

7/7/2008

Κανονική εξέταση στη «ΒΙΟΦΥΣΙΚΗ»**Διάρκεια: 2 ώρες**

Απαντήστε στα 4 από τα 5 θέματα. Τα θέματα είναι ισοδύναμα, οι ερωτήσεις δεν είναι ισοδύναμες. Κλειστά βιβλία – σημειώσεις

ΘΕΜΑ 1^ο:

- (α) Περιγράψτε τις ασθενείς αλληλεπιδράσεις που καθορίζουν τη δομή των βιολογικών υπερμοριακών δομών (π.χ. κυττάρων, μεμβρανών).
- (β) Τι θα συμβεί στη δομή του H_2O αν διαλύσουμε μέσα του ιόντα Na^+ ? Ποια είναι η σημασία των υδρογονοδεσμών στα μόρια του νερού και του DNA;

ΘΕΜΑ 2^ο:

- (α) Από το νόμο του Νεύτωνα καταλήγουμε στη σχέση που δίνει τη δύναμη ιξώδους:

$$F_v = \eta \cdot S \cdot dv/dx$$

Εξηγείστε τη σημασία των συμβόλων. Πως ονομάζονται τα βιολογικά ρευστά που υπακούουν και πως αυτά που δεν υπακούουν στη σχέση αυτή; Δώστε παραδείγματα βιολογικών ρευστών και από τις δυο κατηγορίες. Ποια η σημασία της μεταβολής του ιξώδους του αίματος στον άνθρωπο (δώστε παραδείγματα παθολογικών καταστάσεων);

- (β) Ποιός ο ρόλος του ιξώδους στη λειτουργικότητα της κυτταρικής μεμβράνης;

ΘΕΜΑ 3^ο:

- (α) Οι μετρήσεις δείχνουν ότι η μεμβράνη ενός μυϊκού κυττάρου (πάχονς 4,7 nm) μπορεί να κρατήσει φορτίο $3,1 \times 10^{-12} C$, όταν η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου δια μέσου της μεμβράνης είναι $9 \times 10^6 V/m$. Το κύτταρο είναι κυλινδρικό, μήκους 0,03 mm, έχει όγκο $3,4 \times 10^{-15} m^3$ και η μεμβράνη του είναι ομαλή. Υπολογίστε την χωρητικότητα ανά μονάδα επιφανείας της μεμβράνης.

- (β) Ποιοι είναι οι μοριακοί φορείς στη συστολή των μυών και ποιοι είναι οι ρόλοι τους; Ποιός ο ρόλος των ιόντων Ca^{2+} ;

ΘΕΜΑ 4^ο:

- (α) Περιγράψτε τους μηχανισμούς της πρωταρχικής βιοφυσικής αλληλεπιδρασης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με την έμβια ύλη (βιομόρια, κύτταρα, ιστούς) για τις περιοχές των:

- (i) μικροκυμάτων,
- (ii) υπεριωδών ακτίνων.

- (β) Υποθέστε ότι ένας ναναγός αναγκάζεται να πίνει θαλασσινό νερό, λόγω έλλειψης πόσιμου νερού. Εξηγείστε γιατί ο ναναγός δεν θα επιβιώσει, παρότι υποθέτουμε ότι αυτό το θαλασσινό νερό δεν έχει παθογόνα μικρόβια ή τοξίνες.

ΘΕΜΑ 5^ο:

- (α) Ποιος είναι ο βιοφυσικός μηχανισμός ισορροπίας και πως λειτουργεί;

- (β) Υποθέτουμε ότι σε μια αιτρική πράξη πρέπει να διαπεράσει σε βάθος τους βιολογικούς ιστούς του δέρματος ηλεκτρικό ρεύμα. Πιο από τα παρακάτω είδη ηλεκτρικού ρεύματος θα προτείνετε και γιατί;

- συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα,
- εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα 50 Hz.
- εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα 20000 Hz.