

# ΜΑΘΗΜΑ

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ

#### ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΓΝΩΣΗ θα διδαχθεί συνοπτικά

Ηλεκτρарνητικότητα Πολικότητα μορίων. Δεσμοί υδρογόνου και Van Der Waals Χημική Ισορροπία. Αρχή Le Chatelier. Θερμική απόδοση αντιδράσεων και τροφών, ελεύθερη ενέργεια ΔG, ΔH, εντροπία Διαλύματα, διαλυτότητα, μονάδες, κolloειδή, διάχυση, ώσμωση. pH, ρυθμιστικά διαλύματα οξεοβασική ισορροπία στον οργανισμό, χημική κινητική, κατάλυση.

#### ΥΛΗ

όλα τα παρακάτω μαζί με τις διαφάνειες από την διδασκαλία του μαθήματος στις παραδόσεις

#### Σύγγραμμα για ΘΕΩΡΙΑ

Τίτλος: Βιοχημεία Βασικές Αρχές

Συγγραφείς: John L. Tymoczko, Jeremy M. Berg, Lubert Stryer,

Εκδόσεις: BROKEN HILL PUBLISHERS LTD, Έκδοση: 1η/2018, ISBN: 9789925563333, Τύπος: Σύγγραμμα, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 77107032

ή

Τίτλος: Βιοχημεία

Συγγραφείς: Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Gregory J. Gatto Jr., Lubert Stryer,

Εκδόσεις: Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας-Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Έκδοση: 1η/2017, ISBN: 978-960-524-495-8, Τύπος: Σύγγραμμα, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 68370528

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Βιοχημεία: Μια εξελισσόμενη επιστήμη εκτός υποκεφάλαιο 1.2, (21 σελίδες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ (28-60σ\_βιβλίο, , εκτός σ. 53, 55, 30 σελίδες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΞΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ, ΜΟΝΟ υποκεφάλαιο 3.2 (7 σελίδες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗ: ΠΟΡΤΡΕΤΟ ΜΙΑΣ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ ΣΕ ΔΡΑΣΗ (εκτός σ. 214-216)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ENZYMA: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗ εκτός σ. 242-244, 246-248, 252-254 εκτός 239, 240, 243, 244, 245, (18 σελίδες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ (24 σελίδες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ (εκτός σ. 341 21 σελίδες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΛΙΠΙΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ εκτός σ. 367 (20 σελίδες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΟΙ ΔΙΑΥΛΟΙ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ εκτός σ. 387-388 (23 σελίδες)

#### Σύγγραμμα για ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ

Οι Εργαστηριακές ασκήσεις που διδάχθηκαν κατά την διάρκεια του εξαμήνου από το σύγγραμμα «Γενικές Αρχές Βιοχημείας» το οποίο είναι αναρτημένο στο eclass του μαθήματος.

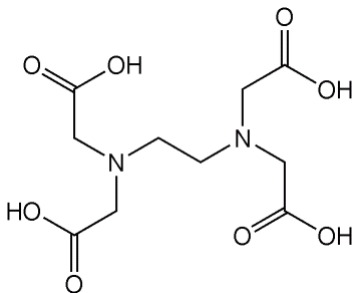
## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

### ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ

## ΘΕΩΡΙΑ

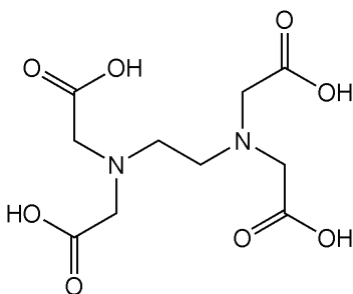
#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Βιοχημεία: Μια εξελισσόμενη (Δεσμοί, χημική ισορροπία)

- 1) Χρειάζεται να φτιάξετε ένα διάλυμα EDTA το οποίο έχει την ικανότητα να δεσμεύει ιόντα  $\text{Ca}^{2+}$  για να το χορηγήσετε σε ένα ζώο ενδοφλέβια . Ο χημικός τύπος του EDTA είναι



A) από τον χημικό τύπο (πολικότητα) αναμένεται η ένωση να είναι υδροδιαλυτή και γιατί; B) ως τι ένωση θα συμπεριφερθεί το EDTA στο διάλυμα ως οξύ ή βάση; Γ) το pH του διαλύματος (αίμα) θα μειωθεί; θα αυξηθεί ή θα παραμείνει στο pH 7,4;

- 2) Χρειάζεται να φτιάξετε ένα διάλυμα EDTA το οποίο έχει την ικανότητα να δεσμεύει ιόντα  $\text{Ca}^{2+}$  για να το χορηγήσετε σε ένα ζώο ενδοφλέβια . Ο χημικός τύπος του EDTA είναι



Όταν προστεθεί 50 mM EDTA στο διάλυμα, ποιες από τις παρακάτω προτάσεις, είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):

A) από τον χημικό τύπο (πολικότητα) αναμένεται η ένωση να είναι υδροδιαλυτή

- B) από τον χημικό τύπο (πολικότητα) αναμένεται η ένωση να είναι υδρόφοβη και να εμφανιστεί ίζημα  
 Γ) η προσθήκη του EDTA θα έχει σαν αποτέλεσμα πτώση του pH του διαλύματος  
 Δ) η προσθήκη του EDTA δεν θα έχει καμία επίδραση στο pH του διαλύματος  
 Ε) η προσθήκη του EDTA θα έχει σαν αποτέλεσμα άνοδο του pH του διαλύματος
- 3) Επιλέξτε την σωστή απάντηση. Τι θα συμβεί στην παρακάτω αντίδραση (αρχή του Le Chatelier) όταν αυξηθεί η θερμοκρασία : γλυκόζη + ATP  $\leftrightarrow$  γλυκόζη-6-P + ADP + θερμότητα  
 Α) Θα έχουμε μεγαλύτερη έκλυση θερμότητας σε σχέση με την προηγούμενη κατάσταση  
 Β) Θα αυξηθεί η συγκέντρωση της γλυκόζης-6-P  
 Γ) Όλα τα παραπάνω  
 Δ) Κανένα από τα παραπάνω
- 4) Επιλέξτε την σωστή απάντηση. Τι θα συμβεί στην παρακάτω αντίδραση (σύστημα) όταν αυξηθεί η συγκέντρωση του D:  $aA+bB \leftrightarrow cC+dD + \text{θερμότητα}$   
 Α) Θα έχουμε μεγαλύτερη έκλυση θερμότητας σε σχέση με την προηγούμενη κατάσταση  
 Β) Θα αυξηθεί η συγκέντρωση του C  
 Γ) Όλα τα παραπάνω  
 Δ) Κανένα από τα παραπάνω
- 5) Επιλέξτε την σωστή απάντηση. Στην χημική αντίδραση  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{φως} \leftrightarrow \text{Γλυκόζη}$  που λαμβάνει χώρα στα φυτά τι θα συμβεί όταν αυξηθεί το  $\text{CO}_2$  της ατμόσφαιρας (Αρχή του Le Chatelier).  
 Α) Θα έχουμε αύξηση των επιπέδων γλυκόζης  
 Β) θα αυξηθεί η κατανάλωση  $\text{H}_2\text{O}$   
 Γ) Το σύστημα είναι ενζυμικό και δεν επηρεάζεται από την αύξηση του  $\text{CO}_2$   
 Δ) Συνδυασμός του Α και Β  
 Ε) κανένα από τα παραπάνω
- 6) Η αντίδραση γλουταμικού με  $\text{NH}_3$  (γλουταμικό +  $\text{NH}_3 \leftrightarrow$  γλουταμίνη)  
 έχει  $\Delta G^\circ = +14 \text{ KJ/mol}$   
 Α) Προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί στον οργανισμό η παραπάνω αντίδραση;  
 Β) Εάν η παραπάνω αντίδραση συζευχθεί με την αντίδραση  
 $\text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{ADP}$  η οποία έχει  $\Delta G^\circ = -31 \text{ KJ/mol}$   
 ποίο θα είναι το τελικό  $\Delta G^\circ$  ( $\Delta G^\circ = \text{KJ/mol}$ ) για την νέα αντίδραση  
 $\text{γλουταμικό} + \text{NH}_3 + \text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{γλουταμίνη} + \text{ADP}$   
 Γ) Η τελική συζευγμένη αντίδραση προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί στον οργανισμό;
- 7) Επιλέξτε την σωστή απάντηση (Σ). Οι χημικές αντιδράσεις στον οργανισμό είναι απαραίτητο να καταλύονται από ένζυμα (βιολογικούς καταλύτες) διότι:  
 Α) μειώνουν την ενέργεια ενεργοποίησης  
 Β) επιταχύνουν την ταχύτητα των αντιδράσεων  
 Γ) ελέγχουν εάν θα προχωρήσει γρήγορα μια αντίδραση που θα προχωρούσε πολύ αργά  
 Δ) συνδυασμός του Α και Β  
 Ε) συνδυασμός του Β και Γ
- 8) Α) Τί συμβολίζει η ποσότητα  $\Delta G$  μιας χημικής αντίδρασης; Β) Πως η τιμή της επηρεάζει την ισορροπία μιας χημικής αντίδρασης;
- 9) Πόση θερμιδική αξία σε Kcal έχει ένα γραμμάριο Α) πρωτεΐνης; 4 Kcal Β) υδατάνθρακα; 4 Kcal Γ) λίπους 9 Kcal

- 10) Αναφέρετε δυο τρόπους για να αυξήσετε την ταχύτητα μιας αντίδρασης χωρίς τη χρήση καταλύτη (π.χ.  $\text{γλυκόζη} + \text{ATP} \rightarrow \text{γλυκόζη-6-P} + \text{ADP}$ ) και εξηγήστε περιληπτικά γιατί συμβαίνει αυτό.
- 11) Αναφέρεται ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ)  
 Η ταχύτητα της αντίδρασης  $\text{γλυκόζη} + \text{ATP} \rightarrow \text{γλυκόζη-6-P} + \text{ADP}$  μπορεί να αυξηθεί:  
 Α) με αύξηση της θερμοκρασίας, Β) με αύξηση της συγκεντρώσεως του ADP  
 Γ) με αύξηση της συγκεντρώσεως του ATP, Δ) με μείωση της συγκέντρωσης γλυκόζη-6-P
- 12) Α) Τί συμβολίζει η ποσότητα  $\Delta G$  μιας χημικής αντίδρασης; Β) Πως η τιμή της επηρεάζει την ισορροπία μιας χημικής αντίδρασης;
- 13) Πόση θερμιδική αξία σε Kcal έχει ένα γραμμάριο Α) πρωτεΐνης; Β) υδατάνθρακα; Γ) λίπους
- 14) Επιλέξτε την σωστή απάντηση. Τι θα συμβεί σε ζωικά κύτταρα (με μεμβράνη που δρα σαν ημιπερατή) με οσμωμοριακότητα 0,3 osmol όταν βρεθούν σε 1,0 osmol υδατικό διάλυμα ουσίας που δεν διαπερνά την μεμβράνη  
 Α) Θα συρρικνωθούν  
 Β) Η οσμωμοριακότητα τους θα αυξηθεί  
 Γ) θα πάρουν μεγάλες ποσότητες ύδατος από το περιβάλλον  
 Δ) Συνδυασμός των Α και Β  
 Ε) Συνδυασμός των Β και Γ  
 Ζ) Κανένα από τα παραπάνω
- 15) Περιγράψτε πως θα φτιάξετε 0,2 L διαλύματος φυσιολογικής οσμωμοριακότητας (ισότονο) 0,3 osmol (NaCl 0.9% w/v). Όταν σας δίνετε:  
 Α) Αποσταγμένο νερό, γλυκόζη σε μορφή σκόνης και αναλυτικός ζυγός.  
 Β) Διαλυμα 1M γλυκόζη (ΜΒ  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6=180 \text{ g/mol}$ ), αποσταγμένο νερό, ογκομετρικοί κύλινδροι  
 Ο συντελεστής όσμωσης  $\Phi$  για την γλυκόζη είναι 0,533 και είναι ο αριθμός των ιόντων  $n$  που παράγει είναι 1.  
 Να περιγράψετε τα βήματα παρασκευής με λεπτομέρειες (πχ θέρμανση μείγματος, ανακαίνιση, προσθήκη διαλύτη κ.ο.κ) και με την σειρά που πιστεύεται ότι πρέπει να εκτελεστούν.
- 16) Δύο διαλύματα το ένα υπέρτονο και το άλλο υπότονο (πχ εξωτερικό και εσωτερικό του κυττάρου) διαχωρίζονται με μια ημιπερατή μεμβράνη (πχ κυτταρική μεμβράνη) η πληθώρα των μορίων νερού θα κινηθεί:  
 Α) Από το υπότονο προς το υπέρτονο διάλυμα  
 Β) Από το υπέρτονο προς το υπότονο διάλυμα  
 Γ) Δεν γνωρίζω  
 Δ) Κανένα από τα παραπάνω
- 17) Τι θα συμβεί σε ζωικά κύτταρα (με μεμβράνη που δρα σαν ημιπερατή) με οσμωμοριακότητα 0,3 osmol όταν βρεθούν σε 1,0 osmol υδατικό διάλυμα ουσίας που δεν διαπερνά την μεμβράνη  
 Α) Θα συρρικνωθούν,  
 Β) Η οσμωμοριακότητα τους θα αυξηθεί,  
 Γ) Όλα τα προηγούμενα  
 Δ) θα πάρουν μεγάλες ποσότητες ύδατος από το περιβάλλον,  
 Ε) μετά από αρκετή ώρα θα διαρραγούν,  
 Ζ) Κανένα από τα παραπάνω,
- 18) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):  
 Α) το αίμα είναι αιώρημα

