερμοκρασία είναι 3 °C. Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις που αφορούν την απάντηση του οργανισμού στις χαμηλές θερμοκρασίες. Να επιλέξετε τον ορθό συνδυασμό.

- I. Αυξάνεται η έκκριση θυροξίνης στο σώμα της Δανάης λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας.
- II. Οι τρίχες στο δέρμα της Δανάης ανορθώνονται.
- III. Η κυκλοφορία του αίματος μειώνεται στα δάκτυλα των χεριών και των ποδιών.

- A. Μόνο η δήλωση I.
- B. Μόνο η δήλωση II.
- C. Μόνο η δήλωση III.
- D. Μόνο οι δηλώσεις I και II.
- E. Όλες οι δηλώσεις είναι ορθές.

30. Στην πιο κάτω γραφική παράσταση παρουσιάζεται ο λόγος των συγκεντρώσεων μεταξύ διαφορετικών ουσιών του πύουου και του πλάσματος αίματος αντίστοιχα, κατά μήκος του εγγύς σπειροειδούς τμήματος. Ποια είναι η ουσία X, που απεικονίζεται στην γραφική παράσταση;



- A. K^+
- B. HCO_3^-
- C. Βιταμίνη D
- D. NH_3
- E. Ουρικό οξύ

31. Αλληλόμορφο γονίδιο είναι:

- A. Ένα τμήμα του DNA που μεταγράφεται σε mRNA.
- B. Ένα τμήμα μεγαλύτερου γονιδίου που βρίσκεται σε ένα χρωμόσωμα.
- C. Ένα τμήμα του DNA που εκφράζει τελικά ένα πολυπεπτίδιο.
- D. Μία από δύο ή περισσότερες μορφές ενός γονιδίου.
- E. Ένα τμήμα του DNA που περιέχει εσώνια και εξώνια.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 32-33

Ο Γρηγόριος Μέντελ στα κλασικά του πειράματα διασταύρωσε με αυτοεπικονίαση μωσχομπίζελα με κίτρινο χρώμα και σφαιρικό σχήμα σπέρματος, ετερόζυγα ως προς τους δύο χαρακτήρες.

32. Από την συγκεκριμένη διασταύρωση η πιθανότητα ο απόγονος να έχει τον ίδιο γονότυπο με το φυτό που αυτοεπικονιάστηκε είναι:

- A. 0.1
- B. 0.2
- C. 0.25
- D. 0.5
- E. 0.75

33. Από την συγκεκριμένη διασταύρωση θα προκύψουν διαφορετικοί γονότυποι.

- A. 4
- B. 6
- C. 8
- D. 9
- E. 12

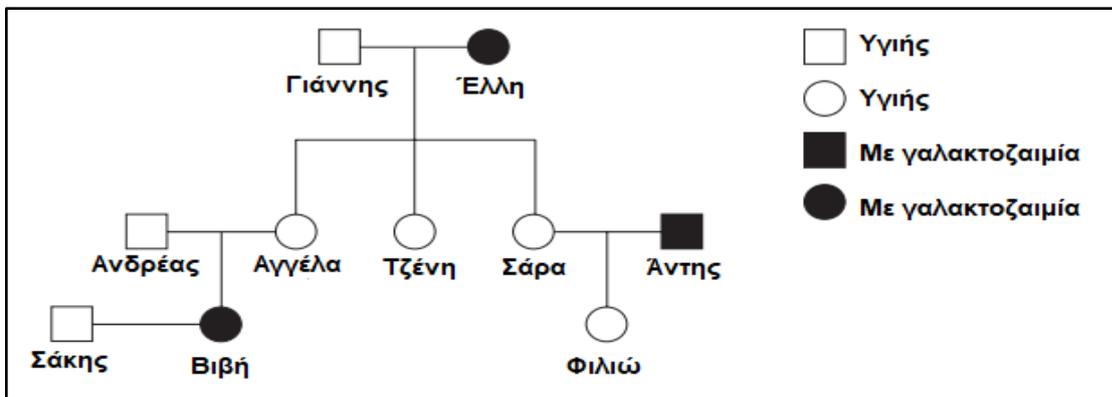
34. Στα ινδικά χοιρίδια το γονίδιο M είναι υπεύθυνο για το μακρύ τρίχωμα ενώ το γονίδιο A είναι υπεύθυνο για μεγάλα αυτιά. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα δύο γονίδια δεν είναι συνδεδεμένα ποιος από τους πιο κάτω συνδυασμούς θα δώσει αναλογία απογόνων 1:1:1:1.

