

## ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ

18<sup>H</sup>

ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ  
(CBO)



32<sup>H</sup>

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ  
(IBO)



Α΄ ΦΑΣΗ

ΚΥΡΙΑΚΗ 21 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2021

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.

1



2



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.



## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 1-2

Το φύλο στο νηματώδη σκώληκα *Caenorhabditis elegans* καθορίζεται από ένα X χρωματόσωμα. Τα αρσενικά άτομα φέρουν ένα μόνο X χρωματόσωμα στα σωματικά τους κύτταρα, ενώ τα ερμαφρόδιτα άτομα φέρουν ένα ζευγάρι X χρωματοσωμάτων. Να απαντήσετε τα ερωτήματα 1-2 που αφορούν τον *C. elegans*.

1. Ποια είναι τα αναμενόμενα ποσοστά των φύλων των απογόνων που θα προκύψουν από την διασταύρωση μεταξύ ερμαφρόδιτων και αρσενικών ατόμων;

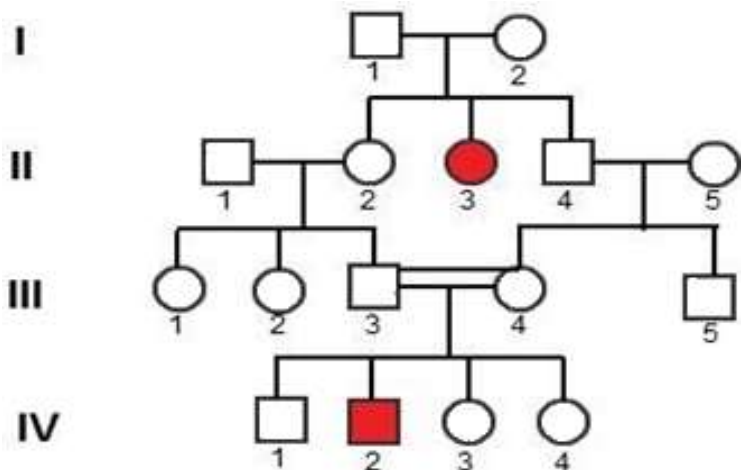
- A. 25% θηλυκά άτομα, 50% ερμαφρόδιτα άτομα και 25% αρσενικά άτομα.
- B. 100% αρσενικά άτομα.
- C. 100% ερμαφρόδιτα άτομα.
- D. 75% ερμαφρόδιτα άτομα και 25% αρσενικά άτομα.
- E. 50% ερμαφρόδιτα άτομα και 50% αρσενικά άτομα.

2. Τα ζυγωτά των ερμαφρόδιτων ατόμων του *C. elegans* περιέχουν 12 χρωματοσώματα. Ποια σειρά στον πιο κάτω πίνακα αντιστοιχεί στον σωστό αριθμό χρωματοσωμάτων για κάθε τύπο κυττάρου σε αρσενικά άτομα *C. elegans*.

Τύπος κυττάρου	Κύτταρο φάρυγγα	Ζυγωτό	Αρσενικός γαμέτης	Κύτταρο σπερματοθήκης
A	12	12	6	12
B	12	12	6 ή 5	11
C	11	11	6 ή 5	11
D	11	11	5	11
E	12	12	6 ή 5	12

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 3-4

Η Πολυκυστική νόσος των νεφρών και η συγγενής ηπατική ίνωση αποτελούν μονογονιδιακό νόσημα, με κύριο χαρακτηριστικό την αδυναμία διατήρησης της τρισδιάστατης αρχιτεκτονικής δομής των νεφρικών και χοληφόρων σωληναρίων στους νεφρούς και στο ήπαρ αντίστοιχα. Στο γενεαλογικό δέντρο που ακολουθεί, τα σκιασμένα άτομα πάσχουν από την εν λόγω ασθένεια. Να απαντήσετε τα ερωτήματα 3-4 που αφορούν το πιο κάτω γενεαλογικό δέντρο.



3. Σε ποιο τύπο κληρονομικότητας αντιστοιχεί η Πολυκυστική νόσος των νεφρών και η συγγενής ηπατική ίνωση;

- A. Αυτοσωματική επικρατής κληρονομικότητα.
- B. Αυτοσωματική υπολειπόμενη κληρονομικότητα.

- C. Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη κληρονομικότητα.
- D. Φυλοσύνδετη επικρατής κληρονομικότητα.
- E. Ολανδρική κληρονομικότητα.

4. Το άτομο III 3 στο πιο πάνω γενεαλογικό δέντρο, διαγνώσθηκε με το σύνδρομο MELAS το οποίο προκαλείται από μεταλλάξεις στο μιτοχονδριακό DNA (mtDNA). Η εμφάνιση της νόσου MELAS στο άτομο III 3 αποτελεί περίπτωση μιτοχονδριακής κληρονομικότητας.

Ποια άτομα του γενεαλογικού δένδρου θα πρέπει να φέρουν μεταλλάξεις που έχουν ανιχνευθεί στο mtDNA του ατόμου III 3;

A. Τα άτομα:	B. Τα άτομα:	C. Τα άτομα:	D. Τα άτομα:	E. Τα άτομα:
I1, II2, II3, II4, III1, III2, IV1, IV2, IV3, IV4.	I1, II2, II3, II4, III1, III2, III5, IV1, IV2, V3, IV4.	I2, II2, II3, II4, III1, III2, III5.	I2, II2, II3, II4, III1, III2.	I2, II2, II3, II4, III1, III2, IV1, IV2, IV3, IV4.

5. Ένας γενετιστής διασταυρώνει στην πατρική γενιά P ένα αρσενικό σκυλί λαμπραντόρ μαύρου χρώματος με ένα αντίστοιχο θηλυκό κίτρινου χρώματος. Και τα δύο σκυλιά είναι ομόζυγα για τα αλληλόμορφα γονίδια που ελέγχουν το χρώμα του τριχώματος. Όλοι οι απόγονοι στην πρώτη θυγατρική γενιά F<sub>1</sub> είναι μαύρου χρώματος. Κατόπιν διασταυρώνει πολλαπλές φορές τα άτομα της F<sub>1</sub> γενιάς μεταξύ τους και δίνουν απόγονους στην F<sub>2</sub> γενιά με φαινοτυπική αναλογία ως εξής:

9 άτομα με μαύρο τρίχωμα: 3 άτομα με καφέ-σοκολατί τρίχωμα: 4 άτομα με κίτρινο τρίχωμα.

Ποια από τις πιο κάτω δηλώσεις επεξηγεί το χρωματισμό του τριχώματος στα σκυλιά λαμπραντόρ σε γονιδιακό επίπεδο.