- B) το γάλα είναι διάλυμα
- Γ) ομοιογενές μίγμα στερεού και υγρού είναι κολλοειδές
- Δ) το αιώρημα περιέχει μικροσκοπικά σωματίδια που δεν καθιζάνουν με τον χρόνο
- Ε) σε ένα διάλυμα μπορούμε με φυγοκέντρηση να διαχωρίσουμε το στερεό από το υγρό

19) Γιατί συμβαίνει η αιμόλυση και τι περιγράφει;

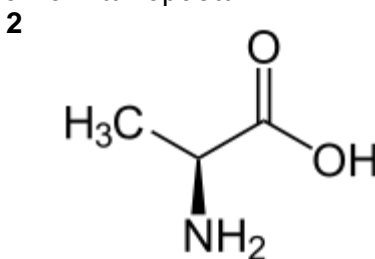
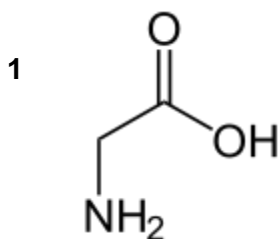
20) Ο τύπος υπολογισμού της οσμωμοριακότητας είναι  $Osm = \phi \cdot n \cdot M$

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):

- A) Διάλυμα NaCl 1M θα έχει την ίδια οσμωτική πίεση με διάλυμα 1M CaCl<sub>2</sub> εάν έχουν το ίδιο φ
  - B) διάλυμα γλυκόζης 1M με φ=2 θα έχει την ίδια οσμωτική πίεση με διάλυμα NaCl 1M με φ=2
  - Γ) διάλυμα 0,1M ασθενούς οξέος έχει μικρότερη οσμωτική πίεση από διάλυμα 0,1M ισχυρού οξέος
- 21) Διάλυμα A (κύτταρο) με οσμωτική πίεση ανάλογη με 0,1% w/v διαλύματος NaCl (οσμωτικός συντελεστής NaCl Φ=0,9) έρχεται σε επαφή με διάλυμα B 0,1% w/v διαλύματος CaCl<sub>2</sub> με (οσμωτικός συντελεστής CaCl<sub>2</sub> Φ=0,8). Το κύτταρο (διάλυμα A) θα διαρραγεί θα συρρικνωθεί ή θα παραμείνει ανέπαφο και γιατί;

22) Επιλέξτε την σωστή απάντηση. Ποιο από τα παρακάτω δυο μόρια θα είναι περισσότερο υδατοδιαλυτό.

- A) το μόριο 2 γιατί έχει μεγαλύτερο μοριακό βάρος
- B) το μόριο 1 γιατί έχει μικρότερο μοριακό βάρος
- Γ) το μόριο 1 γιατί έχει λιγότερους άνθρακες στο μόριο του
- Δ) το μόριο 2 γιατί έχει περισσότερους άνθρακες στο μόριο του
- Ε) Συνδυασμός των A και Δ
- Ε) Συνδυασμός των B και Γ
- Ζ) έχουν ίδια διαλυτότητα γιατί φέρουν τον ίδιο αριθμό πολικών ομάδων

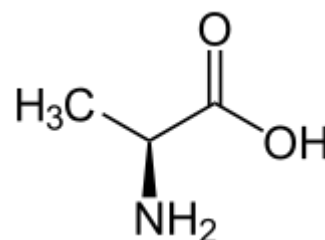


23) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ), λάθος (Λ):

Οι μη ομοιοπολικοί δεσμοί:

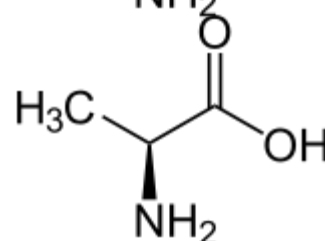
- A) είναι κρίσιμοι για τον σχηματισμό της διπλής έλικας
- B) είναι οι πιο ισχυροί δεσμοί που υπάρχουν
- Γ) διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την διαμόρφωση, την ένταση και την εξειδίκευση

24) A) Ταυτοποιήστε τους δότες και τους δέκτες δεσμών υδρογόνου στην ακόλουθη ένωση. B) Πόσους δεσμούς υδρογόνου μπορεί να σχηματίσει η ένωση μόνο με τους δότες δεσμών υδρογόνου που διαθέτει



25) A) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ). Στην ακόλουθη ένωση.

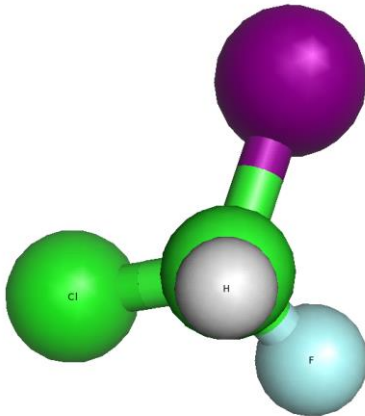
A) Η ομάδα NH<sub>2</sub> δέκτης δεσμού υδρογόνου



- B) Η ομάδα NH<sub>2</sub> δότης δεσμού υδρογόνου  
Γ) Η ένωση διαθέτει δυο άτομα δέκτες δεσμού υδρογόνου  
Δ) Η ομάδα C=O είναι δέκτης δυο δεσμών υδρογόνου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

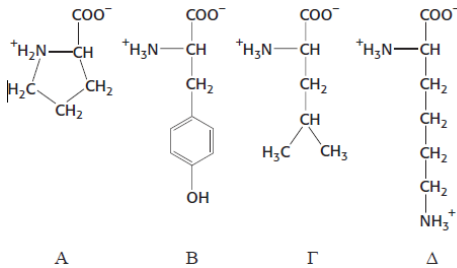
- 1) A) Τι είναι οι πρωτεΐνες από τι δομούνται; B) Αναφέρετε τρεις από τις λειτουργίες των πρωτεϊνών;  
2) Τι ονομάζουμε εναντιομερές (οπτικά ισομερή) R και τί εναντιομερές S; Το ακόλουθο μόριο σύμφωνα με την διάταξη των ατόμων του είναι R ή S εναντιομερές; Η διάμετρος των ατόμων είναι ανάλογη με το μοριακό βάρος (μεγαλύτερη διάμετρος μεγαλύτερο MB).



- 3) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ). Οι πρωτεΐνες:  
A) Είναι πολυμερείς ενώσεις B) σχηματίζονται στην φύση από τον συνδυασμό 10 διαφορετικών αμινοξέων  
Γ) είναι υδατοδιαλυτές ενώσεις Δ) περιέχουν και το στοιχείο S E) έχουν φορτία αλλά το ολικό τους φορτίο είναι μηδέν
- 4) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ). Οι πρωτεΐνες:  
A) υπόκεινται σε ομοιοπολικές τροποποιήσεις των πλευρικών αλυσίδων B) σχηματίζονται στην φύση από το συνδυασμό 22 διαφορετικών αμινοξέων Γ) που περιέχουν Arg μπορούν να λάβουν αρνητικό φορτίο Δ) που περιέχουν Τυρίνη περιέχουν και S στο μόριό τους E) που είναι φωσφορυλιωμένες έχουν και αρνητικά φορτία
- 5) Τι είναι η μετουσίωση (αναδιάταξη) των πρωτεϊνών; Αναφέρετε τρεις τρόπους (παράγοντες) για να επιτύχουμε μετουσίωση των πρωτεϊνών.
- 6) Σε τι μήκος κύματος θα απορροφούσε μια πρωτεΐνη που περιέχει τρυπτοφάνη;

7) Σε τι μήκος κύματος θα απορροφούσε μια πρωτεΐνη που περιέχει τυροσίνη;

8) Ταυτοποιήστε την τυροσίνη, λευκίνη, προλίνη και λυσίνη στα παρακάτω αμινοξέα (A-Δ)



ποια η συντομογραφία του καθένα με τρία γράμματα και ποια με ένα.

9) Κατά την μεταγραφή γίνεται η μετάλλαξη στο γενετικό υλικό από GAA (Glu/E), που αντιστοιχεί σε γλουταμινικό οξύ, σε GUA (Val/V) που αντιστοιχεί σε Βαλίνη. Σύμφωνα με τις ιδιότητες των δυο αυτών αμινοξέων θα περιμένετε μεγάλη αλλαγή στην λειτουργικότητα της πρωτεΐνης και γιατί;

10) A) Τι είναι η αλληλουχία των αμινοξέων μιας πρωτεΐνης; B) Αναφέρετε δυο εφαρμογές / χρησιμότητες όταν γνωρίζουμε τις αλληλουχίες πρωτεϊνών.

11) Τι χημικά στοιχεία προσλαμβάνει ένα ζώο όταν καταναλώνει πρωτεΐνη;

12) Σχεδιάστε το γενικό τύπο των D- και των L-αμινοξέων και εξηγήστε τι προσδιορίζει την ισομέρεια.

13) Σχεδιάστε τη γλυκίνη. Είναι D- ή L- αμινοξύ;

14) Σχεδιάστε την τυροσίνη και τη φαινοαλανίνη και εξηγήστε ποια είναι περισσότερο ή λιγότερο υδρόφιλη.

15) Αναφέρετε ονομαστικά τα αρωματικά αμινοξέα (αρωματικές πλευρικές ομάδες).

16) Τι περιγράφει το διάγραμμα Ramachandran και ποια η χρησιμότητα του στην δομή που μπορεί να έχει μια πρωτεΐνη;

17) Αν δεχθούμε ότι στα ουδέτερα αμινοξέα ισχύει  $pK_1=2,3$  και  $pK_2=9,6$ , τότε σε pH 6,0 πώς είναι φορτισμένη η καρβοξυλομάδα, πώς η αμινομάδα και πώς το μόριο συνολικά;

18) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Αν δεχθούμε ότι στα ουδέτερα αμινοξέα ισχύει  $pK_1=2,3$  και  $pK_2=9,6$ , τότε σε pH 6,0 πώς είναι φορτισμένη η καρβοξυλομάδα ( $K_1$ ) πώς η αμινομάδα ( $K_2$ ) και πώς το μόριο (M) συνολικά

- A) η  $K_1$  με φορτίο 0 η  $K_2$  θετικά το M με φορτίο -1
- B) η  $K_1$  αρνητικά η  $K_2$  θετικά το M με φορτίο 0
- Gamma) η  $K_1$  με φορτίο 0 η  $K_2$  με φορτίο 0 M με φορτίο 0
- Delta) η  $K_1$  αρνητικά η  $K_2$  με φορτίο 0 M με φορτίο -1

19) Πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η υπεριώδης ακτινοβολία για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης μιας πρωτεΐνης σε διάλυμα;

20) Ποια αμινοξέα των πρωτεϊνών απορροφούν έντονα στην υπεριώδη ακτινοβολία;

21) Α) Μια πρωτεΐνη η οποία βρίσκεται στην κυτταρική μεμβράνη θα αναμένετε να έχει (περισσότερα) λιπόφιλα ή λιπόφοβα αμινοξέα; Β) Σε ποιο σημείο της πρωτεΐνης (εσωτερικό ή εξωτερικό) θα αναμένετε να βρίσκονται αυτά τα αμινοξέα και γιατί;

22) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ). Μια πρωτεΐνη η οποία εντοπίζεται στην κυτταρική μεμβράνη θα αναμένετε να έχει

Α) περισσότερα λιπόφιλα για να «διαλύεται» στην μεμβράνη

Β) αναλογία λιπόφιλα/λιπόφοβα μπορεί να είναι 50/50 εφόσον λειτουργεί σαν δίαυλος για υδρόφιλα μόρια

Γ) εκτεταμένη συνεχής σειρά από λιπόφοβα κατάλοιπα στην πρωτοταγή δομή υποδεικνύει μη μεμβρανική πρωτεΐνη

23) Τί είναι η αναδιάταξη (μετουσίωση) των πρωτεϊνών; Είναι αντιστρεπτή;

24) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ). Η μετουσίωση των πρωτεϊνών

Α) αλλάζει την τριτοταγή δομή τους

Β) αυξάνει την διαλυτότητά τους

Γ) είναι αντιστρεπτή

Δ) αλλάζει το MB τους

Ε) μπορεί να συμβεί με αλλαγή της θερμοκρασίας

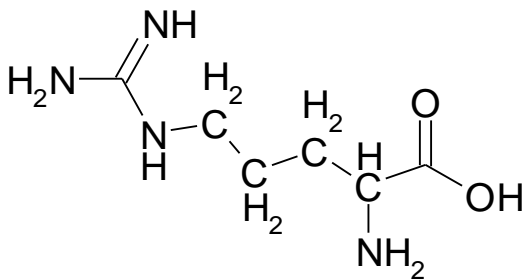
25) Αναφέρετε μια χαρακτηριστική ιδιότητα των πρωτεϊνών που αλλάζει στο ισοηλεκτρικό σημείο;

26) Α) Από τα αμινοξέα φαινυλαλανίνη, αργινίνη, βαλίνη και ασπραγινικό ποια είναι πιο λιπόφιλα (υδρόφοβα) Β) Ποια από τα παραπάνω αμινοξέα θα αναμένετε να τα βρείτε σε περίσσεια σε πρωτεΐνες που υπάρχουν στις κυτταρικές μεμβράνες;

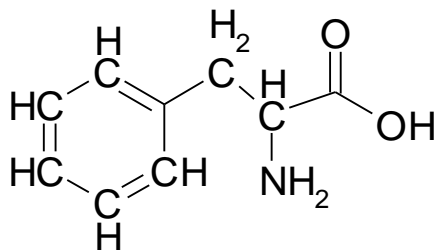
27) Α) Δώστε το χημικό τύπο του αμινοξέος Ala (με άτομα και δεσμούς)

