

Κανονική εξέταση στη «ΒΙΟΦΥΣΙΚΗ»

Διάρκεια: 2 ώρες

Όσοι παρέδωσαν εργασία απαντούν στα 4 από τα 5 θέματα.
Τα θέματα είναι ισοδύναμα, οι ερωτήσεις δεν είναι ισοδύναμες.
Κλειστά βιβλία - σημειώσεις - κινητά.

ΘΕΜΑ 1°:

(α) Δίνονται τα εξής βιολογικά συστήματα:

- μόρια νερού - φωσφολιπίδια,
- μόρια νερού - μόριο DNA,
- μόρια νερού - μόρια νερού,

Ποιες είναι οι βασικές αλληλεπιδράσεις και τα χαρακτηριστικά τους σε κάθε περίπτωση από τις παραπάνω;
(β) Φανόμενα μεταφοράς στις βιολογικές μεμβράνες: Εξηγείστε τη διαφορά της απλής διάχυσης και της ώσμωσης και εκφράστε τις σχέσεις που διέπουν αυτά τα δύο είδη μεταφοράς ουσιών.

ΘΕΜΑ 2°:

i) Που οφείλεται η αγωγμότητα των βιολογικών μεμβρανών; Αποδώστε σε ένα απλό σχήμα τη δημιουργία και διάδοση της ηλεκτρικής ώσης στη μεμβράνη του νευρικού κυττάρου. Είναι δυνατόν να μετρηθούν τα βιολεκτρικά δυναμικά σε κυτταρικό επίπεδο; Τι εννοούμε με τον όρο «αντλία Na^+/K^+ »;

ii) Οι νευρικές ώσεις:

- α. Είναι δυνατόν στον νευράξονα να μεταδοθούν και προς τις δύο κατευθύνσεις.
- β. Μπορούν να μεταδοθούν μόνο προς μία κατεύθυνση στη νευρομυϊκή σύναψη.
- γ. Ταξιδεύουν με τη ταχύτητα του ηλεκτρικού ρεύματος.
- δ. Τα α και β είναι σωστά.
- ε. Τα β και γ είναι σωστά.

Να απιστρήσετε ποια από τις παραπάνω απαντήσεις είναι σωστή ή λάθος.

ΘΕΜΑ 3°:

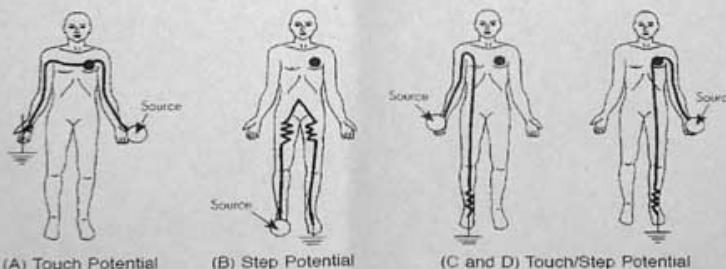
(α) Υπολογίστε την ηλεκτρική αντίσταση ενός νευράξονα μήκους 1 m και διαμέτρου d=1mm εάν η ειδική αντίσταση του νευράξονα είναι ίση με $100 \Omega \text{cm}$. ii). Σε πόσα μέτρα καλωδίου από χαλκό αντιστοιχεί αυτή η τιμή, εάν θεωρήσουμε ότι 1 m του χάλκινου καλωδίου έχει αντίσταση περίπου $0,1 \Omega$;

(β) Από ποιες παραμέτρους της πηγής και του ιστού-στόχου εξαρτάται το βιολογικό αποτέλεσμα των μικροκυμάτων; Πώς ορίζεται ο «Ειδικός Ρυθμός Απορρόφησης»;

Θέμα 4°:

(α) Περιγράψτε τη δομή, κατά στρώματα κυττάρων, τον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ανθρώπινου οφθαλμού και το ρόλο των αποδεκτικών κυττάρων των οφθαλμών, δηλαδή των ραβδίων και των κωνίων.

(β) Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η πορεία ηλεκτρικού ρεύματος σε άνθρωπο. Ποιά διαδρομή ρεύματος είναι η πλέον επικίνδυνη και γιατί;



ΘΕΜΑ 5°:

(α) Περιγράψτε τις δυνάμεις που ενεργούν σε ένα βιομόριο ή κύτταρο που υφίσταται φυγοκέντρηση και διατυπώστε τη σχέση που δίνει την οριακή ταχύτητα που αποκτά αυτό στην φυγόκεντρο. Σε επιτραπέζια φυγόκεντρο, όπου ο παράγοντας επιτάχυνσης β παίρνει τιμές από 1.000 έως 6.240, χρειάζεται ψύξη ή/και υψηλό κενό για την εξέταση βιολογικών δειγμάτων;

(β) Υποθέτουμε ότι ένα σφαιρικό ερυθροκύτταρο, ακτίνας 4 mm και πυκνότητας $1,15 \text{ g/cm}^3$, περιστρέφεται σε φυγόκεντρο μέσα σε διάλυμα πυκνότητας $1,05 \text{ g/cm}^3$ και με γωνιακή ταχύτητα 30000 στροφές/λεπτό. Δίνεται ο συντελεστής τριβής του διαλύματος $f = 0,007 \text{ Ns/m}$. Το ερυθροκύτταρο αποκτά ταχύτητα $v = 1,6 \text{ mm/h}$ και σε αυτήν την περίπτωση στον συντελεστής καθίζησης έχει την τιμή $4,4 \text{ S}$ ή $0,44 \text{ ps}$. Ποιά είναι η ακτίνα περιστροφής τ του ερυθροκυττάρου; (Θυμηθείτε ότι 1 στροφή ανά λεπτό = $2\pi/60$ σε rad/s και η μονάδα S (ή Svedberg) ορίζεται ως $1S = 10^{-13} \text{ s}$).