- A. MMAA x MμAα
- B. MμAα x μμAα
- C. MμAα x MμAα
- D. MMαα x μμAA
- E. Mμαα x μμAα

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 35-36

Η γαλακτοζαιμία είναι ένα κληρονομικό μεταβολικό νόσημα που επηρεάζει το μεταβολισμό της γαλακτόζης. Η ασθένεια οφείλεται στην ανεπάρκεια του ενζύμου ουριδυλο-τρανσφεράση της 1-φωσφορικής γαλακτόζης, λόγω μεταλλάξεων στο αντίστοιχο γονίδιο *GALT*, και κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο. Αν δεν διαγνωσθεί έγκαιρα η ασθένεια οδηγεί σε σοβαρά ηπατικά, νεφρολογικά και νευρολογικά προβλήματα και σε πρόωρο θάνατο. Ένας γενετιστής στην προσπάθειά του να μελετήσει την κληρονομικότητα της νόσου στον Κυπριακό πληθυσμό έφτιαξε, το επόμενο γενεαλογικό δέντρο.

35. Αν συμβολίσουμε το κανονικό γονίδιο με Γ ενώ το παθολογικό με γ, τότε οι γονότυποι του Γιάννη, της Αγγέλας της Σάρας και της Φιλιάς μπορεί να είναι αντίστοιχα:



- A. Γγ, ΓΓ, ΓΓ, ΓΓ
- B. Γγ, ΓΓ, ΓΓ, Γγ
- C. Γγ, Γγ, Γγ, ΓΓ
- D. ΓΓ, Γγ, Γγ, Γγ
- E. Κανένα από τα πιο πάνω

36. Ποια είναι η πιθανότητα ώστε η Σάρα με τον Άντη μετά από τη Φιλιά να αποκτήσουν ακόμα 3 παιδιά με την εξής σειρά:

Υγιές – Ασθενές – Ασθενές

- A. 1/2
- B. 1/4
- C. 1/8
- D. 1/16
- E. 1/32

37. Έστω οι γενετικοί τόποι I και II, που βρίσκονται στο 21^ο χρωμόσωμα του ανθρώπου. Στο γενετικό τόπο I, μπορεί να εδράζονται τα αλληλόμορφα γονίδια G και g, ενώ στον II τα R και r.

Άντρας φυσιολογικός με γονότυπο ομόζυγο για τα επικρατή γονίδια G και R διασταυρώνεται με γυναίκα φυσιολογική ομόζυγη για τα δύο υπολειπόμενα γονίδια g και r και αποκτούν κορίτσι με τρισωμία 21 (σύνδρομο Down). Αν υποθέσουμε ότι η γαμετογένεση στις γυναίκες με σύνδρομο DOWN είναι φυσιολογική, ποιος συνδυασμός αλληλόμορφων γονιδίων από τους παρακάτω θα μπορούσε να αφορά έναν από τους πιθανούς ή υποθετικούς γαμέτες που παράγονται κατά τη διαδικασία της μείωσης από το κορίτσι με το σύνδρομο Down;

- A. GgR
- B. GRr
- C. Ggr
- D. GR
- E. GG

38. Σε ένα ανθοφόρο φυτό, η πρωτεΐνη ROD ελέγχεται από το γονίδιο rod και επάγει την ανάπτυξη των πετάλων. Η πρωτεΐνη LAK είναι ένας παράγοντας που καταστέλλει την έκφραση του γονιδίου rod και ελέγχεται από το γονίδιο lak. Ένας ερευνητής θέλει να διαπιστώσει αν μπορεί να παρέμβει στο γονιδίωμα του φυτού έτσι ώστε τα άνθη να έχουν περισσότερα πέταλα. Ποια από τις παρακάτω προσεγγίσεις θα ήταν πιθανότατα επιτυχής;