- A. Το χρώμα του τριχώματος στα σκυλιά λαμπραντόρ ελέγχεται από αλληλόμορφα γονίδια δύο γενετικών θέσεων. Τα αλληλόμορφα γονίδια της μίας εκ των δύο γενετικών θέσεων είναι ατελώς επικρατή μεταξύ τους (εμφανίζεται ενδιάμεσος φαινότυπος όταν βρίσκονται σε ετεροζυγωτία), τα οποία πάντα σε ετερόζυγη κατάσταση δίνουν ενδιάμεσο καφέ φαινότυπο.
- B. Το χρώμα του τριχώματος στα σκυλιά λαμπραντόρ ελέγχεται από αλληλόμορφα γονίδια δύο γενετικών θέσεων. Η ομόζυγη κατάσταση του υπολειπόμενου αλληλόμορφου γονιδίου, της μίας εκ των δύο γενετικών θέσεων, δίνει πάντα κίτρινο τρίχωμα ανεξάρτητα από τον γονότυπο του ατόμου για την άλλη γενετική θέση.
- C. Το χρώμα του τριχώματος στα σκυλιά λαμπραντόρ ελέγχεται από πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια μίας γενετικής θέσης για αυτό και η εμφάνιση τριών διαφορετικών φαινότυπων.
- D. Το χρώμα του τριχώματος στα σκυλιά λαμπραντόρ ελέγχεται από αλληλόμορφα γονίδια μίας γενετικής θέσης, τα οποία είναι ατελώς επικρατή μεταξύ τους και σε ετερόζυγη κατάσταση δίνουν ενδιάμεσο καφέ φαινότυπο.

E. Το χρώμα του τριχώματος στα σκυλιά λαμπραντόρ ελέγχεται από αλληλόμορφα γονίδια δύο γενετικών θέσεων. Καφέ τρίχωμα εμφανίζεται όταν τα αλληλόμορφα γονίδια βρεθούν σε ετερόζυγη κατάσταση και στις δύο γενετικές θέσεις.

6. Πολλές μονογονιδιακές γενετικές διαταραχές χαρακτηρίζονται από πληθώρα συμπτωμάτων που εκ πρώτης όψews δεν σχετίζονται μεταξύ τους. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η Μιτοχονδριακή Εγκεφαλοπάθεια που προκαλείται από μετάλλαξη στο αυτοσωματικό γονίδιο TYMP και φαίνεται να επηρεάζει διαφορετικούς χαρακτήρες, έτσι που στη συμπτωματολογία να παρουσιάζεται γαστρεντερική δυσκινησία, κοιλιακό άλγος, προβλήματα όρασης, απώλεια ακοής, μη φυσιολογική λειτουργία των μιτοχονδρίων κ.α.

Ποια είναι η σωστή επεξήγηση για την πληθώρα συμπτωμάτων που παρουσιάζουν πολλές μονογονιδιακές γενετικές διαταραχές;

- A. Σε διαφορετικούς τύπους ιστών, το μεταλλαγμένο γονίδιο μεταγράφεται σε διαφορετικούς τύπους mRNA, οι οποίοι μεταφράζονται σε διαφορετικά πολυπεπτίδια, επηρεάζοντας διαφορετικούς φαινοτυπικούς χαρακτήρες στο ίδιο άτομο.
- B. Σε διαφορετικούς τύπους ιστών, το μεταλλαγμένο γονίδιο εμφανίζει διαφορετικές μεταλλάξεις και γι αυτό επηρεάζονται διαφορετικοί φαινοτυπικοί χαρακτήρες στο ίδιο άτομο.
- C. Το προϊόν του μεταλλαγμένου γονιδίου (ή η απουσία προϊόντος) επηρεάζει αρνητικά διαφορετικές λειτουργίες σε διαφορετικούς τύπους κυττάρων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση διαφορετικών φαινοτυπικών χαρακτήρων στο ίδιο άτομο.
- D. Το μεταλλαγμένο γονίδιο γεινιάζει με διαφορετικά φυσιολογικά γονίδια, σε διαφορετικούς τύπους κυττάρων, επηρεάζοντας αρνητικά την δράση τους και έτσι εξηγείται η εμφάνιση διαφορετικών φαινοτυπικών χαρακτήρων στο ίδιο άτομο.
- E. Δεν ισχύει κανένα από τα πιο πάνω.

7. Σε κάποια είδη γάτας, ο χρωματισμός του τριχώματος ελέγχεται από φυλοσύνδετα συνεπικρατή γονίδια. Από διασταύρωση μεταξύ δύο τέτοιων γάτων γεννήθηκαν γατάκια με μαύρο τρίχωμα και γατάκια με μαύρες και καφέ λωρίδες. Τα γατάκια με μαύρες-καφέ λωρίδες ανήκουν όλα στο ίδιο φύλο, όπως και τα μαύρα γατάκια ανήκουν όλα στο αντίστοιχο αντίθετο φύλο. Εάν με  $X^M$  συμβολίζεται το γονίδιο που ελέγχει το μαύρο χρώμα τριχώματος, να επιλέξετε τους ορθούς γονότυπους των γονέων της πιο πάνω διασταύρωσης.

- A.  $X^KX^K \times X^MY^K$ .
- B.  $X^MX^K \times X^MY$ .
- C.  $X^MX^K \times X^KY$ .
- D.  $X^KX^K \times X^MY$ .
- E.  $X^MX^M \times X^KY$ .

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 8-9

Σε μερικά μόνοικα είδη φυτών έχουν αναπτυχθεί γενετικοί μηχανισμοί αυτοασυμβατότητας, που εμποδίζουν την αυτεπικονίαση, καθιστώντας υποχρεωτική τη διασταυρωτή επικοινωνία. Στο τριφύλλι υπάρχει μία σειρά αλληλόμορφων γονιδίων ασυμβατότητας που δεν επιτρέπει την γονιμοποίηση όταν υπάρχει το ίδιο αλληλόμορφο γονίδιο στα δύο άτομα.

Να απαντήσετε τις ερωτήσεις 8-9 που αφορούν το σύστημα αυτοασυμβατότητας στο τριφύλλι.

