

# ΙΑΤΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Τομέας Βασικών Ιατρικών Σπουδών

Υπεύθυνος Μαθήματος: Καθηγήτης Α. Παπαβασιλείου Διευθυντής Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας

Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Διδάσκοντες: Μέλη ΔΕΠ Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας

## ΔΟΜΗ ΑΤΟΜΟΥ - ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Άτομα και Μόρια, Δυναμική υπόσταση του φωτός (κύμα-σωματίδιο), Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, Φάσμα Απορρόφησης- Εκπομπής, το άτομο-Η, Πολυηλεκτρονικά άτομα, Τάσεις στον Περιοδικό Πίνακα

## ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

Δομές Lewis, Συντονισμός και Τυπικό φορτίο, VSEPR, Θεωρία Δεσμού Σθένους, Υβριδικά Τροχιακά

## ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Το νερό ως διαλύτης, νερό και βιοχημικές αντιδράσεις, πολικότητα δεσμού, πολικά, μη πολικά, αμφιπαθητικά μόρια, πολικότητα αμινοξέων και λειτουργική σπουδαιότητα, αλληλεπιδράσεις του νερού με βιομόρια, η υδρόφοβη αλληλεπίδραση, ρόλος του νερού στην διαμόρφωση πρωτεΐνης και την σταθερότητα, τα είδη διαμοριακών δυνάμεων και η σπουδαιότητά τους στα βιολογικά συστήματα

## ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

Οξέα και βάσεις κατά Arrhenius-Bronsted-Lowry-Lewis, Πυρηνόφιλα και Ηλεκτρονιόφιλα, Ισχυρά οξέα και βάσεις, Ασθενή μονοπρωτικά οξέα και βάσεις, Πολυπρωτικά οξέα, Παράγοντες που επιδρούν στην οξύτητα /βασικότητα ομάδων, Ογκομετρήσεις οξέων-βάσεων, Ρυθμιστικά διαλύματα, Αμινοξέα, Οξεοβασική συμπεριφορά αμινοξέων, πεπτιδίων, πρωτεϊνών και λειτουργική σπουδαιότητα, , Ισοηλεκτρικό σημείο pI αμινοξέων-πεπτιδίων- πρωτεϊνών, pH και πρωτεϊνική λειτουργία, Ρυθμιστικά διαλύματα στα βιολογικά συστήματα, Ρυθμιστική δράση πρωτεϊνών, Ρύθμιση του pH του αίματος (το ρυθμιστικό σύστημα  $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_2$ ), Αιμοσφαιρίνη και pH, Οξέωση/Αλκάλωση, Άσκηση και pH

## ΒΙΟΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ: ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ - ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ

-Αρχές Θερμοδυναμικής - Εσωτερική Ενέργεια ΔΕ, Ενθαλπία ΔΗ. Εντροπία ΔS, Ελεύθερη ενέργεια ΔG, Χημική Ισορροπία, Σχέση ΔG με σταθερά χημικής ισορροπίας, Αρχές βιοενεργητικής, Σύζευξη βιοχημικών αντιδράσεων, Ρόλος του ATP ως ενεργειακό νόμισμα, Ρόλος άλλων μορίων που αποθηκεύουν ωφέλιμο έργο στον οργανισμό, Εισαγωγή στον μεταβολισμό - Αριθμός οξείδωσης - Ισοστάθμιση οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων, Γαλβανικά στοιχεία - Ημιαντιδράσεις, Ηλεκτρεγερτική Δύναμη Στοιχείων, Σχέση ΔG και πρότυπου δυναμικού στοιχείου, Εξίσωση Nerst, Βιολογικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις με NAD/NADH και FAD/FADH<sub>2</sub>

## Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ - ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ

Δομές του άνθρακα - Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων - Λειτουργικές οργανικές χημικές ομάδες που συμμετέχουν στα βιομόρια - Χημικές αντιδράσεις και χημικοί δεσμοί που απαντώνται στα βιομόρια - Στερεοχημικοί τύποι - Στερεοϊσομερή - Οπτική ενεργότητα - Πολωσίμετρο - Οπτική ισομέρεια - Απεικονίσεις Fisher - Ασύμμετρο άτομο C - Εναντιομέρεια - Ιδιότητες Εναντιομερών - Απεικόνιση και χαρακτηρισμός Εναντιομερών (D, L, και R, S)

## ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Μονοσακχαρίτες (αλδόζες και κετόζες) - Ημιακετάλες και κετάλες - Ανωμερή και φαινόμενο ανωμερίωσης - Αναγωγικά σάκχαρα - Μη αναγωγικά σάκχαρα - Σημαντικά μέλη μονοσακχαριτών - Γλυκοζίτες - Ο- και N-Γλυκοζιτικός δεσμός - Δισακχαρίτες - Σημαντικά μέλη δισακχαριτών - Πολυσακχαρίτες - Κυτταρίνη - Άμυλο - Γλυκογόνο - Φωσφορυλίωση Γλυκόζης - Φωσφορυλίωση γλυκογόνου - Ετεροπολυσακχαρίτες - Γλυκοζαμινογλυκάνες - Υαλουρονικό Οξύ - Συζευγμένα σάκχαρα - Πρωτεογλυκάνες - Γλυκοπρωτεΐνες - Οι υδατάνθρακες ως πληροφορικά μόρια - Λεκτίνες - Σελεκτίνες - Λεκτίνη του ιού της γρίπης - Λεκτίνη του ιού του έρπητα - Λεκτίνη του Ελικοβακτηριδίου του πυλωρού - Πέψη υδατανθράκων - Διαβήτης - Γαλακτοζαιμία - Δυσανεξία στη λακτόζη - Νοσήματα γλυκογόνου - Σάκχαρα και ομάδες αίματος - Σάκχαρα και Οδοντική πλάκα

## ΑΜΙΝΟΞΕΑ, ΠΕΠΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

Αμινοξέα - Κοινά δομικά χαρακτηριστικά - L-στερεοϊσομερή - Ταξινόμηση με βάση την ομάδα R - Σπάνια αμινοξέα με σημαντικές λειτουργίες - Δράση ως οξέα και βάσεις - Αντίδραση φιοσφορικών ομάδων με αμινοξέα (σερίνη, θρεονίνη, τυροσίνη) - Ακετυλίωση αμινοξέων - Αντίδραση σακχάρων με αμινοξέα (O- και N- Γλυκοζιτικός δεσμός) - Σχηματισμός και ιδιότητες πεπτιδικού δεσμού - Πρωτοταγής δομή των πρωτεϊνών - Δευτεροταγής δομή των πρωτεϊνών (α-έλικα και β' διαμόρφωση) - Τριτοταγής και τεταρτοταγής δομή των πρωτεϊνών - Φωσφορυλίωση και ακετυλίωση των πρωτεϊνών - Μετουσίωση και πύχωση των πρωτεϊνών - Πρωτεΐνες Μοριακοί συνοδοί - Νοσήματα Prion - Δομή και λειτουργία πρωτεϊνών α-κερατίνης - Κολлагόνου - Μυοσφαιρίνης - Αιμοσφαιρίνης

## ΛΙΠΙΔΙΑ

Ταξινόμηση Λιπιδίων - Δομή και Λειτουργία Τριγλυκεριδίων - Δομή και Λειτουργία πολικών λιπιδίων (Φωσφολιπιδίων και Σφιγγολιπιδίων) - Χοληστερόλη (στεροειδείς ορμόνες, χολικά άλατα, βιταμίνη D) - Τα Λιπίδια ως σηματοδοτικά μόρια - πρυσταγλανδίνες και βιταμίνες

## ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΝΟΥΚΛΕΪΚΑ ΟΞΕΑ

Διαμόρφωση νουκλεοτιδίων - Ριβονουκλεοτίδια - Δεοξυριβονουκλεοτίδια - Φωσφοδιεστερικοί δεσμοί - Ολιγονουκλεοτίδια - Πολυνουκλεοτίδια (DNA, RNA) - Δομές DNA A, B και Z, μεταλλάξεις στο DNA

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Η ανάδειξη των βασικών αρχών της Χημείας (χημική ισορροπία, βιοενεργητική, θερμοδυναμική και οξειδοαναγωγή) που διέπουν τις βιοϊατρικές επιστήμες.

Οι χημικές δομές και η στερεοχημεία/στερεοδιάταξη των βιομορίων (υδατάνθρακες, λιπίδια, αμινοξέα, πρωτεΐνες και νουκλεϊκά οξέα) με έμφαση στις ποικίλες λειτουργικές χημικές τους ομάδες και τις χημικές αντιδράσεις που μπορούν να δώσουν, οι οποίες καθορίζουν τη δραστητικότητα και λειτουργικότητα των βιομορίων στα κύτταρα.

Τα επίπεδα της δομικής οργάνωσης των υδατανθράκων, πρωτεϊνών και νουκλεϊκών οξέων και η σημασία της σχέσης δομής και λειτουργίας.