Β) Πως ονομάζονται τα παρακάτω αμινοξέα 1, 2; Ποιο από τα δύο αυτά αμινοξέα μπορεί να φέρει φορτίο όταν βρίσκεται σε μια πρωτεΐνη Γ) ποιο από τα δύο αμινοξέα είναι πιο υδρόφιλο;

1



2







### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΞΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

- 1) A) Ποια η χρησιμότητα των αντισωμάτων στα ζώα;  
B) Αναφέρετε δυο εφαρμογές των σημασμένων αντισωμάτων.
- 28) A) Τι ονομάζουμε αντίσωμα; B) Τι ονομάζουμε *επίτοπο* ή *αντιγονικό προσδιοριστή*;
- 29) A) Τι ονομάζουμε πολυκλωνικότητα του αντισώματος; B) Ποιο είναι το βασικό χαρακτηριστικό (και πλεονέκτημα) του μονοκλωνικού αντισώματος;
- 30) Περιγράψτε τη διαφορά μονοκλωνικών και πολυκλωνικών αντισωμάτων ως προς την αναγνώριση (πρόσδεση) στην επιφάνεια του αντιγόνου.
- 31) Ποιο είναι το κύριο χαρακτηριστικό των μονοκλωνικών αντισωμάτων;
- 32) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ). Τα μονοκλωνικά αντισώματα  
A) προσδένουν περισσότερο από έναν επίτοπο  
B) είναι πιο εξιδεικευμένα από τα πολυκλωνικά  
Γ) μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ELISA

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗ: ΠΟΡΤΡΕΤΟ ΜΙΑΣ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ ΣΕ ΔΡΑΣΗ

- 1) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ).  
Α) Η μυοσφαιρίνη περιέχει  $Fe^{2+}$   
Β) Η μυοσφαιρίνη αποτελείται από δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες  
Γ) Η αιμοσφαιρίνη αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες  
Δ) Η μυοσφαιρίνη ελευθερώνει περισσότερο  $O_2$  παρουσία  $CO_2$
- 2) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ) για την μυοσφαιρίνη (ΜΣ) και την αιμοσφαιρίνη (ΑΣ)  
Α) Η ΜΣ δεσμεύει  $O_2$  και  $CO_2$   
Β) Η ΜΣ δεσμεύει το  $O_2$  με υψηλότερη συγγένεια από την ΑΣ στον οργανισμό  
Γ) Η ΜΣ απελευθερώνει  $O_2$  όταν το pH στους μύες μειώνεται  
Δ) Η ΑΣ ελευθερώνει περισσότερο  $O_2$  όταν το pH στο αίμα μειώνεται
- 3) Α) Τί επίπτωση έχει στο pH η αύξηση της συγκέντρωσης του  $CO_2$  στο αίμα; Β) Τί επίπτωση έχει αυτό (pH) στην δέσμευση του  $O_2$  από την αιμοσφαιρίνη;

2) Ποια η τύχη του  $CO_2$  από τους ιστούς στα ερυθροκύτταρα και από εκεί στους πνεύμονες όπου και εκπνέεται;

3) Αναφέρετε ποιες μεταβολές στο περιβάλλον (pH, συγκεντρώσεις μορίων) επιδρούν στην λειτουργία της αιμοσφαιρίνης και με ποιον τρόπο.

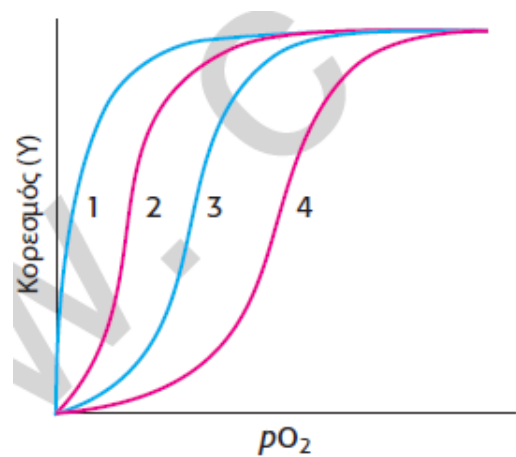
- 4) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες λάθος (Λ). Η αιμοσφαιρίνη:  
Α) είναι ένζυμο  
Β) ελέγχεται αλλοστερικά από μικρά μόρια  
Γ) αποτελείται από τρεις επιμέρους μικρότερες πρωτεϊνικές αλυσίδες  
Δ) το pH επιφέρει αλλαγές στην στερεοδιάταξή της  
Ε) το  $O_2$  αλλάζει την τεταρτοταγή δομή της

- 5) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ).  
Η πρόσδεση του οξυγόνου στην αιμοσφαιρίνη:  
Α) Αυξάνεται όταν αυξάνεται η συγκέντρωση  $CO_2$   
Β) Αυξάνεται όταν αυξάνεται το BPG (ή DPG)  
Γ) Αυξάνεται όταν υπάρχουν γύρω ελεύθερα οξυγόνα  
Δ) Αυξάνεται τους ιστούς  
Ε) Αυξάνεται με αύξηση του pH  
ΣΤ) Αυξάνεται μεταβαίνοντας από R σε T

6) Πως επιτυγχάνεται η δέσμευση του οξυγόνου στην εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη;

7) Πως εμπλέκεται το CO στη δέσμευση του  $O_2$ ; Τι επιπτώσεις μπορεί να έχει;

8) Αν στην παρακάτω εικόνα η καμπύλη 3 αντιπροσωπεύει την αιμοσφαιρίνη σε φυσιολογικές συνθήκες (pH=7,4,



φυσιολογικά όρια CO<sub>2</sub> και 2,3-BPG), ποια καμπύλη αντιπροσωπεύει κάθε μία από τις ακόλουθες μεταβολές:

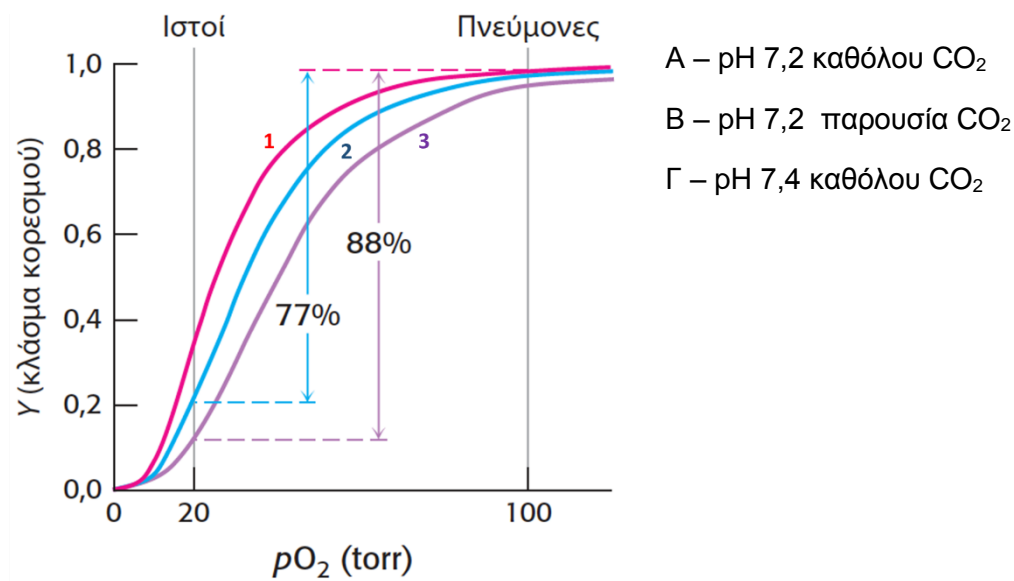
A – ελάττωση του CO<sub>2</sub>

B – Αύξηση pH

Γ – Αύξηση του 2,3-BPG

Δ – Απώλεια τεταρτογαγούς δομής

9) Στην παρακάτω εικόνα των καμπύλων κορεσμού της αιμοσφαιρίνης αντιστοιχίστε τις καμπύλες με τις απαντήσεις A, B και Γ.



10) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ). Η αιμοσφαιρίνη HbS της δρεπανοκυτταρικής:

A) έχει μειωμένη ικανότητα πρόσδεσης με το O<sub>2</sub>

B) έχει μειωμένη ικανότητα πρόσδεσης με το CO<sub>2</sub>

Γ) έχει μειωμένη διαλυτότητα στο νερό

Δ) έχει πολλές μεταλλάξεις που φέρουν αλλαγή στην τριτοταγή δομή της

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΕΝΖΥΜΑ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

- 1) A) Τι εννοούμε με τον όρο μεταβατική κατάσταση αντίδρασης; B) Ποιος ο ρόλος των ενζύμων στις μεταβατικές καταστάσεις των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα στους ζωντανούς οργανισμούς;
- 2) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λάθος (Λ):  
A) Τα ένζυμα μεταβάλουν την ισορροπία προς την μεριά των προϊόντων  
B) τα ένζυμα βοηθούν μια αντίδραση, που θα γινόταν και χωρίς την παρουσία τους, να γίνει πιο γρήγορα  
Γ) τα ένζυμα μειώνουν την ενέργεια της μεταβατικής κατάστασης στις χημικές αντιδράσεις  
Δ) τα ένζυμα ταξινομούνται σε δέκα κύριες κατηγορίες (αντιδράσεις)  
Ε) τα συνένζυμα καταλύουν και αυτά αντιδράσεις χωρίς την παρουσία ενζύμων
- 3) Πώς μπορούμε να ορίσουμε τη ταχύτητα μιας ενζυμικής αντίδρασης σε σχέση με: τη σταθερά Michaelis ( $K_M$ ) ενός ενζύμου, τη συγκέντρωση του υποστρώματος και τη μέγιστη ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης;
- 4) Εξηγήστε τη διαφορά ως προς τον τρόπο σύνδεσης με το ενεργό κέντρο του ενζύμου των συναγωνιστικών και των μη συναγωνιστικών αναστολέων.
- 5) Τι είναι ένζυμο, τι ο συμπαράγοντας, τι η προσθετική ομάδα και τι το ολοένζυμο;
- 6) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Όταν η τιμή της  $K_M$  ενός ενζύμου για το υπόστρωμα A είναι  $10^{-3}$  M και για το υπόστρωμα B είναι  $10^{-5}$  M τότε ισχύει ότι:  
A) το υπόστρωμα A ενώνεται πιο ισχυρά με το ένζυμο από ότι το B  
B) Λιγότερη ποσότητα από το A σε σχέση με το B είναι αρκετή για να κορεστεί το ένζυμο  
Γ) Η ποσότητα που έχει συνδεθεί είναι ανεξάρτητη της τιμής της  $K_M$   
Δ) Ισχύει και το A και το B  
Ε) Δεν ισχύει ούτε το A ούτε το B
- 7) A) Τι περιγράφει η  $K_M$  ενός ενζύμου; B) Ένα ένζυμο είναι πιο αποδοτικό όταν η τιμή  $K_M$  είναι μικρή ή μεγάλη και γιατί;
- 8) Πότε ένα ένζυμο πλησιάζει την μέγιστη καταλυτική απόδοση ( $V_{max}$ ); Περιγράψτε το κριτήριο απόδοσης (κινητική τελειότητα) ενός ενζύμου.
- 9) Περιγράψτε τη διαφορά ενός συναγωνιστικού και ενός μη συναγωνιστικού αναστολέα.
- 10) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες λάθος (Λ). Ο συναγωνιστικός (ΣΥ) και ο μη συναγωνιστικός (ΜΣ) αναστολέας:  
A) ενώνονται και οι δυο στο ένζυμο αλλά σε διαφορετικά σημεία  
B) ενώνονται και οι δυο στο ίδιο σημείο του ενζύμου αλλά έχουν διαφορετική δράση  
Γ) ο ΜΣ «μπλοκάρει» το ενεργό κέντρο του ενζύμου  
Δ) ο ΣΑ συναγωνίζεται για την ίδια θέση το υπόστρωμα του ενζύμου
- 11) Πως επηρεάζεται η  $K_M$  ενός ενζύμου με την επίδραση ενός συναγωνιστικού και ενός μη συναγωνιστικού αναστολέα;
- 12) Κατά τον προσδιορισμό ενός συστατικού A στο αίμα ζώου στο εργαστήριο δεν υπάρχει το ένζυμο (καταλύτης) για να προσδιοριστεί το συγκεκριμένο συστατικό. Η αντίδραση που πρέπει να γίνει είναι  $A + B \rightarrow \Gamma$  με το  $\Gamma$  να είναι έγχρωμο προϊόν που προσδιορίζεται φωτομετρικά. Αναφέρετε δυο τρόπους για να

αυξήσετε την ταχύτητα της αντίδρασης και να παραχθεί  $\Gamma$  ώστε να μπορέσει να γίνει ο βιοχημικός προσδιορισμός του  $\Gamma$  και να βοηθηθεί η διάγνωση.