- A. Μετάλλαξη στο γονίδιο lak έτσι ώστε να μην λειτουργεί πια.
- B. Μετάλλαξη στον υποκινητή του γονιδίου rod έτσι ώστε η πρωτεΐνη LAK να συνδέεται πάντα με αυτό το γονίδιο.
- C. Μετάλλαξη στο γονίδιο rod έτσι ώστε να μην λειτουργεί πια.
- D. Μετάλλαξη στην πρωτεΐνη LAK έτσι ώστε να συνδέεται στο DNA πιο ισχυρά.
- E. Μετάλλαξη με νόημα στο κωδικίο λήξης του γονιδίου rod για να παράγεται περισσότερη πρωτεΐνη ROD

39. Ένα αγόρι κληρονομεί γενετικό υλικό που του δίνει δυνατότητα να γίνει ψηλό, αλλά η ανάπτυξή του περιορίζεται ως αποτέλεσμα ανεπαρκούς διατροφής. Αυτό αποτελεί ένα παράδειγμα:

- A. Κληρονομικής ασθένειας.
- B. Επίδρασης του περιβάλλοντος στη γονιδιακή έκφραση.
- C. Έκφρασης ενός κρυμμένου χαρακτηριστικού.
- D. Ελέγχου μιας ιδιότητας από περισσότερα του ενός γονίδια.
- E. Μετα-μεταφραστικής τροποποίησης της αυξητικής ορμόνης του.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 40-41

Η φαινυλκετονουρία είναι μία ασθένεια όπου τα ασθενή άτομα στερούνται του ενζύμου υδροξυλάση της φαινυλαλανίνης. Το ένζυμο λειτουργεί στο ήπαρ και καταλύει τη μετατροπή της φαινυλαλανίνης σε τυροσίνη. Τα δύο αμινοξέα διαφέρουν σε μία υδροξυλομάδα. Η μη μετατροπή έχει ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση της φαινυλαλανίνης και τη μείωση της τυροσίνης και ταυτόχρονα την απέκκριση με τα ούρα του φαινυλπυροσταφυλικού οξέος. Παρατηρήστε το επόμενο σχήμα με τις δύο σχετικές μεταβολικές οδούς.



40. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις

- I. Η υδροξυλάση της φαινυλαλανίνης είναι λειτουργική και στις δύο μεταβολικές οδούς.
- II. Το φαινυλπυροσταφυλικό οξύ σχηματίζεται σε μικρότερες ποσότητες στην A μεταβολική οδό.
- III. Τα άτομα στα οποία ισχύει η B μεταβολική οδός θα έχουν πιο ανοιχτόχρωμα μαλλιά σε σχέση με την A μεταβολική οδό.
- IV. Η υδροξυλάση της φαινυλαλανίνης στη B μεταβολική οδό μετουσιώνεται λόγω της συσσώρευσης του φαινυλπυροσταφυλικού οξέος και γι' αυτό στη B μεταβολική οδό δεν παράγεται τυροσίνη.

Ορθές δηλώσεις είναι:

- A. Μόνο το I
- B. Μόνο τα I και II
- C. Μόνο τα I, II και IV
- D. Μόνο τα II και III
- E. Μόνο τα II, III και IV

41. Από το προηγούμενο σχήμα συμπεραίνουμε ότι:

- A. Τα φαινυλκετονουρικά άτομα είναι ταυτόχρονα και αλφικά.
- B. Στην A μεταβολική οδό το άτομο είναι πάντα ομόζυγο.
- C. Στη B μεταβολική οδό το άτομο πιθανόν να είναι ετερόζυγο.
- D. Η τυροσίνη είναι ένα απαραίτητο αμινοξύ.
- E. Κανένα από τα πιο πάνω δεν ισχύει.