**8. Με ποιο τρόπο διατηρούνται αμιγείς σειρές φυτών για το τριφύλλι;**

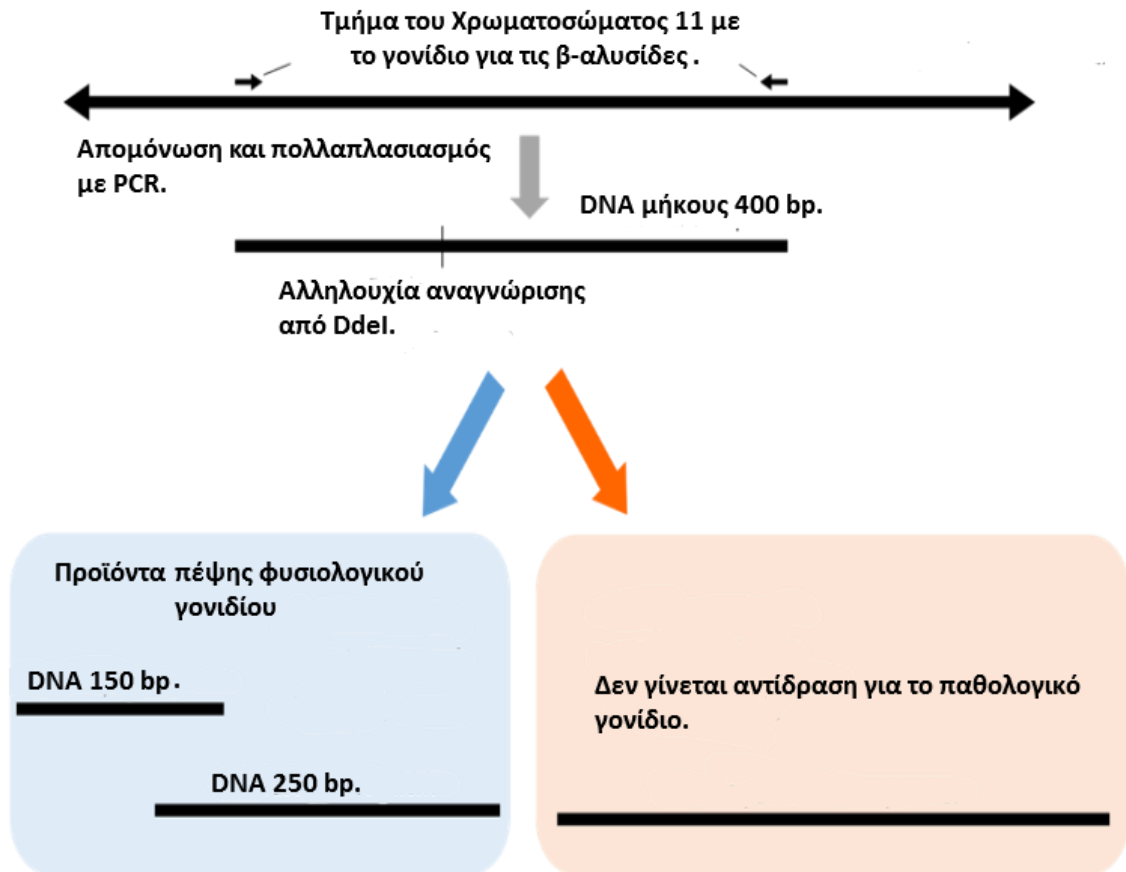
- A. Διασταυρώνονται άτομα μίας αμιγούς σειράς μεταξύ τους, με διασταυρωτή επικοινωνία, κατ' επανάληψη, ώστε οι απόγονοι να αποτελέσουν αμιγή σειρά.
- B. Διασταυρώνονται άτομα μίας αμιγούς σειράς μεταξύ τους με διασταυρωτή επικοινωνία, περιμένοντας να προκύψουν κάποιοι απόγονοι με απενεργοποιημένο το σύστημα αυτοασυμβατότητας λόγω μεταλλάξεων. Κατόπιν διασταυρώνονται αυτά τα άτομα με αυτεπικονίαση και οι απόγονοι θα αποτελέσουν αμιγή σειρά.
- C. Αναπαράγονται τα άτομα κάθε σειράς μονογονικά χρησιμοποιώντας μοσχεύματα.
- D. Διασταυρώνονται άτομα από διαφορετικές αμιγείς σειρές μεταξύ τους. Κατόπιν με αυτεπικονίαση σε κάθε άτομο αναπτύσσονται ξανά αμιγείς σειρές.
- E. Δεν ισχύει κανένα από τα πιο πάνω.

**9. Διασταυρώνεται άτομο τριφυλλίου με γονότυπο  $s1s1$  με άτομο με γονότυπο  $s2s2$  για τα γονίδια ασυμβατότητας (πρώτη διασταύρωση). Κατόπιν διασταυρώνονται ξανά το άτομο με γονότυπο  $s1s1$  με άτομο με γονότυπο  $s3s3$  για τα γονίδια ασυμβατότητας (δεύτερη διασταύρωση). Στη συνέχεια διασταυρώνονται οι απόγονοι της πρώτης διασταύρωσης με τους απόγονους της δεύτερης διασταύρωσης. Πόσοι διαφορετικοί γονότυποι αναμένεται να προκύψουν στους απόγονους της τελευταίας διασταύρωσης;**

- A. Κανένας γονότυπος αφού υπάρχει σύστημα αυτοασυμβατότητας.
- B. Ένας γονότυπος μόνο.
- C. Δύο γονότυποι μόνο.
- D. Τρεις γονότυποι μόνο.
- E. Τέσσερις γονότυποι μόνο.

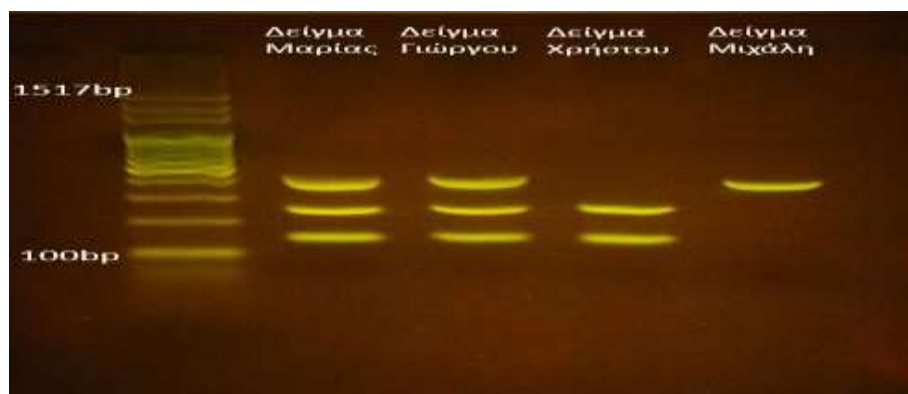
## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 10-11

Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες είναι ένζυμα που παράγονται από βακτήρια και υδρολύουν το δίκλωνο DNA σε συγκεκριμένες μικρές αλληλουχίες δίνοντας μικρότερα τμήματα δίκλωνου DNA. Συγκεκριμένα η περιοριστική ενδονουκλεάση DdeI μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταυτοποίηση γονοτύπων ως προς το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει την παραγωγή  $\beta^s$  – πολυπεπτιδικών αλυσίδων στα ερυθρά αιμοσφαίρια, ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάζεται στο πιο κάτω διάγραμμα.



Τα δείγματα DNA, αφού έχουν επωαστεί με Ddel σε συνθήκες και χρόνο που επιτάσσει το πρωτόκολλο, ηλεκτροφορούνται σε πήκτωμα αγαρόζης, όπου κινούνται με βάση το μέγεθος τους. Να απαντήσετε τις ερωτήσεις 10-11 με βάση τα πιο πάνω δεδομένα.

10. Σε ένα κέντρο προγεννητικού ελέγχου έγινε έλεγχος των γονότυπων τεσσάρων ατόμων. Τα αποτελέσματα της ηλεκτροφόρησης των δειγμάτων DNA του κάθε ατόμου παρουσιάζονται πιο κάτω.



Ποιο ή ποια άτομα πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία με βάση την ηλεκτροφόρηση των δειγμάτων DNA;

- A. Η Μαρία και ο Γιώργος μόνο.
- B. Ο Χρήστος μόνο.

- C. Ο Μιχάλης μόνο.
- D. Η Μαρία, ο Γιώργος και ο Χρήστος μόνο.
- E. Ο Χρήστος και ο Μιχάλης μόνο.