13) Πως επηρεάζεται η  $K_M$  ενός ενζύμου με την επίδραση ενός συναγωνιστικού και ενός μη συναγωνιστικού αναστολέα;

14) Πως επηρεάζεται η  $V_{max}$  ενός ενζύμου με την επίδραση ενός συναγωνιστικού και ενός μη συναγωνιστικού αναστολέα;

15) Αναφέρετε δύο υδατοδιαλυτά και δύο λιποδιαλυτά συνένζυμα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

- 1) Αναφέρετε τι γνωρίζετε για τον αλλοστερικό έλεγχο;
- 2) Ποιοι είναι οι κύριοι τρόποι ρύθμισης της δραστικότητας των ενζύμων;
- 3) Περιγράψτε τον τρόπο λειτουργίας του αλλοστερικού ελέγχου των ενζύμων.
- 4) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Πώς οι αλλοστερικοί ρυθμιστές ρυθμίζουν τη δραστικότητα ενός ενζύμου;  
A) τροποποιώντας την τριτοταγή δομή του ενζύμου  
B) μετά από ομοιοπολική σύνδεση τους με το ένζυμο  
Γ) μετά από μη ομοιοπολική σύνδεση τους με το ένζυμο  
Δ) συνδυασμός των A και Γ  
E) συνδυασμός των A και B  
Z) όλα τα παραπάνω είναι λανθασμένα
- 5) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Τα αλλοστερικά ρυθμιζόμενα ένζυμα υπάρχουν σε δυο καταστάσεις (ισορροπία), κατάσταση T (Tense = τεταμένος) και κατάσταση R (Relaxed=χαλαρωμένος). Πώς ρυθμίζεται η συγκέντρωση των ενζύμων στις δυο καταστάσεις;  
A) από την συγκέντρωση του υποστρώματος που ενώνεται με το ένζυμο  
B) από τη συγκέντρωση του αλλοστερικού τροποποιητή  
Γ) από τη συγκέντρωση του ενζύμου  
Δ) συνδυασμός των A και B  
E) συνδυασμός των A και Γ  
Z) κανένα από τα παραπάνω
- 6) A) Αναφέρετε τα χαρακτηριστικά της πρωτεολυτικής ενεργοποίησης ενζύμων. B) Αναφέρετε δυο παραδείγματα του παραπάνω μηχανισμού σε βιολογικά συστήματα.
- 7) Επιλέξτε τη σωστή από τις παρακάτω προτάσεις. Τα ισοένζυμα είναι:  
A) ένζυμα που συνεργάζονται για να καταλύσουν την ίδια αντίδραση  
B) ένζυμα που βρίσκονται σε διαφορετικούς ιστούς του ίδιου οργανισμού αλλά καταλύουν την ίδια αντίδραση  
Γ) ένζυμα που καταλύουν δυο αντιδράσεις στην σειρά  
Δ) Κανένα από τα παραπάνω

- 8) Τι σκοπό/σκοπούς εξυπηρετούν στον οργανισμού οι πολλαπλές μορφές ενζύμων (ισοένζυμα);
- 9) Αναφέρετε ένα παράδειγμα που η φωσφορυλίωση ενεργοποιεί ένα ένζυμο.
- 10) Γράψτε την αντίδραση που καταλύουν οι φωσφατάσες και οι κινάσες.
- 11) Τι είναι τα προένζυμα ή ζυμογόνα και πως ενεργοποιούνται;
- 12) Α) Περιγράψτε τον μηχανισμό πρωτεολυτικής ενεργοποίησης ενζύμων; Β) αναφέρετε τρία παραδείγματα.
- 13) Α) Γιατί τα πρωτεολυτικά ένζυμα όπως η *θρυψίνη* είναι απαραίτητο να ελέγχονται με ισχυρούς αναστολείς; Β) τι επιπτώσεις έχει η αναστολή της λειτουργίας του αντιστοίχου μηχανισμού στην *ελασάση*;
- 14) Α) Τι περιγράφει ο όρος *καταρράκτης ενζυμικού συστήματος* Β) τι πλεονέκτημα προσφέρει αυτός ο μηχανισμός στον οργανισμό;
- 15) Α) Ποια είναι η φυσιολογική δράση της βιταμίνης Κ στην *προ-θρομβίνη*; Β) Ποιες οι διαφορές και οι ομοιότητες της φυσιολογικής και της μη φυσιολογικής *προ-θρομβίνης*;
- 16) Γιατί η ανώμαλη *προ-θρομβίνη* ενώ έχει τις ίδιες δραστικές ιδιότητες στον δοκιμαστικό σωλήνα και τα ίδια κατάλοιπα αμινοξέων με την φυσιολογική *προ-θρομβίνη* δεν λειτουργεί το ίδιο αποτελεσματικά (στον οργανισμό-*in vivo*);
- Α) γιατί δεν μπορεί να προσδέσει ισχυρά το ασβέστιο  
Β) γιατί δεν μπορεί να προσδέσει ισχυρά την βιταμίνη Κ  
Γ) όλα τα παραπάνω  
Δ) γιατί δεν παράγεται σε μεγάλες ποσότητες  
Ε) Κανένα από τα παραπάνω
- 17) Γιατί η πρόσδεση της *προ-θρομβίνης* στην επιφάνεια των φωσφολιπιδίων αυξάνει την αποτελεσματικότητά της;
- 18) Α) Ποια η δράση του *ιστικού ενεργοποιητή του πλασμιγόνου* (ΤΡΑ); Β) Πως η δράση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θεραπευτικούς σκοπούς;
- 19) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):



- A) Το χυμοθρυψινογόνο είναι ενεργό στο πάγκρεας  
 B) Η χυμοθρυψίνη π είναι καταλυτικά ενεργή  
 Γ) Η χυμοθρυψίνη α αποτελείται από τρεις αλυσίδες ενωμένες με δισουλφιδικούς δεσμούς  
 Δ) Η χυμοθρυψίνη π σχηματίζεται από την χυμοθρυψίνη α μετά από δράση της εντεροπεπτιδάσης

20) Αντιστοιχείστε τα παρακάτω. Το καθένα αντιστοιχίζεται με μία επιλογή. Από τη δεξιά στήλη μία πρόταση δεν αντιστοιχεί πουθενά.

A	ΑΤΚάση		Πρωτεϊνική φωσφορλίωση	1
B	Κατάσταση Tα		Απαιτείται για τη τροποποίηση του γλουταμινικού	2
Γ	Κατάσταση R		Ενεργοποιεί μια συγκεκριμένη κινάση	3
Δ	Φωσφορλίωση		Προένζυμο	4
Ε	Κινάση		Ενεργοποιεί τη θρυψίνη	5
ΣΤ	Φωσφατάση		Κοινή ομοιοπολική τροποποίηση	6
Z	cAMP		Αναστέλλεται από τη CTP	7
H	Ζυμογόνο		Λιγότερο ενεργός κατάσταση ενός αλλοστερικού ενζύμου	8
Θ	Εντεροπεπτιδάση		Αρχίζει την εξωγενή πορεία	9
I	Βιταμίνη K		Σχηματίζει ινώδες	10
IA	Ιστικός παράγοντας		Περισσότερο ενεργός κατάσταση ενός αλλοστερικού ενζύμου	11
			Αφαιρεί φωσφορικές ομάδες	12

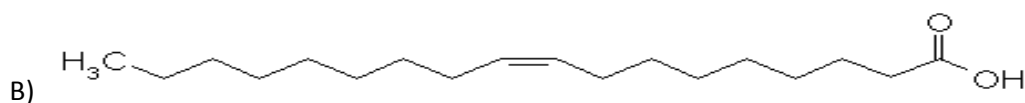
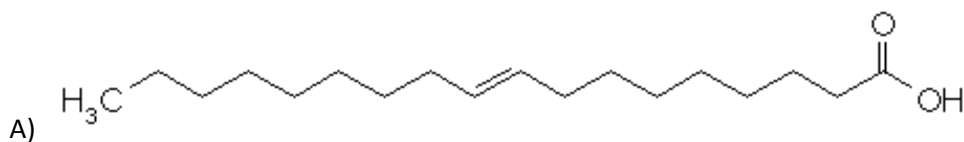
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

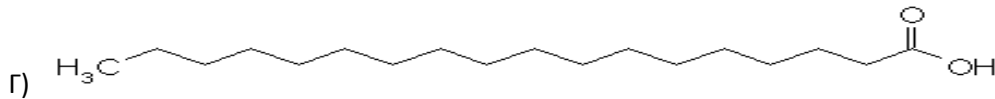
- 1) Αναφέρετε τρεις βιοχημικούς ρόλους (χρησιμότητα) των υδατανθράκων στους ζωντανούς οργανισμούς.
- 2) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Ποιες από τις ακόλουθες ουσίες είναι υδατάνθρακας  
Α)  $C_{12}H_{22}O_{11}$   
Β)  $C_5H_{10}O_5$   
Γ)  $C_6H_6O_6$   
Δ)  $(C_5H_8O_5)_n$   
Ε) Κανένα από τα παραπάνω
- 3) Δώστε τον γενικό τύπο των υδατανθράκων. Πόση θερμιδική αξία σε Kcal έχει ένα γραμμάριο υδατάνθρακα; Δώστε ένα παράδειγμα δισακχαρίτη στη φύση.
- 4) Τι ονομάζουμε ολιγοσακχαρίτες. Β) Αναφέρετε δυο φυσικούς ολιγοσακχαρίτες.
- 5) Α) Ποιος ο ρόλος (χρησιμότητα) των υδατανθράκων στους οργανισμούς; Β) Ποιος ο εμπειρικός τύπος συμβολισμού των υδατανθράκων;
- 6) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες λάθος (Λ). Ο ρόλος (χρησιμότητα) των υδατανθράκων (ΥΑ) στους οργανισμούς;  
Α) οι ΥΑ χρησιμεύουν μόνο σαν πηγές ενέργειας  
Β) οι ΥΑ χρησιμεύουν σα δομικά συστατικά  
Γ) οι ΥΑ χρησιμεύουν σα σηματοδοτικά μόρια
- 7) Αντιστοιχίστε κάθε όρο με την περιγραφή του.
- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| (α) Εναντιομερή___          | 1. Έχει τον μοριακό τύπο $(CH_2O)_n$                                      |
| (β) Κυτταρίνη___            | 2. Μονοσακχαρίτες που διαφέρουν σε ένα μόνο ασύμμετρο άτομο άνθρακα       |
| (γ) Λεκτίνες___             | 3. Η αποθηκευτική μορφή της γλυκόζης στα ζώα                              |
| (δ) Γλυκοζυλομεταφοράσες___ | 4. Η αποθηκευτική μορφή της γλυκόζης στα φυτά                             |
| (ε) Επιμερή___              | 5. Γλυκοπρωτεΐνη που περιέχει γλυκοζαμινογλυκάνες                         |
| (στ) Άμυλο___               | 6. Το πιο άφθονο οργανικό μόριο στη βίοςφαιρα                             |
| (ζ) Υδατάνθρακες___         | 7. Βασικό συστατικό αυτής της γλυκοπρωτεΐνης είναι η N-ακετυλογλυκοζαμίνη |
| (η) Πρωτεογλυκάνη___        | 8. Πρωτεΐνες που προσδένουν υδατάνθρακες                                  |
| (θ) Βλεννοπρωτεΐνη___       | 9. Ένζυμα που συνθέτουν ολιγοσακχαρίτες                                   |
| (ι) Γλυκογόνο___            | 10. Στερεομερή που αποτελούν κατοπτρικά είδωλα                            |
- 8) Α) Σε ποια κύτταρα ή ιστούς βρίσκουμε το άμυλο, την κυτταρίνη και το γλυκογόνο; Β) ποια η διαφορά στην δομή (τρόπος σύνδεσης δομικών μονάδων) των τριών παραπάνω πολυσακχαριτών;
- 9) Α) Σε ποια σημεία του κυττάρου συναντάμε τις *γλυκοζαμινογλυκάνες*; Β) Ποιος είναι ο λειτουργικός τους ρόλος στους οργανισμούς;
- 10) Επιλέξτε τη σωστή (Σ) απάντηση. Σε ποια ομάδα ενώσεων ανήκει το υαλουρονικό  
Α) πρωτεΐνες  
Β) λιπαρά οξέα  
Γ) πολυσακχαρίτες  
Δ) Κανένα από τα παραπάνω  
Ε) Δεν γνωρίζω

- 11) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Σε ποια σημεία του κυττάρου συναντάμε του κυττάρου υπάρχει το υαλουρονικό;  
Α) κυτταρόπλασμα Β) μιτοχόνδρια Γ) επιφάνεια των κυττάρων Δ) εξωκυτταρική ουσία Ε) συνδυασμός των Α και Β Ζ) συνδυασμός των Γ και Δ Η) Κανένα από τα παραπάνω
- 12) Β) Ποιος είναι ο λειτουργικός τους ρόλος στους οργανισμούς;
- 13) Ποιος ο ρόλος των υδατανθράκων στα αντιγόνα των ομάδων αίματος;
- 14) Ποιος ο ρόλος (βιολογική χρησιμότητα) των αντιγόνων στις ομάδες αίματος των ζώων;
- 15) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Ο λειτουργικός ρόλος του συστήματος Golgi είναι:  
Α) Σύνθεση υδατανθράκων  
Β) επεξεργασία μονάδων υδατανθράκων των γλυκοπρωτεϊνών  
Γ) εξαγωγή γλυκοπρωτεϊνών σε διάφορους προορισμούς του κυττάρου  
Δ) συνδυασμός των Α και Β  
Ε) συνδυασμός των Α και Γ  
Ζ) συνδυασμός των Β και Γ
- 16) Ποιος ο λειτουργικός ρόλος του συστήματος Golgi είναι:
- 17) Ποιος ο λειτουργικός ρόλος του *cis* διαμερίσματος και του *trans* διαμερίσματος του συστήματος Golgi;
- 18) Ποιος ο λειτουργικός ρόλος των λεκτινών
- 19) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Ο λειτουργικός ρόλος των λεκτινών είναι:  
Α) πρόσδεση με γλυκοπρωτεΐνες  
Β) πρόσδεση υδατανθράκων  
Γ) προαγωγή των αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κυττάρων  
Δ) συνδυασμός των Α και Β  
Ε) συνδυασμός των Α και Γ  
Ζ) συνδυασμός των Β και Γ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΛΙΠΙΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ

- 1) Αναφέρετε τρία απαραίτητα λιπαρά οξέα.
- 2) Ποια είναι τα προϊόντα (ενώσεις) υδρόλυσης των λιπών;
- 3) Επιλέξτε τη σωστή (Σ) απάντηση. Τα λίπη παράγονται από σύνδεση (ένωση):  
Α) γλυκερίνη  
Β) λιπαρά οξέα  
Γ) νερό  
Δ) όλα τα παραπάνω  
Ε) συνδυασμός της Α και Β  
Ζ) συνδυασμός της Β και Γ
- 4) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες λάθος (Λ).  
Α) το λινολεϊκό είναι εάν απαραίτητο κορεσμένο λιπαρό οξύ  
Β) τα λίπη και τα ελαία είναι ίδιες ομάδες ενώσεων με διαφορετικό ΜΒ  
Γ) η γλυκερίνη είναι συστατικό των λιπιδίων  
Δ) τα έλαια περιέχουν δυο λιπαρά οξέα στο μόριο τους και τα λίπη τρία
- 5) Α) Αναφέρετε μια χημική διαφορά (χαρακτηριστικές οργανικές ομάδες) ανάμεσα στα μόρια των λιπιδίων και των λιπαρών οξέων;  
Β) Αναφέρεται ένα από τα τρία απαραίτητα λιπαρά οξέα;  
Γ) Τα απαραίτητα λιπαρά οξέα ονομάζονται και ω-λιπαρά οξέα. Ποια η διαφορά ενός ω-3 και ενός ω-6 λιπαρού οξέος;
- 6) Ποια από τα παρακάτω μόρια είναι κορεσμένα, ποια ακόρεστα ποια cis και ποια trans; σε τι κατηγορία (ομάδα) ενώσεων ανήκουν τα εικονιζόμενα μόρια;



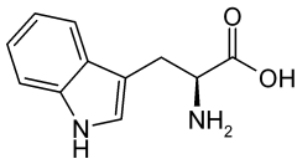


7) Αναφέρετε τα κοινά χαρακτηριστικά που έχουν οι βιολογικές μεμβράνες.

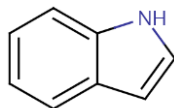
8) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ). Οι βιολογικές μεμβράνες:

- A) έχουν πάχος 1-10μm
- B) αποτελούνται από λιπίδια και πρωτεΐνες
- Γ) είναι συμμετρικές οι δυο όψεις τους είναι όμοιες
- Δ) περιέχουν φωσφολιπίδια
- E) οι περισσότερες είναι ηλεκτρικά πολωμένες
- Z) η χοληστερόλη αυξάνει τη ρευστότητα των μεμβρανών

9) A) Με ποιους φυσικοχημικούς παράγοντες συσχετίζεται η διαπερατότητα μικρών μορίων από διπλοστοιβάδες λιπιδίων (κυτταρικές μεμβράνες); B) Σύμφωνα με τα παραπάνω ποιο από τα ακόλουθα μόρια διαπερνά τη μεμβράνη ευκολότερα το 1 ή το 2;

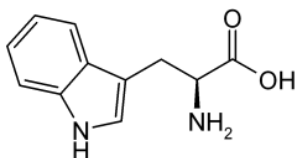


1. Θρυπτοφάνη

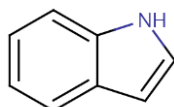


2. Ινδόλιο

10) A) Με ποιο μηχανισμό ένα μικρό μόριο ή ιόν διαπερνά την μεμβρανική λιπιδική διπλοστοιβάδα; B) Σύμφωνα με το παραπάνω μηχανισμό ποιο από τα ακόλουθα μόρια διαπερνά την μεμβράνη ευκολότερα το 1 ή το 2;



1. Θρυπτοφάνη



2. Ινδόλιο

11) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ). Οι βιολογικές μεμβράνες:

- A) περιέχουν λιπαρά οξέα
- B) αποτελούνται από μια στοιβάδα λιπιδίων
- Γ) περιέχουν πρωτεΐνες
- Δ) περιέχουν φωσφολιπίδια
- E) είναι υψηλή διαπερατότητα από μικρά πολικά μόρια
- Z) η χοληστερόλη αυξάνει την ρευστότητα των μεμβρανών.

- 12) Τί περιγράφει η τιμή  $T_m$  για τις βιολογικές μεμβράνες;
- A) τη θερμοκρασία καταστροφής
  - B) τη θερμοκρασία τήξης
  - Γ) τη θερμοκρασία μετάπτωσης από διπλοστοιβάδα σε μονοστοιβάδα
  - Δ) κανένα από τα παραπάνω
- 13) Πώς η τιμή  $T_m$  συνδέεται με το είδος των λιπιδίων της μεμβράνης;
- 14) Με ποιο μηχανισμό τα βακτηριακά κύτταρα μπορούν να ρυθμίσουν την ρευστότητα της κυτταρικής τους μεμβράνης ώστε να προσαρμοστούν σε ενδεχόμενες αλλαγές του περιβάλλοντος;
- A) μεταβάλλοντας την συγκέντρωση των λιπιδίων
  - B) μεταβάλλοντας το μήκος των αλυσίδων των λιπαρών οξέων
  - Γ) μεταβάλλοντας τον αριθμό των διπλών δεσμών των λιπαρών οξέων
  - Δ) με συνδυασμό του A και B
  - E) με συνδυασμό του B και Γ
  - Z) με συνδυασμό του A, B και Γ
  - H) Κανένα από τα παραπάνω
- 15) Με ποιο μηχανισμό τα κύτταρα των ζώων χρησιμοποιούν τον ίδιο μηχανισμό;
- 16) Περιγράψτε τις βασικές διαφορές της κυτταρικής μεμβράνης ενός ευκαρυωτικού κυττάρου και ενός βακτηριακού κυττάρου όπως το *E. Coli*.
- 17) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ), σχετικές με την κυτταρική μεμβράνη ενός ευκαρυωτικού ζωικού κυττάρου (ΕΚ) και ενός βακτηριδιακού κυττάρου (ΒΚ) όπως το *E. Coli*.
- A) Το ΕΚ και το ΒΚ έχουν εξωτερική και εσωτερική κυτταρική μεμβράνη
  - B) Το ΒΚ περιέχει και πορίνη στην εξωτερική κυτταρική μεμβράνη
  - Γ) Το ΒΚ έχει κυτταρικό τοίχωμα το ΕΚ δεν έχει
  - Δ) Το ΕΚ περιέχει και χοληστερόλη
  - E) Η εξωτερική κυτταρική του ΒΚ είναι λίγο διαπερατή λόγω της παρουσίας της πορίνης
- 18) Τα σωματικά λίπη των περισσότερων θηλαστικών έχουν σημεία τήξης περίπου 25°C. Τα μικρά θηλαστικά που πέφτουν σε χειμερία νάρκη μπορούν να ανεχθούν θερμοκρασίες σώματος από 0 έως 5°C χωρίς καμία βλάβη. Η σύσταση των σωματικών λιπών των θηλαστικών που πέφτουν σε χειμερία νάρκη θα διαφέρει από τα «ξύπνια» ξαδέλφια τους. Επιλέξτε σε ποιον τρόπο γίνεται αυτό:
- A) αυξάνουν την περιεκτικότητα των πρωτεϊνών στις κυτταρικές μεμβράνες
  - B) αυξάνουν την περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά στις κυτταρικές μεμβράνες
  - Γ) αυξάνουν την περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα λιπαρά στις κυτταρικές μεμβράνες
- 19) Τα σωματικά λίπη των περισσότερων θηλαστικών έχουν σημεία τήξης περίπου 25°C. Τα μικρά θηλαστικά που πέφτουν σε χειμερία νάρκη μπορούν να ανεχθούν θερμοκρασίες σώματος από 0 έως 5°C χωρίς καμία βλάβη. Η σύσταση των σωματικών λιπών των θηλαστικών που πέφτουν σε χειμερία νάρκη θα διαφέρει από τα «ξύπνια» ξαδέλφια τους. Επιλέξτε σε ποιον τρόπο γίνεται αυτό:
- A) τρέφονται με φυτά τα οποία έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε φωσφολιπίδια
  - B) τρέφονται με φυτά τα οποία έχουν υψηλή αναλογία κορεσμένα λιπαρά
  - Γ) τρέφονται με φυτά τα οποία έχουν υψηλή αναλογία πολυακόρεστων λιπαρών
  - Γ) τρέφονται με φυτά τα οποία έχουν υψηλή αναλογία πολυακόρεστων λιπαρών

Δ) κανένα από τα παραπάνω

20) Α) Τί περιγράφει η μεμβρανική εκβλάστηση και τί η μεμβρανική σύντηξη; Β) Δώστε ένα βιολογικό παράδειγμα μεμβρανικής σύντηξης.

21) Από τις παρακάτω προτάσεις σχετικές με την εγκόλπωση κυτταρικής μεμβράνης (ΕΚΜ), ενδοκυττάρωση μέσω υποδοχέα (ΕΜΥ) και κυτταρική σύντηξη κυστιδίου (ΚΣΚ) ενός ευκαρυωτικού ζωικού κυττάρου, σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ)

Α) ΕΚΜ σχετίζεται με την μεταφορά σιδήρου στο εσωτερικό των κυττάρων

Β) ΕΜΥ σχετίζεται με την μεταφορά σιδήρου στο εσωτερικό των κυττάρων

Γ) ΚΣΚ σχετίζεται με την μεταφορά σιδήρου στο εσωτερικό των κυττάρων

22) Α) Αναφέρετε δυο χρήσεις (χρησιμότητες) της χοληστερόλης στον οργανισμό. Β) αναφέρετε δυο είδη ιστών με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε χοληστερόλη;

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΟΙ ΔΙΑΥΛΟΙ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΕΣ

- 1) Δώστε τον ορισμό της παθητικής και της ενεργούς μεταφοράς
- 2) Σημειώστε πια από τις ακόλουθες προτάσεις περιγράφει σαφέστερα την παθητική μεταφορά
  - A) μεταφορά μορίων ή ιόντων από το εξωτερικό στο εσωτερικό του κυττάρου
  - B) μεταφορά μορίων ή ιόντων από τη μια μεριά της κυτταρικής μεμβράνης στην άλλη με δαπάνη ενέργειας
  - Γ) μεταφορά μορίων ή ιόντων από το εσωτερικό στο εξωτερικό του κυττάρου
  - Δ) μεταφορά μορίων ή ιόντων από υψηλή σε χαμηλή συγκέντρωση
  - E) μεταφορά μορίων ή ιόντων από τη μια μεριά της κυτταρικής μεμβράνης στην άλλη
- 3) Σημειώστε ποια από τις ακόλουθες προτάσεις περιγράφει ακριβέστερα την ενεργό μεταφορά
  - A) μεταφορά μορίων ή ιόντων από το εξωτερικό στο εσωτερικό του κυττάρου
  - B) μεταφορά μορίων ή ιόντων από την μια μεριά της κυτταρικής μεμβράνης στην άλλη με δαπάνη ενέργειας
  - Γ) μεταφορά μορίων ή ιόντων με χρήση πρωτεϊνών που βρίσκονται πάνω στην μεμβράνη
  - Δ) μεταφορά μορίων ή ιόντων από υψηλή σε χαμηλή συγκέντρωση
  - E) μεταφορά μορίων ή ιόντων από την μια μεριά της κυτταρικής μεμβράνης στην άλλη
  - Z) μεταφορά μορίων ή ιόντων από το εσωτερικό στο εξωτερικό του κυττάρου
- 4)
  - A) Περιγράψτε ποιος είναι ο ρόλος στις κυτταρικές μεμβράνες των διαύλων και των αντλιών
  - B) Ποια είναι η διαφορά τους;
- 5) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ). Οι μεμβρανικοί διάυλοι:
  - A) είναι πρωτεϊνικά μόρια
  - B) μεταφέρουν μόρια από υψηλή συγκέντρωση σε χαμηλή συγκέντρωση
  - Γ) καταναλώνουν ενέργεια για τη μεταφορά των ουσιών
  - Δ) ενεργοποιούνται με τη διαφορά δυναμικού εξωτερικά και εσωτερικά την μεμβράνης
  - E) μεταφέρουν μόνο μόρια από το εξωτερικό στο εσωτερικό του κυττάρου
- 6) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ). Οι βιολογικές μεμβράνες:
  - A) είναι διαπερατές από όλα τα οργανικά μόρια
  - B) οι μεμβρανικοί διάυλοι μεταφέρουν μόνο λιποδιαλυτές οργανικές ενώσεις
  - Γ) οι μεμβρανικές αντλίες μεταφέρουν πάντα ουσίες από χαμηλή σε υψηλή συγκέντρωση
  - Δ) ενεργός μεταφορά ουσιών στα κύτταρα γίνεται πάντα με σπατάλη ενέργειας
  - E) τα μικρά πολικά ιόντα όπως  $\text{Na}^+$  και  $\text{Ca}^{2+}$  μεταφέρονται μέσα και έξω από το κύτταρο χωρίς την βοήθεια αντλιών ή διαύλων.



7) Α) Πόση είναι η συγκέντρωση των ιόντων  $\text{Na}^+$  στο εσωτερικό και στο εξωτερικό των ευκαρυωτικών κυττάρων; Β) Εξηγήστε με ποιο μοριακό μηχανισμό το κύτταρο διατηρεί αυτές τις συγκεντρώσεις;

8) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ).