42. Ποια από τις πιο κάτω ορμόνες είναι υπεύθυνη για την αύξηση του μυϊκού τόνου;

- A. Η Αδρεναλίνη
- B. Η Ινσουλίνη
- C. Η Κορτιζόλη
- D. Η Θυροξίνη
- E. Η Αυξητική

43. Ποιο από τα επόμενα δεν είναι χαρακτηριστικό των ορμονών:

- A. Φτάνουν στα κύτταρα στόχους κυρίως μέσω του κυκλοφορικού συστήματος.
- B. Αποτέλεσμα της δράσης τους μπορεί να είναι η διαφοροποίηση του κυττάρου στόχου.
- C. Όλες δρουν με μεγάλη ταχύτητα.
- D. Θεωρούνται χημικά μηνύματα.
- E. Κανένα από τα πιο πάνω.

44. Το αντιβιοτικό ριφαμπικίνη έχει κατηγορηθεί ότι μειώνει την συγκέντρωση των οιστρογόνων στο αίμα αφού προκαλεί τον ενζυμικό μεταβολισμό τους. Το αντισυλληπτικό χάπι περιέχει οιστρογόνο και προγεστερόνη. Γυναίκες που λάμβαναν το αντισυλληπτικό και έλαβαν ριφαμπικίνη βρέθηκαν να κυοφορούν παρόλο που έπαιρναν καθημερινά το αντισυλληπτικό χάπι. Με βάση αυτά μπορούμε να υποθέσουμε ότι:

- A. Αφού μειώνεται το οιστρογόνο τότε αυξάνεται η FSH.
- B. Αφού μειώνεται το οιστρογόνο τότε αυξάνεται η LH.
- C. Αυξάνεται το οιστρογόνο και η προγεστερόνη άρα μειώνεται η FSH και η LH.
- D. Αυξάνεται η προγεστερόνη άρα μειώνεται η FSH και η LH.
- E. Δεν ισχύει κανένα από τα πιο πάνω.

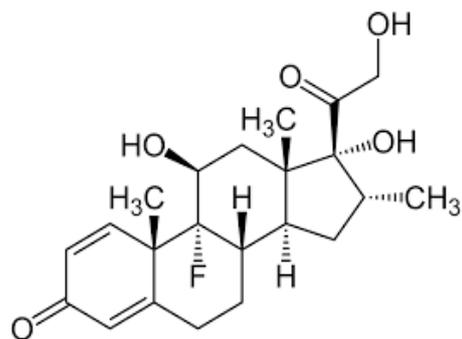
45. Η νόσος Addison κατατάσσεται στα αυτοάνοσα νοσήματα. Προκαλείται όταν κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος επιτίθενται στα επινεφρίδια και καταστρέφουν τον φλοιό των επινεφριδίων. Στους ασθενείς αυτούς παρουσιάζεται κόπωση και μυϊκή αδυναμία.

Ποιο από τα παρακάτω εξηγεί τα συμπτώματα αυτά:

- A.** Η μειωμένη παραγωγή κορτιζόλης έχει ως αποτέλεσμα τη χαμηλή συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα.
- B.** Η αυξημένη παραγωγή κορτιζόλης και αλδοστερόνης προκαλεί τη μείωση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα.
- C.** Η μειωμένη παραγωγή αδρεναλίνης έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της διοχέτευσης της γλυκόζης και του οξυγόνου στα κύτταρα.
- D.** Η αυξημένη παραγωγή της κορτιζόλης με αποτέλεσμα την αύξηση της αρτηριακής πίεσης.
- E.** Η μειωμένη παραγωγή αδρεναλίνης προκαλεί τη μείωση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο αίμα.