11. Η Μαρία και ο Χρήστος είναι παντρεμένο ζευγάρι και σκοπεύουν να αποκτήσουν παιδί. Ποια η πιθανότητα να αποκτήσουν κορίτσι φορέα για το παθολογικό γονίδιο;

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

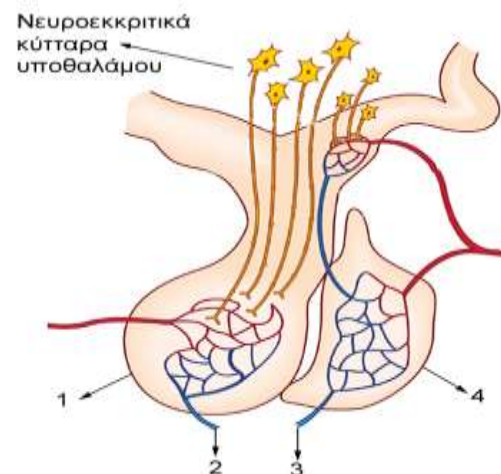
12. Ο πιο κάτω πίνακας περιέχει πληροφορίες για τη δομή και τις ιδιότητες τεσσάρων διαφορετικών ορμονών, 1 μέχρι 4. Με βάση τα στοιχεία του πίνακα να επιλέξετε, με τη σωστή σειρά, σε ποιες κατηγορίες ανήκουν οι ορμόνες.

Δομικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες	
1	Περιέχει τουλάχιστο μία καρβοξυλομάδα, μία αμινομάδα και υδατάνθρακες.
2	Δεν περιέχει πεπτιδικούς δεσμούς και δεν διαπερνά ελεύθερα την κυτταρική μεμβράνη.
3	Περιέχει 42 πεπτιδικούς δεσμούς.
4	Δεν περιέχει πεπτιδικούς δεσμούς και διαπερνά ελεύθερα την κυτταρική μεμβράνη.

- A. 1= Στεροειδής ορμόνη, 2=Πεπτίδιο, 3= Γλυκοπρωτεΐνη, 4= Αμίνη
- B. 1= Πεπτίδιο, 2= Αμίνη, 3= Γλυκοπρωτεΐνη, 4= Στεροειδής ορμόνη
- C. 1= Πεπτίδιο, 2= Στεροειδής ορμόνη, 3= Αμίνη, 4= Γλυκοπρωτεΐνη
- D. 1= Γλυκοπρωτεΐνη, 2= Πεπτίδιο, 3= Αμίνη, 4= Στεροειδής ορμόνη
- E. 1= Γλυκοπρωτεΐνη, 2= Αμίνη, 3= Πεπτίδιο, 4= Στεροειδής ορμόνη

13. Το διπλανό σχήμα παρουσιάζει το σύστημα υποθαλάμου – υπόφυσης. Να δηλώσετε ποιος από τους πιο κάτω συνδυασμούς παρουσιάζει σωστά τις ενδείξεις.

- A. 1= Αδενούπόφυση, 2=Ωξυτοκίνη, 3= Προλακτίνη, 4= Νευροϋπόφυση
- B. 1= Αδενούπόφυση, 2= Προλακτίνη, 3= Ωξυτοκίνη, 4= Νευροϋπόφυση
- C. 1= Νευροϋπόφυση, 2= Ωξυτοκίνη, 3= Προλακτίνη, 4= Αδενούπόφυση





D. 1= Νευροϋπόφυση, 2= Προλακτίνη, 3= Ωξυτοκίνη, 4= Αδενοϋπόφυση

E. 1= Υποθάλαμος, 2= Προλακτίνη, 3= Ωξυτοκίνη, 4= Νευροϋπόφυση

**14. Οι πιο κάτω προτάσεις αναφέρονται στη φυσιολογική δράση της ινσουλίνης. Να επιλέξετε τον ορθό συνδυασμό δράσεων.**

I. Επιτάχυνση της εισόδου γλυκόζης στα κύτταρα.

II. Μετατροπή γλυκόζης σε γλυκογόνο στο ήπαρ.

III. Μετατροπή γλυκόζης σε λίπος στον υποδόριο ιστό.

IV. Μετατροπή αμινοξέων σε πρωτεΐνες στους μύες.

A. Μόνο το I

B. Μόνο τα I και III

C. Μόνο τα II και IV

D. Μόνο τα I, II και III

E. Τα I, II, III και IV.

**15. Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει στοιχεία για την τριωδοθυρονίνη T3 και τη θυροξίνη T4. Να επιλέξετε τον ορθό συνδυασμό.**

		T3	T4
I	Μπορεί να ανιχνευτεί στο αίμα	Ναι	Ναι
II	Εισέρχεται στον πυρήνα	Ναι	Όχι
III	Αναγνωρίζεται από κυτταροπλασματικό υποδοχέα	Ναι	Όχι

A. Μόνο το I

B. Μόνο το II

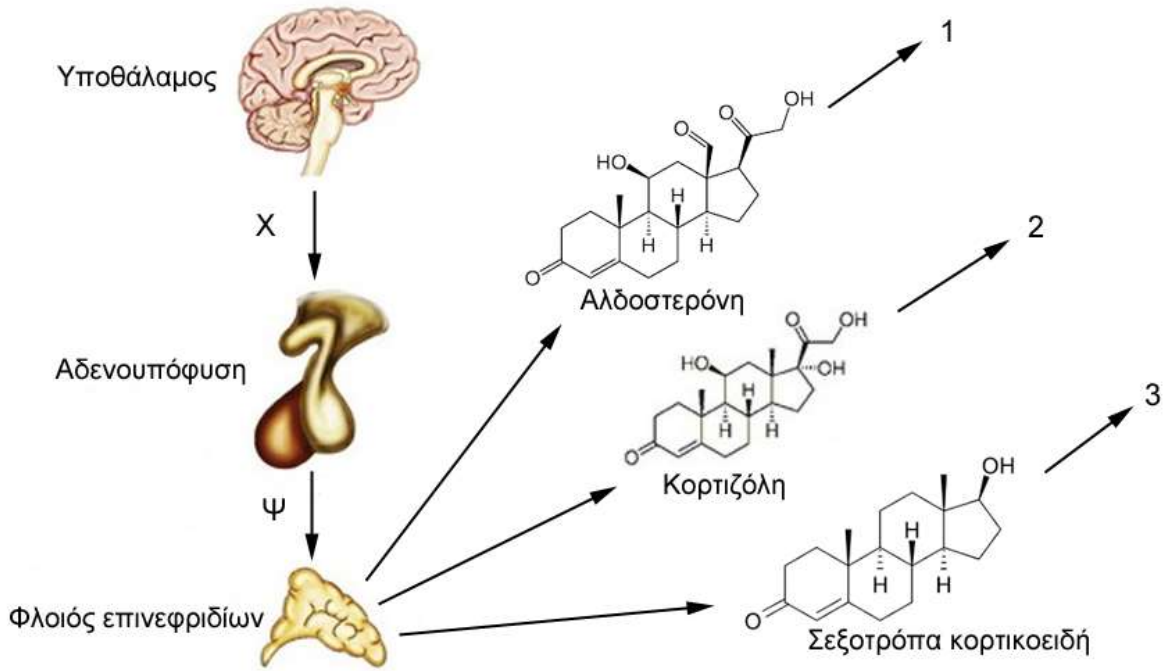
C. Μόνο το III

D. Μόνο τα I και II

E. Τα I, II και III

### **ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 16-18**

Οι ερωτήσεις 16 μέχρι 18 αναφέρονται στο πιο κάτω σχήμα, το οποίο παρουσιάζει το μηχανισμό έκκρισης των ορμονών του φλοιού των επινεφριδίων.



16. Να αναγνωρίσετε τις χημικές ουσίες X και Ψ.