Α) στο εσωτερικό ενός τυπικού ζωικού κυττάρου η συγκέντρωση του  $\text{K}^+$  είναι υψηλή ενώ του  $\text{Na}^+$  χαμηλή  
Β) η υδρόλυση της ATP από την αντλία  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  παρέχει την απαραίτητη ενέργεια για την ενεργό μεταφορά του  $\text{K}^+$  έξω από το κύτταρο

Γ) πάνω από τα 1/3 της ATP που καταναλώνεται από έναν ζωικό οργανισμό σε ηρεμία χρησιμοποιείται για την διατήρηση των συγκεντρώσεων  $\text{Na}^+$  και  $\text{K}^+$  μέσα και έξω από το κύτταρο

9) Επιλέξτε την σωστή απάντηση. Η δακτυλίτιδα:

Α) είναι καρδιοτονωτικό στεροειδές προερχόμενο από τα αποξηραμένα φύλλα της πορφυράς δακτυλίτιδας

Β) Αναστέλει ειδικά την αντλία  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  παρεμποδίζοντας την πρόσδεση ATP

Γ) Αναστέλει την αντλία  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  οδηγώντας σε υψηλά επίπεδα  $\text{K}^+$  στο εσωτερικό του κυττάρου

Δ) Μειώνει την ένταση της σύσπασης του καρδιακού μυός

10) Περιγράψτε τι είναι οι δευτερογενείς μεταφορείς και σε πόσες κατηγορίες διακρίνονται.

11) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση. Οι δευτερογενείς μεταφορείς:

Α) διακρίνονται σε αντιμεταφορείς και συμμεταφορείς

Β) είναι ικανοί να υδρολύουν ATP για ενεργή μεταφορά

Γ) απαντώνται μόνο σε ευκαρυωτικούς οργανισμούς

Δ) μπορούν να συζεύξουν τη θερμοδυναμικά μη ευνοϊκή ροή ενός ιόντος ή μορίου με τη θερμοδυναμικά ευνοϊκή ροή ενός διαφορετικού ιόντος ή μορίου

Ε) είναι μέλη μιας μεγάλης πρωτεϊνικής οικογένειας που έχουν 10 διαμεμβρανικές έλικες

12) Περιγράψτε: Α) πώς ξεκινάει η νευρική ώση (σήμα από γειτονικό κύτταρο) και Β) με ποιο τρόπο (φαινόμενο-μηχανισμός) μεταφέρεται μέσω του νευρικού κυττάρου μέχρι το επόμενο νευρικό κύτταρο;

13) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ). Η ακετυλοχολίνη:

Α) ανοίγει μια ομάδα κατιονικών διαύλων

Β) όταν δεσμεύεται στη μετασυναπτική μεμβράνη αλλάζει σημαντικά την ιοντική διαπερατότητά της

Γ) έχει τον καλύτερα κατανοητό τασεοελεγχόμενο διάυλο

Δ) όταν δεσμεύεται στον διάυλο προκαλεί το μόνιμο άνοιγμά του

Ε) ο υποδοχέας της αποτελείται από δύο υπομονάδες

14) Με ποιον τρόπο (μηχανισμό) ο διάυλος  $\text{K}^+$  μπορεί εξειδικευμένα να είναι διαπερατός μόνο από ιόντα  $\text{K}^+$  και όχι ιόντα  $\text{Na}^+$ , παρόλο που τα δεύτερα είναι μικρότερα σε μέγεθος και έχουν το ίδιο φορτίο;

15) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες λάθος (Λ). Ο διάυλος  $\text{K}^+$  :

Α) μπορεί να είναι διαπερατός από δύο ιόντα  $\text{K}^+$  ταυτόχρονα+

Β) απορρίπτει τα ιόντα  $\text{Na}^+$  διότι είναι μεγαλύτερα σε μέγεθος από αυτά του  $\text{K}^+$

- Γ) είναι ένας τασεοελεγχόμενος διάυλος
- Δ) μεταβάλλει τη στερεοδιάταξή του ως απόκριση στις μεταβολές του εξωκυττάριου δυναμικού
- Ε) είναι ένας διάυλος ελεγχόμενος από πρόσδεμα

16) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Οι διάυλοι  $K^+$  καταφέρνουν να είναι διαπερατοί μόνο από το  $K^+$  παρόλο που η διάμετρο τους είναι αρκετά μεγάλη για να χωρέσει από μέσα τους το  $Na^+$  διότι:

- A) ο διάυλος μιμείται τις θέσεις ενυδάτωσης των μορίων ύδατος του  $K^+$
- B) απορρίπτει τα ιόντα  $Na^+$  διότι είναι συνεχώς ενυδατωμένα
- Γ) τα ιόντα  $K^+$  αφυδατώνονται πιο εύκολα από τα ιόντα  $Na^+$
- Δ) ο διάυλος κλείνει μόλις ανιχνεύσει ιόντα  $Na^+$

17) Πως οι διάυλοι  $K^+$  καταφέρνουν να είναι 100 φορές πιο διαπερατοί από το  $K^+$  από ότι από  $Na^+$ , παρόλο που η διάμετρο τους είναι αρκετά μεγάλη για να χωρέσει από μέσα τους το  $Na^+$ ;

18) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση. Το δυναμικό ενέργειας:

- A) απαιτεί τον ακριβή χρονικό συντονισμό φαινομένων ελεγχόμενου ανοίγματος μιας σειράς ιοντικών διαύλων
- B) δημιουργείται όταν το μεμβρανικό δυναμικό εκπολώνεται έστω και ελάχιστα
- Γ) είναι αποτέλεσμα μεταβολών στη διαπερατότητα του  $Ca^{++}$
- Δ) ταυτίζεται με την έννοια του μεμβρανικού δυναμικού

19) Που βρίσκονται και ποια είναι η χρησιμότητα των χασματοσυνδέσεων για τα κύτταρα;

20) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση. Οι χασματοσυνδέσεις δεν παίζουν ρόλο:

- A) στη διακυτταρική επικοινωνία
- B) στη θρέψη του κυττάρου
- Γ) στην ανάπτυξη κ την διαφοροποίηση
- Δ) στη μεταφορά πρωτεϊνών κ πολυσακχαριτών
- Ε) στη μεταφορά ανόργανων ιόντων

21) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες είναι λάθος (Λ). Οι χασματοσυνδέσεις:

- A) είναι διάυλοι μεταξύ κυτταροπλάσματος και πυρήνα
- B) είναι διάυλοι μεταξύ κυττάρων
- Γ) είναι διάυλοι μεταξύ εσωκυττάριου και εξωκυττάριου χώρου
- Δ) είναι διαπερατοί μόνο από ιόντα
- Ε) είναι διαπερατοί μόνο από λιπόφιλα μόρια

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

**Άσκηση 1:** Εργαστηριακοί υπολογισμοί - Χρήση αναλυτικού ζυγού παρασκευή διαλυμάτων, αραιώσεις διαλυμάτων (πολικότητα, διαλυτότητα)

- 1) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):
- A) Η μονάδα M περιγράφει gr ουσίας σε L διαλύματος
  - B) Η μονάδα m περιγράφει gr ουσίας σε L διαλύτη
  - Γ) Η μονάδα ppm περιγράφει mg ουσίας σε Kg διαλύματος
  - Δ) Η μονάδα ppm περιγράφει g ουσίας σε Kg διαλύματος
  - E) Η μονάδα % περιγράφει g ουσίας σε 100g διαλύματος
  - Z) Η μονάδα % περιγράφει g ουσίας σε 100g διαλύτη
  - H) Η μονάδα % περιγράφει ml ουσίας σε 100ml διαλύματος
- 2) Δώστε τις μονάδες και την ονομασία των παρακάτω συμβόλων συγκέντρωσης: M, m, %, ppm.
- 3) Ζητείται να φτιαχτεί διάλυμα για επαναιώρηση κυττάρων, 0,1M NaCl, 0,4M K<sub>2</sub>NaPO<sub>4</sub> και 0,2M γλυκόζη, χρησιμοποιώντας αποσταγμένο νερό με pH=7, το τελικό pH θα είναι:
- A) Οξινο
  - B) Αλκαλικό
  - Γ) Ουδέτερο
- 4) Ζητείται να φτιαχτεί διάλυμα για επαναιώρηση κυττάρων που περιέχει 0,1M NaCl, 0,4M K<sub>2</sub>NaPO<sub>4</sub> και 0,2M γλυκόζη, χρησιμοποιώντας αποσταγμένο νερό με pH=7. Το pH του διαλύματος θα παραμείνει ουδέτερο ή θα χρειαστεί να ρυθμιστεί για να γίνει ουδέτερο;
- 5) Θέλετε να κάνετε ογκομετρική ανάλυση του αμινοξέος γλυκίνη 7% w/v σε 0.1 M HCl. Στο ντουλάπι του εργαστηρίου υπάρχει μόνο διάλυμα HCl 2 M. Περιγράψετε τη διαδικασία παρασκευής των διαλυμάτων, της ογκομέτρησης, τα όργανα και σκεύη που θα χρησιμοποιήσετε. Το μοριακό βάρος της γλυκίνης είναι 75 g/mol. Ποιες σημαντικές πληροφορίες θα μπορέσετε να πάρετε από αυτήν την ανάλυση;
- 6) Αναφέρετε τους τρόπους που γνωρίζετε για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης μιας ουσίας και περιγράψτε συνοπτικά την αρχή στην οποία βασίζεται ο κάθε ένας από αυτούς.
- 7) Πρέπει να φτιάξετε ένα τόνο σιτηρέσιο (μίγμα τροφής μαζί με ιχνοστοιχείο Zn<sup>++</sup>) που να περιέχει 1 % w/w σε Zn<sup>++</sup>. Έχετε στην διάθεση σας 1000 Kg τροφής, πηγές Zn<sup>++</sup> σε μορφή σκόνης, 90% w/w με κόστος 100 € ανά κιλό, 70% w/w με κόστος 70 € ανά κιλό, 50% w/w με κόστος 30 € ανά κιλό, Ζυγαριά (εύρος μέτρησης 1-1000 kg).
- A) Ποια πηγή Zn<sup>++</sup> είναι η πιο συμφέρουσα από θέμα κόστους για να αγοράσετε και να χρησιμοποιήσετε για την παρασκευή του σιτηρεσίου; (0,5 μονάδες)
  - B) Περιγράψτε πως θα παρασκευάσετε το σιτηρέσιο. (0,5 μονάδες) πχ 8 Kg τροφής θα αναμιχθούν με 0,2 Kg από την πηγή Zn<sup>++</sup>
  - Γ) Επειδή οι φυσικές τροφές περιέχουν ίχνη Zn<sup>++</sup> υπολογίστε ξανά πόσο βάρος πηγής Zn<sup>++</sup> σε μορφή σκόνης θα χρησιμοποιήσετε εάν γνωρίζετε ότι η τροφή περιέχει 0,02 % w/w Zn<sup>++</sup>. (1,0 μονάδα)

- 8) Σας δίνεται ένα διάλυμα 1mg/ml πρωτεΐνης ( $M_r=10$  kDa), 0.1M  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 0.1M  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $pK_{a\text{CH}_3\text{COOH}}=4$ ). Βρείτε τη συγκέντρωση της πρωτεΐνης σε M, σε % w/v και το pH του διαλύματος.
- 9) Κατά την κλινική άσκηση στην Χειρουργική Κλινική (αληθινό σενάριο) σας δίνεται ένα φιαλίδιο με 2g αντιβίωση σε στερεή μορφή, αποστειρωμένες βελόνες και σύριγγες. Η αντιβίωση είναι (στερεή) αποστειρωμένη και δεν μπορεί να αφαιρεθεί από το φιαλίδιο. Στο φιαλίδιο μπορεί όμως να προστεθεί (max 20 ml) και να αφαιρεθεί υγρό. Περιγράψατε πως θα φτιάξετε αποστειρωμένο διάλυμα, με όγκο 20ml, συγκέντρωση 5% w/v αντιβίωσης, για ενδοφλέβια χρήση, χρησιμοποιώντας αποστειρωμένο φυσιολογικό ορό.