46. Στη διπλανή εικόνα φαίνεται η δεξαμεθαζόνη, ένα συνθετικό ορμονικό φάρμακο με ευρεία χρήση. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις για τη δεξαμεθαζόνη:

- I. Χορηγείται σε περίπτωση υπολειτουργίας της υπόφυσης.
- II. Χορηγείται σε ασθενείς με σύνδρομο Cushing
- III. Εμποδίζει την παραγωγή φλοιοτρόπου ορμόνης.
- IV. Χορηγείται για να αποτραπεί ο πρόωρος τοκετός
- V. Χορηγείται στην επινεφριδιακή ανεπάρκεια



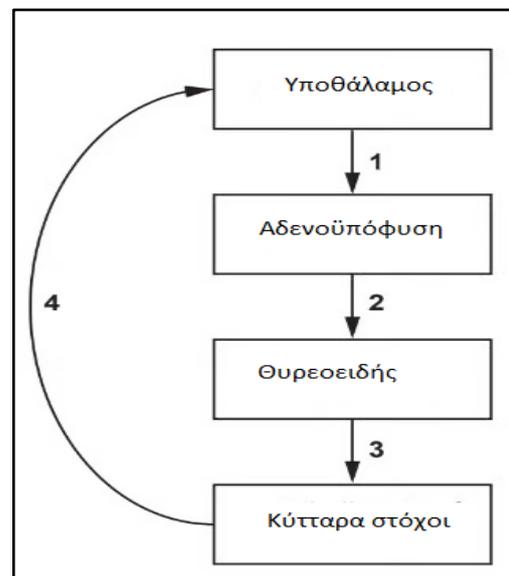
Ορθές δηλώσεις είναι:

- A.** Μόνο το I
- B.** Μόνο τα I και II
- C.** Μόνο τα II και III
- D.** Μόνο τα II και V
- E.** Μόνο τα III, IV και V

47. Σας δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις που αφορούν τη δράση της αδρεναλίνης. Να εντοπίσετε την ορθή δήλωση.

- A. Ο καρδιακός ρυθμός και οι συσπάσεις των αναπνευστικών μυών αυξάνονται αλλά η συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα παραμένει η ίδια.
- B. Ο καρδιακός ρυθμός αυξάνεται, οι συσπάσεις των αναπνευστικών μυών μένουν σταθερές αλλά η γλυκόζη στο αίμα μειώνεται.
- C. Ο καρδιακός ρυθμός, οι συσπάσεις των αναπνευστικών μυών και η συγκέντρωση της γλυκόζης αυξάνονται.
- D. Ο καρδιακός ρυθμός και οι συσπάσεις των αναπνευστικών μυών μειώνονται αλλά η συγκέντρωση της γλυκόζης αυξάνεται.
- E. Ο καρδιακός ρυθμός αυξάνεται αλλά οι συσπάσεις των αναπνευστικών μυών και η συγκέντρωση γλυκόζης μειώνονται.

48. Η συγκέντρωση της θυροξίνης στο αίμα ελέγχεται από τον μηχανισμό αρνητικής ανάδρασης. Σας δίνεται το διπλανό σχήμα το οποίο δείχνει τον μηχανισμό αυτό. Να το μελετήσετε προσεκτικά και να εντοπίσετε ποιες ενδείξεις αντιπροσωπεύουν τις ορμόνες Θυρεοειδοτρόπο (TSH) και θυροξίνη (T4).