- A. Θυρεοειδοτρόπος ορμόνη και Φλοιοτρόπος ορμόνη
- B. Φλοιοτρόπος ορμόνη και Θυρεοειδοτρόπος ορμόνη
- C. Εκλυτικός παραγοντας και Θυρεοειδοτρόπος ορμόνη
- D. Εκλυτικός παραγοντας και Φλοιοτρόπος ορμόνη
- E. Θυρεοειδοτρόπος ορμόνη και Θυροξίνη

17. Να αναγνωρίσετε τις δράσεις 1, 2 και 3 σε ένα υγιές άτομο.

- A. 1=Αύξηση επαναρρόφησης  $\text{Na}^+$ , 2=Γλυκονεογένεση, 3=Αυξημένη τριχοφυΐα
- B. 1=Αύξηση απέκκρισης  $\text{Na}^+$ , 2=Διέγερση ανοσοποιητικού, 3=Αυξημένη τριχοφυΐα
- C. 1=Αύξηση απέκκρισης  $\text{Na}^+$ , 2=Γλυκονεογένεση, 3=Αυξημένη τριχοφυΐα
- D. 1=Αύξηση επαναρρόφησης  $\text{Na}^+$ , 2=Γλυκονεογένεση, 3=Μειωμένη τριχοφυΐα
- E. 1=Αύξηση απέκκρισης  $\text{K}^+$ , 2=Μείωση σύνθεσης γλυκογόνου, 3=Αυξημένη τριχοφυΐα

18. Οι πιο κάτω προτάσεις αναφέρονται στα επίπεδα ορμονών στο αίμα ατόμων με νόσο του Addison και σε υγιή άτομα. Να επιλέξετε τον ορθό συνδυασμό.

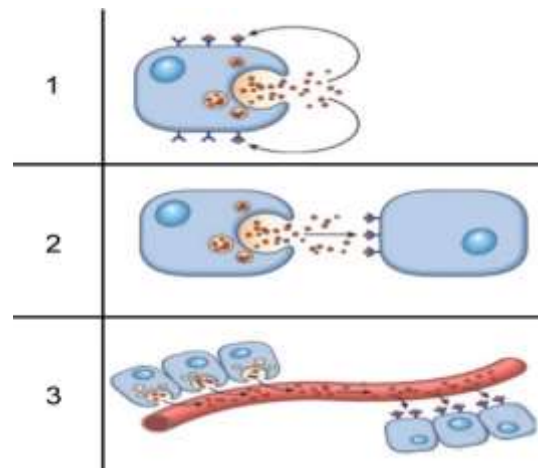
- I. Τα άτομα με τη νόσο του Addison έχουν υψηλότερα επίπεδα της ορμόνης X από ότι τα υγιή άτομα.
- II. Τα άτομα με τη νόσο του Addison έχουν υψηλότερα επίπεδα της ορμόνης Ψ από ότι τα υγιή άτομα.
- III. Τα άτομα με τη νόσο του Addison έχουν χαμηλότερα επίπεδα Κορτιζόλης από ότι τα υγιή άτομα.

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

19. Η γλυκογονόλυση και η προώθηση της παραγόμενης γλυκόζης στο αίμα, είναι δράση των ορμονών:

- A. Ινσουλίνης και Κορτιζόλης
- B. Ινσουλίνης και Αδρεναλίνης
- C. Γλυκαγόνης και Κορτιζόλης
- D. Γλυκαγόνης και Αδρεναλίνης
- E. Ινσουλίνης, Κορτιζόλης και Αδρεναλίνης

20. Το διπλανό σχήμα παρουσιάζει τρεις διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους χημικά μηνύματα ρυθμίζουν τη δράση κυττάρων. Να επιλέξετε τον ορθό συνδυασμό κυττάρων που παράγουν τα αντίστοιχα μηνύματα.



- A. 1= Αυτοκρινή κύτταρα, 2= Ενδοκρινή κύτταρα, 3= Παρακρινή κύτταρα
- B. 1= Αυτοκρινή κύτταρα, 2= Παρακρινή κύτταρα, 3= Ενδοκρινή κύτταρα
- C. 1= Ενδοκρινή κύτταρα, 2= Αυτοκρινή κύτταρα, 3= Παρακρινή κύτταρα
- D. 1= Ενδοκρινή κύτταρα, 2= Παρακρινή κύτταρα, 3= Αυτοκρινή κύτταρα
- E. 1= Παρακρινή κύτταρα, 2= Ενδοκρινή κύτταρα, 3= Αυτοκρινή κύτταρα

21. Ένα δωδεκάχρονο αγόρι με γιγαντισμό, δεν θα εμφανίζει ακρομεγαλία γιατί παρουσιάζει:

- A. Φυσιολογικά επίπεδα αυξητικής ορμόνης και οστεοποίηση αρθρικών χόνδρων.
- B. Υψηλά επίπεδα αυξητικής ορμόνης και οστεοποίηση αρθρικών χόνδρων.
- C. Υψηλά επίπεδα αυξητικής ορμόνης και μη οστεοποίηση αρθρικών χόνδρων.
- D. Υψηλά επίπεδα αυξητικής ορμόνης και μη οστεοποίηση συζευκτικών χόνδρων.
- E. Φυσιολογικά επίπεδα αυξητικής ορμόνης και οστεοποίηση συζευκτικών χόνδρων.

### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 22-23

Να απαντήσετε τις ερωτήσεις 22-23 που αφορούν το πιο κάτω μόριο mRNA.

22. Δίνεται το τμήμα του mRNA:

GAG GUG AAA

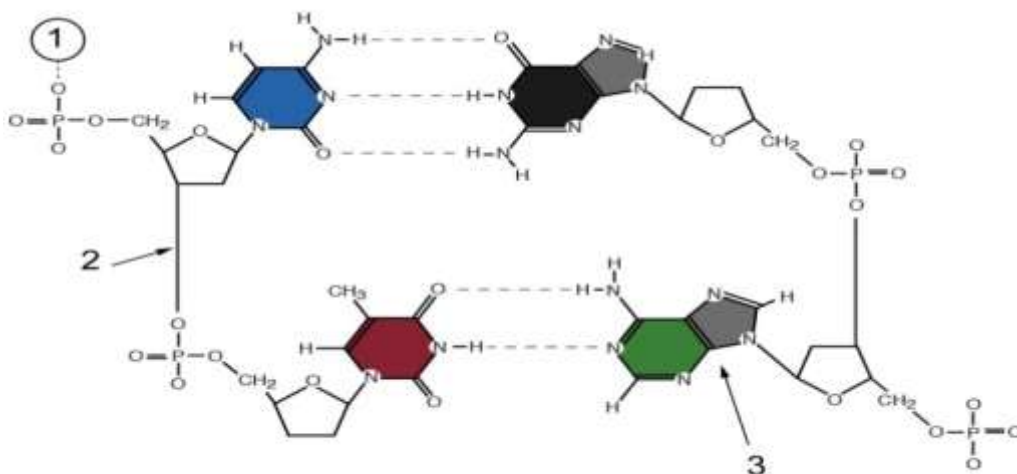
Η αλληλουχία της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA από την οποία προήλθε το πιο πάνω μόριο mRNA είναι:

- A. 3'-CTCCACTTT-5'
- B. 5'-CTCCTCTTT-5'
- C. 3'-GAGGUGAAA-5'
- D. 5'-CTCCACTTT-3'
- E. Κανένα από τα πιο πάνω

23. Τα αντικωδίκια που αντιστοιχούν στο πιο πάνω τμήμα του mRNA είναι:

- A. 3'-CUC-5' 3'-CAC-5' 3'-UUU-5'
- B. 5'-CUC-3' 5'-CAC-3' 5'-UUU-3'
- C. 3'-UUU-5' 3'-CAC-5' 3'-CUC-5'
- D. 5'-UUU-3' 5'-CAC-3' 5'-CUC-3'
- E. Κανένα από τα πιο πάνω

24. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει ένα τμήμα δίκλωνου DNA που αποτελείται από τέσσερα νουκλεοτίδια. Να ονομάσετε τις ενδείξεις 1, 2 και 3.