**Άσκηση 2:** Ηλεκτρομετρικός / χρωματομετρικός προσδιορισμός του pH, Δείκτες

- 1) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):  
Για τον προσδιορισμό του pH με την ηλεκτρομετρική μέθοδο (HM, pH meter) και με την χρωματομετρική μέθοδο (XM, πεχαμετρικό χαρτί)  
Α) η HM έχει λιγότερο κόστος για όλες τις περιπτώσεις  
Β) η HM έχει λιγότερο κόστος για αυξημένο αριθμό δειγμάτων  
Γ) η XM προσδιορίζει ταχύτερα το pH του δείγματος  
Δ) και οι δυο μέθοδοι προσδιορίζουν με την ίδια ακρίβεια το pH  
Ε) η XM απαιτεί μικρότερο όγκο δείγματος για όλες τις περιπτώσεις
- 2) Έχετε δυο διαλύματα ασθενούς οξέος, το Α συγκέντρωσης 0.02 M και το Β συγκέντρωσης 0.002 M με βαθμούς διάστασης  $\alpha_1$  για το διάλυμα Α και  $\alpha_2$  για το διάλυμα Β. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση. Ισχύει ότι:  
Α)  $pH_A > pH_B$  και  $\alpha_1 = \alpha_2$   
Β)  $pH_A < pH_B$  και  $\alpha_1 < \alpha_2$   
Γ)  $pH_A > pH_B$  και  $\alpha_1 < \alpha_2$   
Δ)  $pH_A = pH_B$  και  $\alpha_1 < \alpha_2$

**Άσκηση 3:** Παρασκευή και χρήση ρυθμιστικών διαλυμάτων (γάλα)

- 1) Θέλουμε να ρυθμίσουμε το pH ενός διαλύματος στο 6,5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):  
Α) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια ένωση με  $K_a = 10^{-6}$   
Β) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια ένωση με  $pK_a = 6,3$   
Γ) όλα τα παραπάνω είναι σωστά
- 2) Θέλουμε να ρυθμίσουμε το pH διαλύματος με μια ένωση X που έχει  $pK_a = 6,3$ . Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ)  
Α) μπορούμε να ρυθμίσουμε το pH του διαλύματος από 5,3 έως 7,3  
Β) το pH του διαλύματος μπορεί να ρυθμιστεί για όλες τις τιμές από 1 έως 14 ανάλογα την συγκέντρωση της ένωσης X που θα χρησιμοποιήσουμε  
Γ) μπορούμε να ρυθμίσουμε το pH του διαλύματος από 4,3 έως 8,3

3) Καλύτερη ρυθμιστική ικανότητα παρουσιάζει το:

- α) Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου.
- β) Διάλυμα οξικού οξέος-οξικού νατρίου
- γ) Γάλα
- δ) Απιονισμένο Νερό

4) Α) Καλύτερη ρυθμιστική ικανότητα παρουσιάζει το Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, Διάλυμα οξικού οξέος-οξικού νατρίου, Γάλα, Απιονισμένο Νερό. Β) Που οφείλεται η ικανότητα αυτή;

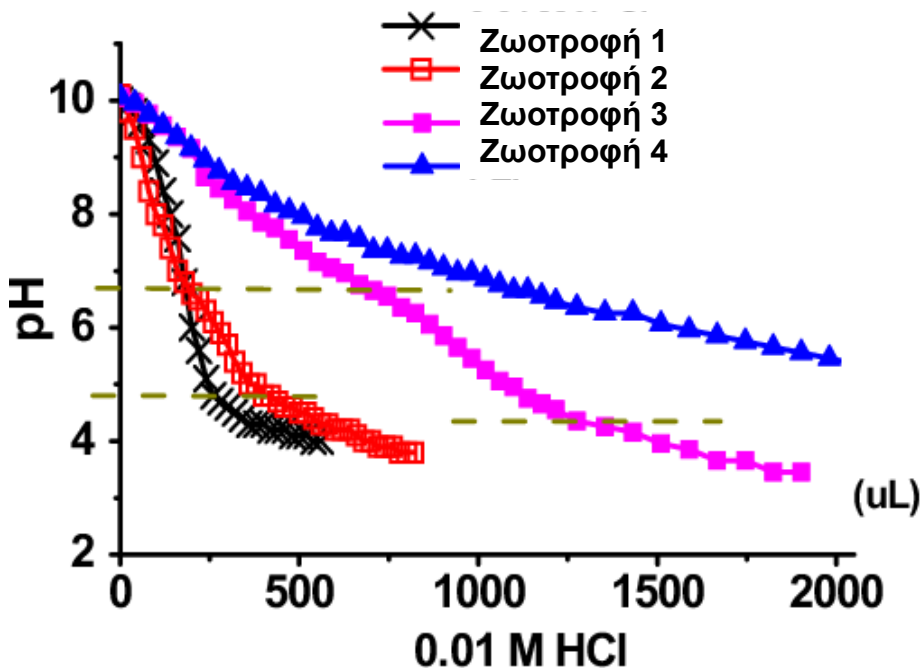
#### Άσκηση 4: Ογκομετρική ανάλυση (εξουδετέρωση οξέως από βάση)

1) Α) Πως ορίζεται το ισοδύναμο και πως το τελικό σημείο μιας ογκομετρικής ανάλυσης;

Β) Υπολογίστε το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο, όταν 25 ml νικοτινικού οξέος 0,1 M ογκομετρούνται με υδροξειδίου του νατρίου 0,1 M. Η  $K_a$  για το νικοτινικό οξύ είναι ίση με  $1,4 \times 10^{-5}$ . Τι άλλο είναι απαραίτητο να υπάρχει στο διάλυμα του νικοτινικού οξέος;

2) Α) Τι είναι καμπύλη ογκομέτρησης και τι πληροφορίες μπορεί να μας δώσει;

#### Άσκηση 5: Ρυθμιστική ικανότητα ζωτροφής



1) Μετά από δοκιμές ρυθμιστικής ικανότητας τεσσάρων ζωτροφών προκύπτουν τα αποτελέσματα του σχήματος. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):

- Α) Η ζωτροφή 1 θα είναι η πιο δύσκολη στην πέψη
- Β) Η ζωτροφή 4 θα είναι η πιο δύσκολη στην πέψη
- Γ) Η ζωτροφή 3 έχει μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα από την ζωτροφή 2
- Δ) Η ζωτροφή 4 θα είναι η πιο εύκολη στην πέψη από την ζωτροφή 3

2) Για τον έλεγχο της ρυθμιστικής ικανότητας ζωοτροφής. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):

A) Η δοκιμή μπορεί να γίνει με προσθήκη HCl ή NaOH

B) για την δοκιμή προσθέτουμε HCl μέχρι το pH να πέσει στο 1

Γ) μεγάλη προσθήκη HCl συνδέεται με υψηλή περιεκτικότητα της ζωοτροφής σε πρωτεΐνες

Δ) Ο έλεγχος μπορεί να γίνει σε ξηρό ή υγρό δείγμα

3) Φροντίζετε ένα χοιρίδιο που μόλις έχει απογαλακτιστεί και θέλετε να ελέγξετε την ακαταλληλότητα μιας ζωοτροφής ως προς τη ρυθμιστική της ικανότητα. Προσθήκη απεσταγμένου νερού στην τροφή και μέτρηση δίνει βασικό pH. Αναφέρετε μια μέθοδο που θα χρησιμοποιούσατε για να ελέγξετε τη ρυθμιστική της ικανότητα. Για να την καταναλώσει το χοιρίδιο πρέπει αυτή να είναι υψηλή ή χαμηλή;

### Άσκηση 6: Προσδιορισμός χλωριούχων σε ζωοτροφή

1) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ). Για τον προσδιορισμό των Cl<sup>-</sup> σε ένα διάλυμα.

A) πρέπει να προσθέσουμε κατάλληλη (επαρκής) ποσότητα Cu<sup>++</sup>

B) μπορούμε να προσδιορίσουμε την ποσότητα Cl<sup>-</sup> ζυγίζοντας το ίζημα που σχηματίζεται μετά την χρήση Ag<sup>+</sup>

Γ) είναι απαραίτητη η χρήση K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>

Δ) Η ογκομέτρηση πρέπει να σταματήσει μόλις σχηματιστεί κίτρινο χρώμα

2) Κατά την ογκομέτρηση χλωριούχων δεν είστε σίγουροι εάν η αλλαγή του χρώματος κατά την ολοκλήρωση της ογκομετρικής έγινε στα 12,1 ml ή στα 12,3 ml.

A) τι είναι πιο πιθανό να είναι σωστό;

B) Πως μπορείτε να επιβεβαιώσετε το σωστό εάν δεν έχετε άγνωστο δείγμα για να επαναλάβετε τη μέτρηση αλλά διαθέτετε διάλυμα AgNO<sub>3</sub>, διάλυμα K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> καθώς και απεσταγμένο νερό.

3) Η μέθοδος Mohr είναι μια μέθοδος προσδιορισμού ιόντων χλωρίου σε ένα διάλυμα με τη χρήση διαλύματος ιόντων αργύρου π.χ. AgNO<sub>3</sub>

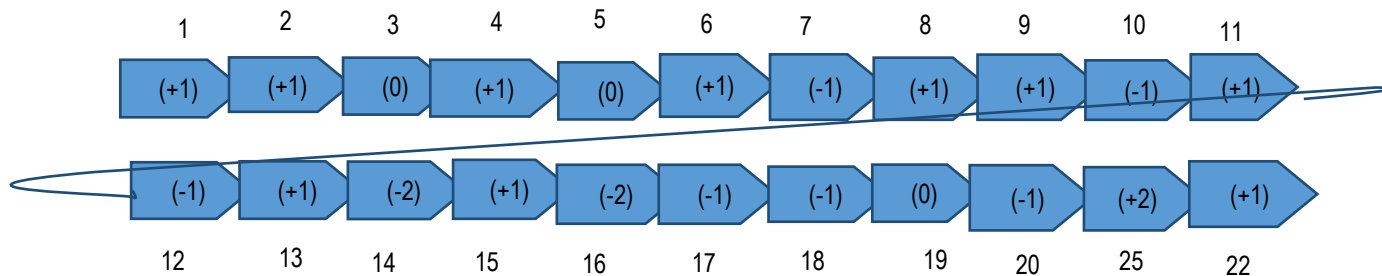
α) Τι τύπος μεθόδου προσδιορισμού είναι η μέθοδος Mohr;

β) Τι χρησιμοποιούμε σε αυτή τη μέθοδο για να καταλάβουμε ότι έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία;

γ) Είναι ακριβής αυτή η μέθοδος; Αν όχι, υπάρχει κάποιος τρόπος να είμαστε πιο σίγουροι για την ακρίβεια του αποτελέσματος;

### Άσκηση 7: Ιονικές ιδιότητες αμινοξέων

1. A) Ποια σχέση έχει το φορτίο ενός αμινοξέος με το pH του διαλύματος στο οποίο βρίσκεται;
2. B) Τα αμινοξέα κυστεΐνη και αργινίνη έχουν αντίστοιχα pI 5,07 και 10,76. Τι φορτίο θα έχει το κάθε ένα σε διαλύματα με pH 4, 7 και 11;
3. Η δημιουργία ιζήματος (καταβύθιση) μπορεί να δημιουργήσει προϊόντα όπως γιαούρτι ή τυρί. Για την κατασκευή ενός νέου προϊόντος τυριού πρέπει να καταβυθιστεί η πρωτεΐνη A με (22 κατάλοιπα) η οποία σε pH 7.3 έχει τα ακόλουθα φορτία ανά αμινοξύ. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ):



- A) Με χρήση ενός ενζύμου που κόβει τα τελευταία τέσσερα αμινοξέα θα έχουμε καταβύθιση του πεπτιδίου A-4 που προκύπτει
  - B) Με χρήση ενός ενζύμου που κόβει την πρωτεΐνη στο σημείο 10-11 θα έχουμε καταβύθιση των δυο πεπτιδίων που προκύπτουν
  - Γ) Με χρήση ενός ενζύμου που κόβει τα τελευταία τρία αμινοξέα θα έχουμε καταβύθιση του πεπτιδίου A-3
  - Δ) Με χρήση ενός ενζύμου που κόβει τα τελευταία τρία αμινοξέα θα έχουμε μεγαλύτερη παραγωγή τυριού σε σχέση με την χρήση ενός ενζύμου που κόβει τα τελευταία τέσσερα αμινοξέα
- 5) A) Δώστε την περιγραφή του ισοηλεκτρικού σημείου μιας ένωσης. B) Σε αυτό το σημείο θα περιμένετε μια πρωτεΐνη να είναι περισσότερο ή λιγότερο διαλυτή; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
  - 6) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις, σχετικές με το ισοηλεκτρικό σημείο pI (point isoelectric), είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ)
    - A) στο pI μιας ένωσης όλα τα αρνητικά και θετικά φορτία μηδενίζονται
    - B) σε pH χαμηλότερο του pI η ένωση αποκτά αρνητικό φορτίο
    - Γ) το pI των χημικών ενώσεων βρίσκεται κοντά στο pH 7
    - Δ) για να υπάρχει pI το μόριο θα πρέπει να έχει τουλάχιστον μια όξινη και μια βασική ομάδα

4) Α) Ποια σχέση έχει το φορτίο ενός αμινοξέος με το pH του διαλύματος στο οποίο βρίσκεται;

Β) Τα αμινοξέα κυστεΐνη και αργινίνη έχουν αντίστοιχα pI 5,07 και 10,76. Τι φορτίο θα έχει το κάθε ένα σε διαλύματα με pH 4, 7 και 11; Συμπληρωστε τον ακόλουθο πίνακα με σύμβολα (+) ή (-).

