

ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ I & II

Γενικός Συντονιστής: Αθανάσιος Γ. Παπαβασιλείου, Καθηγητής και Διευθυντής Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ (papavas@med.uoa.gr)

ΙΑΤΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Υπεύθυνος μαθήματος: Παρασκευή Μουτσάτσου, Καθηγήτρια και Διευθύντρια Εργαστηρίου Κλινικής Βιοχημείας, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ (pmoutsatsou@med.uoa.gr)

Αναπληρωτής Υπεύθυνος: Σταυρούλα Κουλοχέρη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ (skouloheri@med.uoa.gr)

Διδάσκοντες: Μέλη ΔΕΠ Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας και Εργαστηρίου Κλινικής Βιοχημείας

Παρασκευή Μουτσάτσου, Καθηγήτρια

pmoutsatsou@med.uoa.gr

Αγγελική Τριανταφύλλου, Καθηγήτρια

atriantafyllou@med.uoa.gr

Σταυρούλα Κουλοχέρη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

skouloheri@med.uoa.gr

Χρήστος Κρούπης, Επίκουρος Καθηγητής

ckroupis@med.uoa.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ (Α' ΕΞΑΜΗΝΟ)

ΔΟΜΗ ΑΤΟΜΟΥ - ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Άτομα και Μόρια, Δυαδική 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 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, είδη διαμοριακών δυνάμεων

ΟΞΕΑ – ΒΑΣΕΙΣ - ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

Οξέα και βάσεις κατά Arrhenius-Bronsted-Lowry-Lewis, Πυρηνόφιλα και Ηλεκτρονιόφιλα, Ισχυρά Οξέα και Βάσεις, Ασθενή Οξέα και Βάσεις, Παράγοντες που επιδρούν στην οξύτητα /βασικότητα ομάδων, Οξεοβασική συμπεριφορά αμινοξέων, πεπτιδίων, πρωτεϊνών και λειτουργική σπουδαιότητα, Ογκομετρήσεις Οξέων-Βάσεων, Ισοηλεκτρικό σημείο pI αμινοξέων-πεπτιδίων- πρωτεϊνών, pH και πρωτεϊνική λειτουργία, Οξεοβασικά ρυθμιστικά διαλύματα, Ρυθμιστικά διαλύματα στα βιολογικά συστήματα, πολυπρωτικά οξέα, αμινοξέα, 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 Nernst, Βιολογικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις με NAD/NADH και FAD/FADH₂, εισαγωγή στην αναπνευστική αλυσίδα και την οξειδωτική φωσφορυλίωση

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 ανωμερείωσης – Αναγωγικά σάκχαρα – Μη αναγωγικά σάκχαρα – Σημαντικά μέλη μονοσακχαριτών – Γλυκοζίτες – Ο- και Ν-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 φωσφορικών ομάδων με αμινοξέα (σερίνη, θρεονίνη, τυροσίνη) – Ακετυλίωση αμινοξέων - Αντίδραση σακχάρων με αμινοξέα (Ο- και Ν- 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 πτύχωση των πρωτεϊνών – Πρωτεΐνες Μοριακοί συνοδοί - Νοσήματα Prion – Δομή και λειτουργία πρωτεϊνών α-κερατίνης – Κολλαγόνου – Μυοσφαιρίνης – Αιμοσφαιρίνης

ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

Ταχύτητα χημικών αντιδράσεων, Νόμος ταχύτητας - σταθερά ταχύτητας, Ολοκληρωμένοι νόμοι ταχύτητας – χρόνος ημιζωής, Μηχανισμοί αντιδράσεων – στοιχειώδεις αντιδράσεις, Θεωρία συγκρούσεων - ενέργεια ενεργοποίησης – εξίσωση Arrhenius

ENZYMATA – ΣΥΝΕΝΖΥΜΑ

Εισαγωγή στα ένζυμα - Πώς δρουν τα ένζυμα - Η κινητική των ενζύμων προσφέρεται για την κατανόηση του μηχανισμού τους - Ταξινόμηση και ονοματολογία των ενζύμων - Παραδείγματα ενζυμικών αντιδράσεων - ρυθμιστικά ένζυμα – Καταλύτες – Δομή ενζύμων – ισοένζυμα – ενζυμική κινητική – εξίσωση Michaelis-Menten – διερεύνηση εξίσωσης Michaelis-Menten και διάγραμμα Lineweaver Burk – ενζυμική αναστολή – συναγωνιστική – μη συναγωνιστική – ασυναγωνιστική – Αλλοστερικά ένζυμα, συνένζυμα

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 – προσταγλανδίνες 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 ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

- Η ανάδειξη των βασικών αρχών της Χημείας (χημική ισορροπία, χημική κινητική, 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 δραστικότητα 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
- Τα ένζυμα ως καταλύτες των βιολογικών αντιδράσεων και τα χαρακτηριστικά δομής και λειτουργίας των ενζύμων που προσδιορίζουν τον σημαντικό ρόλο τους στη λειτουργία του κυττάρου και τη ζωή γενικότερα
- Εφαρμογές στον προσδιορισμό των βιομορίων στο κλινικό εργαστήριο (ένζυμα, γλυκόζη, ολικές πρωτεΐνες, τριγλυκερίδια, χοληστερόλη, Na, K, κ.λπ.)