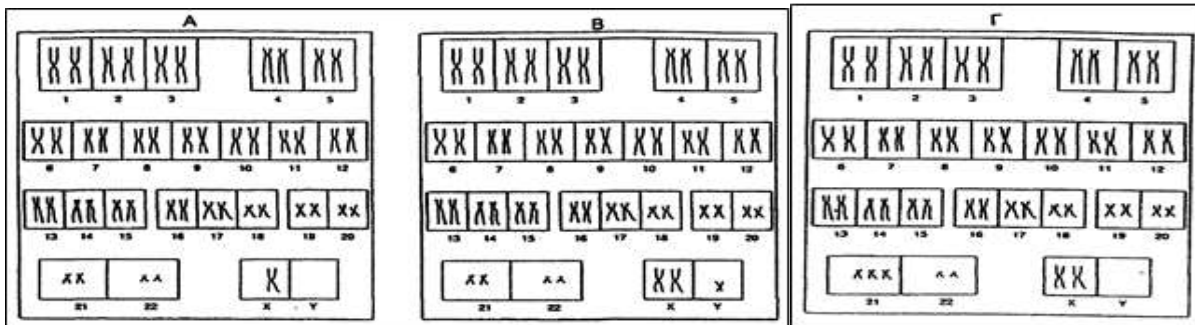
- A. 1= 3' άκρο, 2= Δεσμός υδρογόνου, 3= Θυμίνη
- B. 1= 3' άκρο, 2= Φωσφοροδιεστερικός δεσμός, 3= Θυμίνη
- C. 1= 5' άκρο, 2= Φωσφοροδιεστερικός δεσμός, 3= Θυμίνη
- D. 1= 5' άκρο, 2= Δεσμός υδρογόνου, 3= Αδενίνη
- E. 1= 5' άκρο, 2= Φωσφοροδιεστερικός δεσμός, 3= Αδενίνη

25. Κατά τη μεταγραφή του DNA, ο ρόλος της RNA πολυμεράσης II είναι:

- A. Να προσδεθεί στον υποκινητή και να ξεδιπλώσει τις αλυσίδες του DNA
- B. Να αποκόψει τα εσώνια κατά το στάδιο της ωρίμανσης
- C. Να τοποθετεί τα DNA νουκλεοτίδια απέναντι από τα νουκλεοτίδια της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA σύμφωνα με το κανόνα της συμπληρωματικότητας

- D. Να παράγει πολλές πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες μέσω της δημιουργίας πολυσωμάτων  
 E. Να συνδέεται με τους υποκινητές κατά τη διάρκεια της μετάφρασης της γενετικής πληροφορίας

26. Στα σχεδιαγράμματα A, B και Γ παρουσιάζονται τρεις καρυότυποι τριών διαφορετικών ανθρώπων.



Οι χρωματοσωμικές ανωμαλίες που παρουσιάζονται στο σχήμα καθώς και το φύλο των ατόμων με τη σειρά των εικόνων A, B και Γ είναι:

A.	Turner- θηλυκό	Klinefelter- θηλυκό	Down-θηλυκό
B.	Turner- θηλυκό	Klinefelter- αρσενικό	Down- θηλυκό
C.	Klinefelter-αρσενικό	Turner-αρσενικό	Down – αρσενικό
D.	Klinefelter- θηλυκό	Down – θηλυκό	Turner-θηλυκό
E.	Down- θηλυκό	Klinefelter -αρσενικό	Turner – θηλυκό

27. Αν μία αλυσίδα του DNA έχει λόγο  $(A+T)/(C+G) = 2/5$ , τότε ο ίδιος λόγος στο δίκλωνο μόριο είναι:

- A. 5/2  
 B. 2  
 C. 1  
 D. 2/5  
 E. 3/5

28. Ο μη φυσιολογικός γαμέτης για τη δημιουργία του ανευπλοειδικού ατόμου XYY προκύπτει από το μη διαχωρισμό:

- A. Των ομολόγων χρωματοσωμάτων στην 1<sup>η</sup> Μειωτική διαίρεση κατά τον σχηματισμό του ωοκυττάρου  
 B. Των αδελφών χρωματίδων στη 2<sup>η</sup> Μειωτική διαίρεση κατά τον σχηματισμό του σπερματοζωαρίου  
 C. Των αδελφών χρωματίδων στη 2<sup>η</sup> Μειωτική διαίρεση κατά τον σχηματισμό του ωοκυττάρου  
 D. Ισχύουν το B και Γ μόνο  
 E. Δεν ισχύει κανένα από τα πιο πάνω

29. Διάφοροι μεταλλαξιογόνοι παράγοντες μπορούν να τροποποιούν το DNA.

Το είδος των γονιδιακών μεταλλάξεων 1 μέχρι 3 είναι:

ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ DNA	3' CCT TAG AGT GCG 5'
Μετάλλαξη 1	3' CCT TAG ATT GCG 5'
Μετάλλαξη 2	3' CCT TAG AGT TGCG 5'
Μετάλλαξη 3	3' CCT TAG ATG GCG 5'

	Μετάλλαξη 1	Μετάλλαξη 2	Μετάλλαξη 3
A.	Αφαίρεση μιας βάσης	Προσθήκη μιας βάσης	Αντικατάσταση μιας βάσης
B.	Προσθήκη μιας βάσης	Αφαίρεση μιας βάσης	Αντικατάσταση μιας βάσης
C.	Αντικατάσταση μιας βάσης	Προσθήκη μιας βάσης	Αντιστροφή βάσεων
D.	Αντικατάσταση μιας βάσης	Αφαίρεση μιας βάσης	Αντιστροφή βάσεων
E.	Κανένα από τα πιο πάνω		

30. Το ανθρώπινο νευρικό σύστημα διακρίνεται στο:

- A. Σωματικό νευρικό σύστημα και το περιφερικό νευρικό σύστημα
- B. Περιφερικό νευρικό σύστημα και το κεντρικό νευρικό σύστημα
- C. Αυτόνομο νευρικό σύστημα και το κεντρικό νευρικό σύστημα
- D. Αυτόνομο νευρικό σύστημα και το σωματικό νευρικό σύστημα
- E. Συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό σύστημα

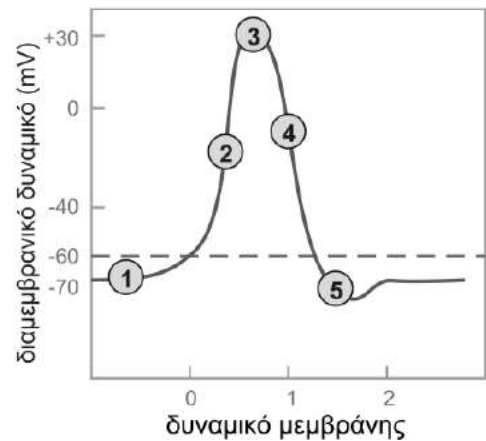
31. Να επιλέξετε τη σωστή σειρά των πιο κάτω γεγονότων που ακολουθούν ένα ερέθισμα.