**Απ.:**

pH	4	7	11
Κυστεΐνη			
Αργινίνη			

5) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Έχετε διάλυμα πρωτεΐνης με ισοηλεκτρικό σημείο 8 και θέλετε αυτή να κροκιδωθεί (σχηματισμός ιζήματος). Σε ποιο pH είναι πιο πιθανό να το καταφέρετε αυτό;

α) pH =4

β) pH =8

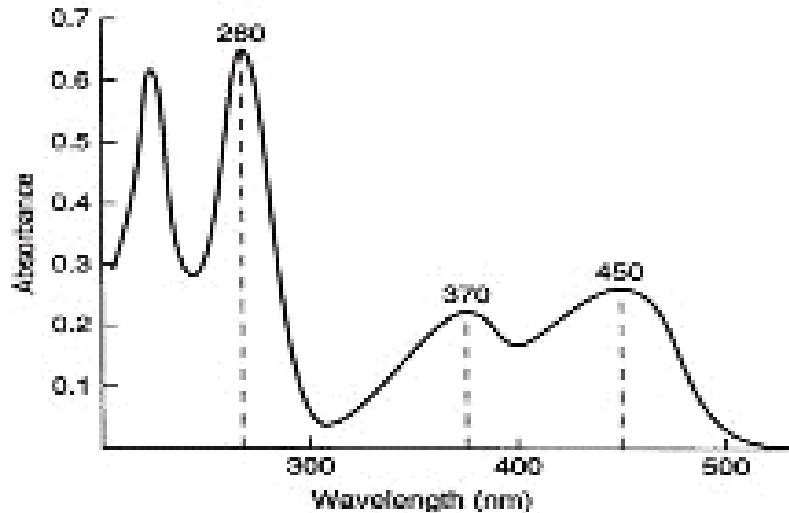
γ) pH =12

δ) pH =7



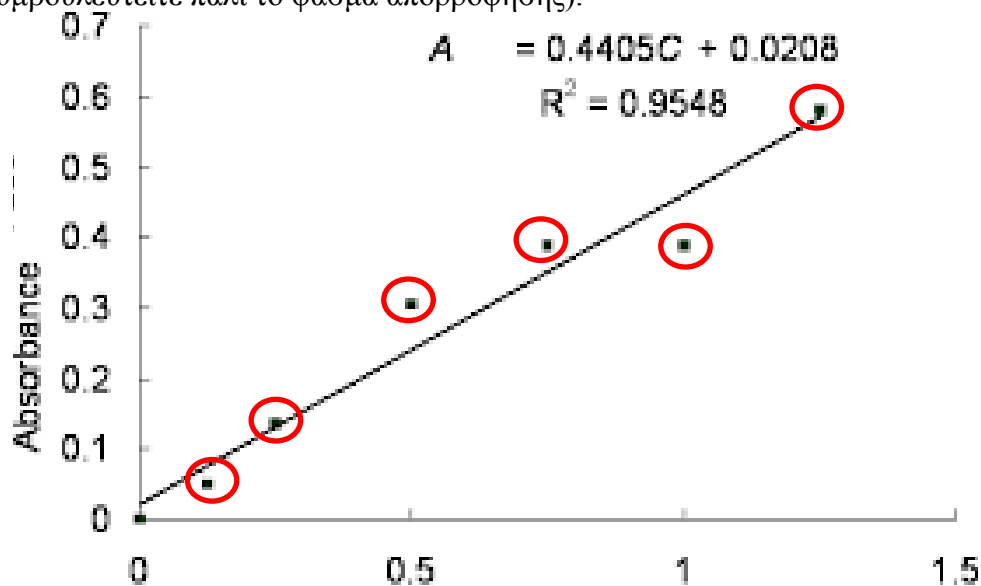
### Άσκηση 8: Εισαγωγή στη βιοχημική ανάλυση, μέθοδοι ανάλυσης

- 1) Περιγράψτε πως θα φτιάξετε 150ml διαλύματος ριβοφλαβίνης 3mM. Σας δίνονται, απεσταγμένο νερό, πρωτεΐνη σε μορφή σκόνης (Mr 15kDa) και αναλυτικός ζυγός.
- 2) Σας δίνεται το παρακάτω φάσμα απορρόφησης της ριβοφλαβίνης με συγκέντρωση 22μM και σας ζητείτε να φτιάξετε 5 πρότυπα διαλύματα ριβοφλαβίνης για την πρότυπη καμπύλη.



**Figure 1-1** Absorption spectrum of riboflavin (22  $\mu$ M in 0.1 M sodium phosphate, pH 7.06, in 1-cm light path).

- A) Πως ονομάζεται και τι μας πληροφορία μας δίνει παραπάνω το διάγραμμα; Σε τι μήκος κύματος (wavelength) θα προτείνετε να γίνουν οι μετρήσεις των πρότυπων διαλυμάτων (για την απάντηση συμβουλευτείτε το φάσμα απορρόφησης). Δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας.
- B) Τι προτείνετε σαν μέγιστη και ελάχιστη συγκέντρωση των πρότυπων διαλυμάτων εάν η μέγιστη τιμή της απορρόφησης που μπορεί να μετρήσει το όργανο είναι 1,5 (για την απάντηση συμβουλευτείτε πάλι το φάσμα απορρόφησης).

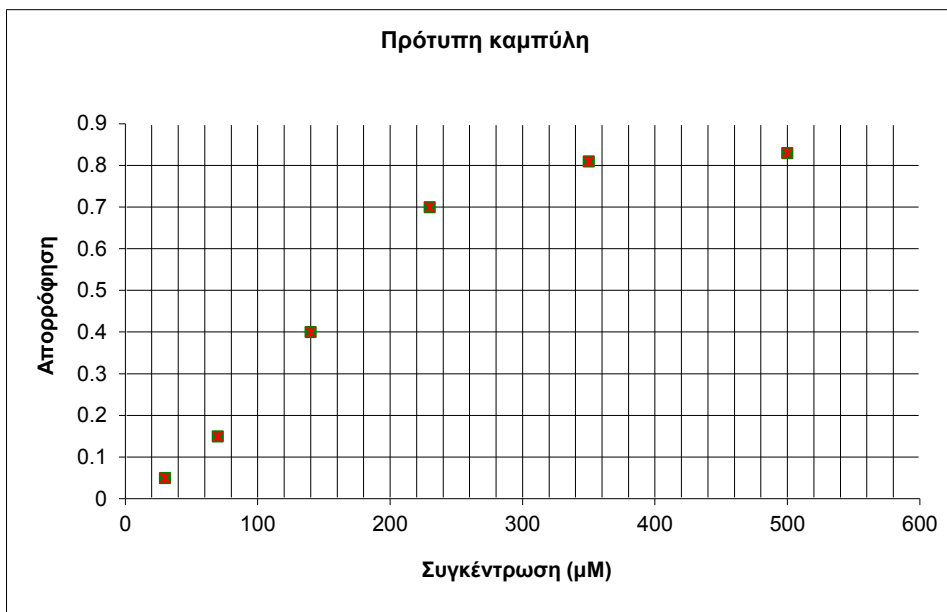


Γ) Τι προτείνετε σαν μέγιστη και ελάχιστη συγκέντρωση των πρότυπων διαλυμάτων εάν η μέγιστη τιμή της απορρόφησης που μπορεί να μετρήσει το όργανο είναι 1,5 (για την απάντηση συμβουλευτείτε πάλι προηγούμενο διάγραμμα της riboflavin).

Δ) Εάν από έτοιμα πρότυπα παίρνατε την παραπάνω καμπύλη, ποια τιμή θα προτείνετε να μη λάβετε υπόψη για τον υπολογισμό του  $R^2$ ; Και γιατί;

Ε) Έχοντας την παραπάνω ευθεία πως θα εργαζόσασταν εάν σε άγνωστο δείγμα που θα μετρούσατε θα παίρνατε τιμή  $ABS=0,3$  ,  $ABS=0,9$  και  $ABS=1,5$ ; Σε κάθε περίπτωση δικαιολογήστε την απάντησή σας.

3) Ξεκινώντας μια μέθοδο φωτομετρικού προσδιορισμού ενός συστατικού στον ορό ζώου φτιάξατε 6 πρότυπα διαλύματα (30-500 $\mu$ M) του συστατικού (ακόλουθη πρότυπη καμπύλη).



Από τα πρότυπα διαλύματα, ποια νομίζετε ότι ενδείκνυται να είναι η μέγιστη συγκέντρωση που μπορούμε με αυτή τη μέθοδο να προσδιορίσουμε το συγκεκριμένο συστατικό και γιατί;

4) Α. Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω πρότυπα διαλύματα, σε ένα άγνωστο δείγμα με απορρόφηση 0.8 επιλέξτε μια από τις παρακάτω απαντήσεις;

A) Το άγνωστο δείγμα έχει συγκέντρωση περίπου 260 $\mu$ M

B) Το άγνωστο δείγμα έχει συγκέντρωση περίπου 300 $\mu$ M

Γ) Κανένα από τα παραπάνω

Δ) Δεν γνωρίζω

B. Γνωρίζοντας ότι οι φυσιολογικές συγκεντρώσεις του συστατικού στον ορό κυμαίνονται από 1 έως 3mM και χρησιμοποιώντας τα παραπάνω πρότυπα διαλύματα και την πρότυπη καμπύλη, περιγράψτε πως θα επεξεργαστείτε δείγμα ορού ζώου για να προσδιορίσετε το συστατικό.

- 5) Τι είναι πρότυπο διάλυμα και τι πρότυπη καμπύλη; Ποια η σημασία τους; Περιγράψτε συνοπτικά μια πειραματική διαδικασία κατά την οποία θα έπρεπε να κατασκευάσετε μια πρότυπη καμπύλη.
- 6) Από τι εξαρτάται η απορρόφηση (ABS) ενός διαλύματος μιας ουσίας (νόμος Lambert-Beer);
- α) το συντελεστή μοριακής απορρόφησης της ουσίας,  $\epsilon$
  - β) το μοριακό βάρος της ουσίας
  - γ) το μήκος της διαδρομής της ακτινοβολίας δια μέσου του διαλύματος,  $l$
  - δ) τη συγκέντρωση της ουσίας,  $c$
  - ε) α, γ, δ
  - στ) α, β, γ, δ

**Άσκηση 9:** Φωτοφασματομετρικές μεθόδου προσδιορισμού (προσδιορισμός  $Mn^{++}$  &  $CuSO_4$ ), Προσδιορισμός βιταμίνης C

**Άσκηση 10:** ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

- 1) Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες λάθος (Λ)  
Α) Το Mn δεν είναι απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τον άνθρωπο  
Β) το 80% της ποσότητας του  $Ca^{++}$  στον οργανισμό βρίσκεται στα οστά  
Γ) Το I δεν είναι απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τον άνθρωπο  
Δ) Η βιταμίνη B12 περιέχει Co  
Ε) Η γλυκόζη είναι απαραίτητη για το σχηματισμό λιπιδίων και ελαίων
- 2) Α) Τί περιγράφουν οι μονάδες BOD στο νερό; Β) Πώς κατηγοριοποιείται το νερό σύμφωνα με τις μονάδες BOD;
- 3) Αναφέρετε τρία τελικά ανόργανα προϊόντα (όνομα και χημικό τύπο) αποσύνθεσης οργανικών λυμάτων στο νερό.
- 4) Ποια από τα παρακάτω είναι τα προϊόντα αποσύνθεσης σε νερό που υπάρχει ρύπανση από οργανικά υλικά;  
Α)  $HNO_3$ , Β)  $KCl$ , Γ)  $H_3PO_4$  Δ) συνδυασμός των Α και Β Ε) συνδυασμός των Α και Γ  
Ζ) συνδυασμός των Α, Β και Γ Η) Κανένα από τα παραπάνω
- 5) Α) Ποια είναι τα επιθυμητά και ποια τα αποδεκτά όρια pH για το πόσιμο νερό; Β) Ποια η διαφορά του αποσταγμένου και του απιονισμένου νερού;
- 6) Α) Κάτω από ποια τιμή (ppm) διαλυμένου οξυγόνου το νερό χαρακτηρίζεται “ρυπανθέν” Β) Τί περιγράφουν οι μονάδες BOD στο νερό;
- 7) Επιλέξτε την σωστή (Σ) απάντηση. Με τι σχετίζονται οι μονάδες BOD του νερού; Α) το διαλυμένο  $O_2$  στο νερό Β) την ποσότητα των οργανικών ενώσεων διαλυμένων στο νερό Γ) την ποσότητα των ανόργανων ενώσεων διαλυμένων στο νερό Δ) Κανένα από τα παραπάνω
- 8) Λεκάνη απορροής υδάτων σε κοντινή απόσταση από φάρμα ζώων χρησιμοποιείται για το πότισμα των ζώων και παρουσιάζει τις ακόλουθες τιμές: pH 8,3, χλωριούχα 240mg/L, BOD 5 ppm. Από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε ποιες είναι σωστές (Σ), ποιες λάθος (Λ)  
Α) από την τιμή του BOD το νερό θεωρείται ότι έχει ρυπανθεί  
Β) από την τιμή του pH το νερό θεωρείται πόσιμο  
Γ) περιεκτικότητα σε  $Cl^-$  είναι πάνω από το επιτρεπτό όριο του πόσιμου  
Δ) το νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το πότισμα των ζώων

- 9) Αναφέρετε τρεις λειτουργίες στις οποίες είναι απαραίτητο το K στον οργανισμό
- 10) Σε τι μορφή βρίσκεται το Ca στον οργανισμό των θηλαστικών;
- 11) Σε ποια σημεία του σώματος βρίσκεται η περίσσεια Ca στον οργανισμό των θηλαστικών;
- 12) Αναφέρετε τρεις λειτουργίες (χρησιμότητες) του Ca στον οργανισμό.
- 13) Α) Να αναφέρετε δυο ιστούς (μέρη σώματος) με μεγάλο ποσοστό P στον οργανισμό των θηλαστικών. Β) Να αναφέρετε τα ονόματα από αυτές τις ουσίες (ενώσεις) που βρίσκουμε σε αυτούς τους ιστούς Γ) Ποιος ο ρόλος των  $PO_4^{3-}$  στο αίμα;
- 14) Αναφέρετε ποιες ενώσεις σε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς χρειάζονται S για το σχηματισμό τους.
- 15) Αναφέρετε σε ποια σημεία του σώματος βρίσκεται F στον οργανισμό των θηλαστικών;
- 16) Αναφέρετε δυο χρήσεις του Cu στους οργανισμούς.
- 17) Ποια η κύρια χρήση (λειτουργία) του  $Zn^{2+}$  στον οργανισμό;
- 18) Ποια η κύρια χρήση (λειτουργία) του  $Mn^{2+}$  στον οργανισμό;
- 19) Α) Σε ποια κυρίως μορφή (ένωση) υπάρχει ο Fe στον οργανισμό των θηλαστικών; Β) Ποια η κύρια λειτουργία του Fe στον οργανισμό;
- 20) Α) Σε ποιο ιστό του σώματος βρίσκεται η μεγαλύτερη ποσότητα Fe στα θηλαστικά; Β) Ποια η κύρια λειτουργία του Fe στους οργανισμούς;
- 21) Για την παραγωγή ποιας βιταμίνης είναι απαραίτητο το Co (κοβάλτιο);