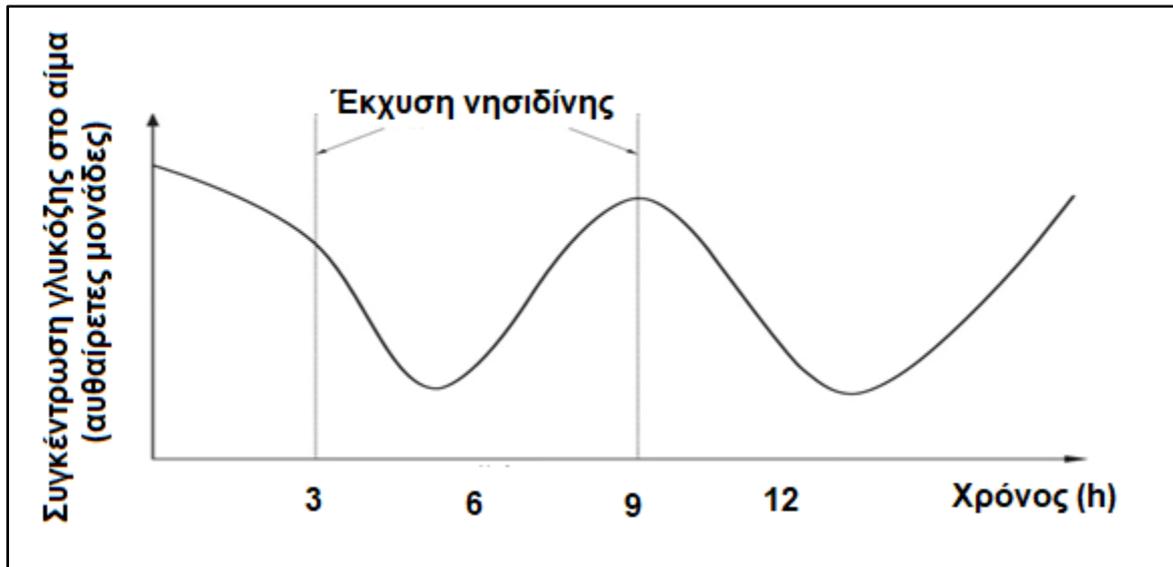


- A. 1= TSH 3= T4
- B. 1= TSH 3= TRH
- C. 2= TSH 3= T4
- D. 2= T4 3= TSH
- E. 3= T4 4= TSH

49. Το σύνδρομο Sheehan, είναι μια πολύ σπάνια ασθένεια που προκαλείται από βλάβη στην αδενούποφουση λόγω ακατάσχετης αιμορραγίας κατά τη διάρκεια του τοκετού. Λόγω του συνδρόμου αυτού η αδενούποφουση δεν λαμβάνει την απαιτούμενη παροχή οξυγόνου για να διεξάγει της λειτουργίες της με αποτέλεσμα τμήμα της να νεκρώνεται. Να σημειώσετε ποια από τις παρακάτω δηλώσεις είναι ορθή.

- A. Η υπόφουση θα μπορεί να εκκρίνει μόνο ADH και οξυτοκίνη.
- B. Η υπόφουση δεν θα παράγει καθόλου FSH και LH.
- C. Θα επηρεαστεί η παραγωγή της FSH, LH, ACTH και TSH, μόνο.
- D. Η παραγωγή της προλακτίνης και της αυξητικής ορμόνης δεν θα επηρεαστεί.
- E. Κανένα από τα πιο πάνω δεν ισχύει.

50. Ο Δρ. Φρέντερικ Μπάντινγκ το 1921 υπέθεσε ότι το υπεύθυνο όργανο για την ομοιοστάση της γλυκόζης στο αίμα, ήταν το πάγκρεας και συγκεκριμένα κάποια ουσία που βρισκόταν στα κύτταρα του παγκρέατος. Για να αποδείξει την υπόθεσή του αυτή αφαίρεσε από αριθμό σκυλιών το πάγκρεάς τους και ακολούθως παρήγαγε ένα εκχύλισμα, το οποίο ονόμασε *νησιδίνη* και το έδωσε σε μία ομάδα σκύλων που είχε επίσης αφαιρέσει το πάγκρεας. Στη συνέχεια έλεγξε τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα των σκυλιών. Τα αποτελέσματα φαίνονται στην γραφική παράσταση που ακολουθεί.



Ποια/ποιες από τις παρακάτω δηλώσεις εξηγούν τα αποτελέσματα που φαίνονται πιο πάνω.

- I. Η νησιδίνη παράγεται στα κύτταρα των νησιδίων Langerhans.
- II. Η νησιδίνη μειώνει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.
- III. Η νησιδίνη έχει μεγάλη διάρκεια δράσης.

- A. Μόνο η I
- B. Μόνο η I και η II
- C. Μόνο η I, II και III
- D. Μόνο η I και III
- E. Μόνο η II

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ

20^Η

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

(CBO)



34^Η

**ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

(IBO)



ΚΥΡΙΑΚΗ 19 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2023