- I. Μετάδοση
- II. Απάντηση
- III. Ερέθισμα
- IV. Επεξεργασία

- A. I, II, III, IV
- B. III, I, IV, II
- C. II, III, IV, I
- D. III, IV, I, II
- E. III, I, II, IV

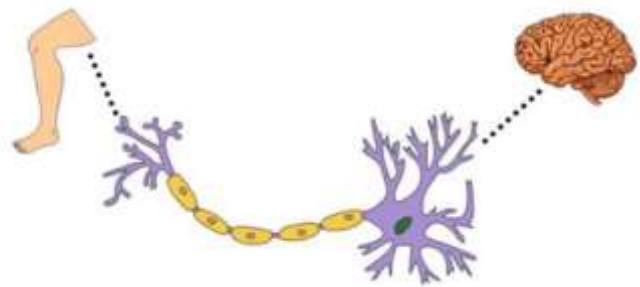
32. Στο διπλανό γράφημα φαίνεται διαγραμματικά ένα δυναμικό ενέργειας. Σε ποιο τμήμα του σχεδιαγράμματος είναι όλα τα κανάλια  $\text{Na}^+$  ανοιχτά και τα αντίστοιχα  $\text{K}^+$  κλειστά;

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5



33. Στη διπλανή εικόνα παρουσιάζεται:

- A. Κινητικός νευρώνας
- B. Μυοτατικό αντανακλαστικό
- C. Αισθητικός νευρώνας
- D. Ενδιάμεσος νευρώνας
- E. Όλα τα πιο πάνω



34. Σε ένα άτομο οι νευρώνες του έχουν ανερέθιστη περίοδο 2 msec. Πόσα τσιμπήματα θα αντιληφθεί σε χρονικό διάστημα 2 sec εάν δέχεται ένα τσίμπημα κάθε 1 ms;

- A. 20 τσιμπήματα
- B. 200 τσιμπήματα
- C. 2000 τσιμπήματα
- D. 100 τσιμπήματα
- E. 1000 τσιμπήματα

35. Ένα νήπιο βλέπει την μητέρα του να του ετοιμάζει το γάλα του και αμέσως τρέχουν τα σάλια του.

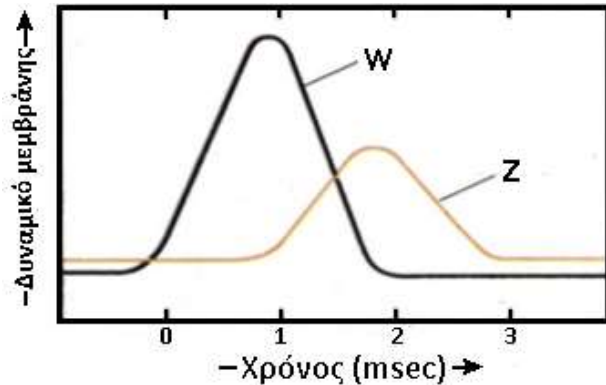
- I. Η πιο πάνω εικόνα περιγράφει ένα κληρονομικό αντανακλαστικό
- II. Η πιο πάνω εικόνα περιγράφει ένα επίκτητο ανακλαστικό που απέκτησε το νήπιο από προηγούμενες εμπειρίες του.
- III. Το μήνυμα φτάνει στο ΚΝΣ από τους υποδοχείς, μέσω αισθητικής οδού.
- IV. Το μήνυμα μέσω κινητικής οδού από το ΚΝΣ, φτάνει στο εκτελεστικό όργανο που είναι οι σιαλογόνοι αδένες.
- V. Το μήνυμα μέσω αισθητικής οδού από το ΚΝΣ, φτάνει στο εκτελεστικό όργανο που είναι οι σιαλογόνοι αδένες.

- A. Ισχύουν τα I και III μόνο.
- B. Ισχύουν τα I και IV μόνο.
- C. Ισχύουν τα I, III και IV μόνο.
- D. Ισχύουν τα II, III και IV μόνο.
- E. Ισχύουν II, III και V μόνο.

36. Το νευρικό και το ενδοκρινικό σύστημα είναι δυο σημαντικά ρυθμιστικά συστήματα του ανθρώπινου σώματος, τα οποία:

- A. Αντιδρούν ταυτόχρονα σε ένα ερέθισμα.
- B. Είναι ανταγωνιστικά.
- C. Παρουσιάζουν την ίδια διάρκεια απόκρισης σε ένα ερέθισμα.
- D. Χρησιμοποιούν την κυκλοφορία του αίματος για τη μεταφορά των χημικών μηνυμάτων τους.
- E. Συμβάλλουν στην διατήρηση της ομοιόστασης.

37. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η μεταβολή στη διαπερατότητα της μεμβράνης ενός νευρώνα, κατά τη διάρκεια του δυναμικού ενέργειας, όσον αφορά σε δύο κατιόντα, τα Z και W.



- A. Τα κατιόντα W είναι  $K^+$ , τα Z είναι  $Na^+$
- B. Τα κατιόντα W είναι  $Na^+$ , τα Z είναι  $K^+$
- C. Το δυναμικό ενέργειας επηρεάζεται μόνο από τα κατιόντα  $Z^+$
- D. Το δυναμικό ενέργειας επηρεάζεται και από τη δράση της αντλίας  $H^+$
- E. Το δυναμικό ενέργειας επηρεάζεται και από την παρουσία ανιόντων στο μεσοκυττάριο υγρό.

38. Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας Parkinson, κάνουν την εμφάνισή τους στην 5η ή 6η δεκαετία της ζωής του ατόμου και είναι το ρυθμικό τρέμουλο των μυών, η δυσκολία στο ξεκίνημα εκτέλεσης μιας εκούσιας κίνησης και η βραδύτητα στην εκτέλεση κινήσεων. Στον εγκέφαλο των ατόμων που πάσχουν από Parkinson, βρέθηκαν μειωμένα ποσά των νευροδιαβιβαστών νοραδρεναλίνης, σεροτονίνης και ιδιαίτερα της ντοπαμίνης. Τα συμπτώματα της ασθένειας συχνά ελαττώνονται με ενδοφλέβια χορήγηση της ουσίας L-3,4,υδρόξυφαινυλαλανίνη (L-DOPA) που είναι πρόδρομη ένωση της ντοπαμίνης. Σύμφωνα με τα πιο πάνω η L-DOPA:

- A. Συναγωνίζεται τη δράση των νευροδιαβιβαστών
- B. Ενισχύει τη δράση των νευροδιαβιβαστών
- C. Μετατρέπεται στους μύες σε ντοπαμίνη
- D. Μετατρέπεται στον εγκέφαλο σε ντοπαμίνη
- E. Δεν ισχύει κανένα από τα προηγούμενα

39. Κατά το στάδιο της εκπόλωσης ενός νευρώνα:

- A.  $Na^+$  μεταφέρονται από το νευράξονα στο εξωκυττάριο υγρό
- B.  $K^+$  μεταφέρεται από το εξωκυττάριο υγρό στο νευράξονα
- C. Ανιόντα μεταφέρονται από το νευράξονα στο εξωκυττάριο υγρό
- D. Ισχύουν όλα τα πιο πάνω
- E. Δεν ισχύει κανένα από τα πιο πάνω



**40. Πιο από τα επόμενα θα έχει τη μικρότερη ταχύτητα αγωγής της νευρικής ώσης;**

- A. Ένας εμύελος, μικρής διαμέτρου νευράξονας
- B. Ένας εμύελος, μεγάλης διαμέτρου νευράξονας
- C. Ένας αμύελος, μικρής διαμέτρου νευράξονας
- D. Ένας αμύελος, μεγάλης διαμέτρου νευράξονας
- E. Όλοι οι νευρώνες έχουν την ίδια ταχύτητα αγωγής της νευρικής ώσης.

**41. Σε νευρώνα που βρίσκεται σε ηρεμία και είναι έτοιμος να δεχτεί νευρικό ερέθισμα:**

- A. Το εσωτερικό και το εξωτερικό της μεμβράνης του έχουν το ίδιο ηλεκτρικό φορτίο
- B. Το εξωκυττάριο μέρος της μεμβράνης του είναι ηλεκτροαρνητικότερο από το εσωκυττάριο
- C. Το εσωκυττάριο μέρος της μεμβράνης του είναι ηλεκτροαρνητικότερο από το εξωκυττάριο
- D. Οποιοδήποτε από τα προηγούμενα μπορεί να ισχύει γιατί διαφορετικοί νευρώνες έχουν διαφορετική ηλεκτρική συμπεριφορά
- E. Δεν ισχύει κανένα από τα πιο πάνω.

**42. Στο κρύο το σώμα μας αντιδρά για να διατηρήσουμε τη θερμοκρασία μας σταθερή. Μια από αυτές τις αντιδράσεις είναι και η συστολή των αιμοφόρων αγγείων. Στο έντονο κρύο όμως τα μάγουλα μας είναι κόκκινα. Αυτό οφείλεται στο ότι:**

- A. Τα αγγεία κατά τη συστολή τους διατηρούν ποσότητα αίματος στην περιοχή.
- B. Τα αγγεία αμέσως μετά τη συστολή τους διαστέλλονται απότομα αυξάνοντας τον όγκο του αίματος στην περιοχή και κάποια σπάζουν.
- C. Αυξάνεται ο καρδιακός ρυθμός με αποτέλεσμα την αύξηση της πίεσης.
- D. Τα αγγεία συστέλλονται απότομα και κάποια σπάζουν.
- E. Κανένα από τα πιο πάνω.

**43. Η παρουσία γλυκόζης στα ούρα ενός ατόμου με σακχαρώδη διαβήτη οφείλεται:**

- A. Στη μη λειτουργία του εγγύς σπειροειδούς τμήματος λόγω του σακχαρώδους διαβήτη.
- B. Στους νεφρώνες που έχουν καταστραφεί λόγω του σακχαρώδους διαβήτη.
- C. Στη μη λειτουργία του απομακρυσμένου σπειροειδούς τμήματος λόγω του σακχαρώδους διαβήτη.
- D. Στη μη επαναρρόφηση της πλεονάζουσας ποσότητας από το εγγύς σπειροειδές τμήμα.
- E. Στην αγκύλη του Henle που δεν επιτρέπει την επαναρρόφηση της γλυκόζης.

**44. Σε περίπτωση αυξημένης έκκρισης της ADH, τα απομακρυσμένα σπειροειδή τμήματα είναι λιγότερο διαπερατά:**

- A. Στο νερό
- B. Στο O<sub>2</sub>

- C. Στο CO<sub>2</sub>
- D. Στο Na<sup>+</sup>
- E. Στην ουρία

**45. Η επαναρρόφηση νατρίου στο απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα αυξάνεται όταν:**

- A. Αυξάνεται η συγκέντρωση της ADH
- B. Ο νεφρώνας διεγείρεται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα
- C. Ο νεφρώνας διεγείρεται από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα
- D. Αυξάνεται η συγκέντρωση της αλδοστερόνης
- E. Αυξάνεται ο όγκος του νερού στο αίμα

**46. Όταν ένα άτομο παθαίνει κρίση πανικού, η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> στο αίμα μειώνεται με αποτέλεσμα την αλκάλωση, η οποία προκαλεί συστολή των αιμοφόρων αγγείων του εγκεφάλου. Ο οργανισμός αντιδρά με:**

- A. Αύξηση του ρυθμού συστολής των αναπνευστικών μυών
- B. Μείωση της επαναρρόφησης των H<sup>+</sup>
- C. Μείωση του ρυθμού συστολής των αναπνευστικών μυών
- D. Μείωση της απέκκρισης των OH<sup>-</sup>
- E. Όλα τα πιο πάνω

**47. Ποιο από τα επόμενα αποτελεί σύστημα θετικής ανάδρασης:**

- A. Θερμορύθμιση στα ποικιλόθερμα ζώα
- B. Ρύθμιση επιπέδων CO<sub>2</sub> στα ομοιόθερμα ζώα
- C. Ρύθμιση των επιπέδων γλυκόζης στα ομοιόθερμα ζώα
- D. Μηχανισμός πήξης του αίματος στα θηλαστικά
- E. Ισχύουν όλα τα πιο πάνω

**48. Ένα θηλαστικό μπορεί να παράγει πιο πυκνά ούρα όταν έχει:**

- A. Μακρύτερους ουρητήρες
- B. Μακρύτερα εγγύς σπειροειδή τμήματα
- C. Μικρότερα εγγύς σπειροειδή τμήματα
- D. Μακρύτερη αγκύλη του Henle
- E. Μεγαλύτερη επιφάνεια τριχοειδών αγγείων στο αγγειώδες σπείραμα

**49. Η μεγαλύτερη ποσότητα οργανικών ουσιών που περιέχονται στο πρόουρο επαναρροφάται από το/την:**

- A. Αθροιστικό σωληνάριο
- B. Εγγύς σπειροειδές τμήμα**
- C. Απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα
- D. Αγκύλη του Henle
- E. Αγγειώδες σπείραμα

**50. Ποια από τις επόμενες δηλώσεις για το νεφρό των θηλαστικών είναι ορθή:**

- A. Περισσότερες από μία ορμόνες επηρεάζουν τη λειτουργία του
- B. Όταν περισσότερο  $H_2O$  και  $NaCl$  επαναρροφούνται από το πρόουρο, αυξάνεται ο όγκος του αίματος και κατά συνέπεια η αρτηριακή πίεση
- C. Το εγγύς και το απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα εντοπίζονται, κυρίως στον φλοιό του νεφρού
- D. Ισχύουν μόνο τα A και B.
- E. Ισχύουν τα A, B και C.**

**ΤΕΛΟΣ**

**ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ**

18<sup>Η</sup>

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

**(CBO)**



32<sup>Η</sup>

**ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

**(IBO)**



**ΚΥΡΙΑΚΗ 21 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2021**