

ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

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

ΓΕΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

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

ΓΕΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ ΙΙ ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

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

Διδάσκοντες: Μέλη ΔΕΠ Εργαστηρίου Βιολογικής Χημείας και Εργαστηρίου Κλινικής Βιοχημείας

Παρασκευή Μουτσάτσου, Καθηγήτρια
Αγγελική Τριανταφύλλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Σταυρούλα Κουλοχέρη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Κλαίρη Δήμα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Αγγελική Παπαπαναγιώτου, Επίκουρη Καθηγήτρια
Χρήστος Κρούπης, Επίκουρος Καθηγητής

pmoutsatsou@med.uoa.gr
atriantafyllou@med.uoa.gr
skouloheri@med.uoa.gr
kdima@med.uoa.gr
agpana@med.uoa.gr
ckroupis@med.uoa.gr

ΓΕΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι (ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ) (50 ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ)

ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ:

- Δομή Ατόμου, κύματα, σωματίδια
- Κβαντομηχανική
- Χημικός Δεσμός I: Lewis και VSEPR
- Χημικός Δεσμός II: Θεωρία Δεσμού Σθένους και Μοριακά Τροχιακά
- Διαλύματα-Διαμοριακές Δυνάμεις
- Χημική Ισορροπία
- Οξέα-Βάσεις
- Ρυθμιστικά Διαλύματα
- Χημική Θερμοδυναμική-Βιοενεργητική
- Χημική Κινητική
- Οξειδοαναγωγή

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Σταυρούλα Κουλοχέρη, 26 ώρες διδασκαλίας

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Δομή Ατόμου, κύματα, σωματίδια, 2 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Ατομα και Μόρια
- Δυαδική υπόσταση του φωτός (κύμα-σωματίδιο)
- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία
- Φάσμα Απορρόφησης Εκπομπής

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Περιγράφουν την βασική δομή των ατόμων τους πυρήνες και μάζα τους
- Περιγράφουν τις ιδιότητες της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (φως), κάνουν ενδομετατροπές μεταξύ συχνότητας και μήκους κύματος.
- Περιγράφουν την δυαδικότητα κύμα-σωματίδιο για την ύλη και ακτινοβολία και να υπολογίζουν ενέργειες κύματος και σωματιδίου, ορμή και μήκη κύματος.
- Περιγράφουν την φύση της απορρόφησης και εκπομπής γενικά.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 2: Κβαντομηχανική, 2 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Κβαντομηχανική, το άτομο-Η
- Πολυηλεκτρονικά Ατομα
- Φάσματα και Προόσπιση

- **Τάσεις στον Περιοδικό Πίνακα**

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Γράφουν τις τιμές των κβαντικών αριθμών και να περιγράφουν το τροχιακό και τις ατομικές ιδιότητες που σχετίζονται με κάθε κβαντικό αριθμό n , l , m_l , m_s .
- Καθορίζουν τον παραμαγνητισμό και να ταυτοποιούν παραμαγνητικά άτομα.
- Αναγράφουν το σύνολο των κβαντικών αριθμών για ένα ηλεκτρόνιο σε ένα άτομο και τις ηλεκτρονικές διαμορφώσεις των ατόμων.
- Χρησιμοποιούν τους κβαντικούς αριθμούς για να περιγράψουν τον αριθμό και τα είδη των τροχιακών που μπορούν να υφίστανται, τα σχήματά τους και τους προσανατολισμούς τους.
- Προβλέπουν και να ταυτοποιούν τις ιδιότητες των στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα και τις περιοδικές τάσεις που βασίζονται στην θέση στον Περιοδικό Πίνακα και να κατανοούν την κβαντομηχανική βάση των περιοδικών ιδιοτήτων.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Χημικός Δεσμός I: Lewis και VSEPR, 4 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- **Χημικός δεσμός I: Δομές Lewis**
- **Χημικός δεσμός I: Συντονισμός και Τυπικό φορτίο**
- **Χημικός δεσμός I: VSEPR**

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Καθορίζουν τα εσωτερικά ηλεκτρόνια και τα ηλεκτρόνια σθένους, τον κανόνα της οκτάδος και να σχεδιάζουν δομές Lewis και να προβλέπουν την καλύτερη δομή Lewis για ένα μόριο.
- Προβλέπουν και να σχεδιάζουν τριδιάστατες δομές απλών χημικών και βιοχημικών μορίων χρησιμοποιώντας την θεωρία της άπωσης ηλεκτρονικών ζευγών στοιβάδας σθένους (Valence Shell Electron Pair Repulsion, θεωρία VSEPR).
- Σχεδιάζουν και να περιγράφουν ισομερή ενός χημικού τύπου και να ταυτοποιούν ισομερή και χειρόμορφα μόρια.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 4: Χημικός Δεσμός II: Θεωρία Δεσμού Σθένους και θεωρία Μοριακών Τροχιακών, 5 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- **Χημικός Δεσμός II: Υβριδικά Τροχιακά**
- **Χημικός Δεσμός II: Μοριακά Τροχιακά**
- **Χημικός Δεσμός II: Απεντόπιση**

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Προβλέπουν τον υβριδισμό γύρω από ένα χημικό-βιοχημικό μόριο και τις γωνίες δεσμού καθώς και τις δομικές λεπτομέρειες που σχετίζονται με τον υβριδισμό.

- Να διακρίνουν τον υβριδισμό σε σύνθετα οργανικά μόρια και όλα τα δομικά στοιχεία που είναι υπεύθυνα για την βιοδραστικότητα (παράδειγμα: ο κανόνας της μορφίνης, αλληλεπιδράσεις στο ενεργό κέντρο ενζύμου)
- Προβλέπουν και να σχεδιάζουν διαγράμματα μοριακών τροχιακών για διατομικά μόρια
- Να αναγνωρίζουν την βιοδραστικότητα διατομικών οργανικών μορίων με τα μέταλλα των στοιχείων μεταπτώσεως, μέσω των HOMO- LUMO Μοριακών Τροχιακών (όπως η περίπτωση του μονοξειδίου του άνθρακα CO με τον Fe^{2+})
- Σχεδιάζουν και να περιγράφουν συζυγή ή απεντοπισμένα μοριακά τροχιακά σε μεγαλύτερα μόρια.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 5: Διαλύματα και Διαμοριακές Δυνάμεις, 4 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Το νερό διαλύτης, το “διατεταγμένο” νερό, νερό και βιοχημικές αντιδράσεις
- Η έννοια της πολικότητας δεσμού, πολωσιμότητα, διαλυτότητα
- Πολικά, μη πολικά, αμφιπαθητικά μόρια, πολικότητα αμινοξέων και λειτουργική σπουδαιότητα
- Αλληλεπιδράσεις του νερού με βιομόρια
- Η υδρόφοβη αλληλεπίδραση
- Ο ρόλος του νερού στην διαμόρφωση πρωτεΐνης και την σταθερότητα
- Είδη διαμοριακών δυνάμεων
- Διαμοριακές δυνάμεις, διαμορφώσεις βιομορίων, βιομοριακή αλληλεπίδραση

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Κάνουν την διάκριση μεταξύ ενδομοριακών και διαμοριακών δυνάμεων
- Αναγνωρίζουν τις πολικές/μη πολικές περιοχές των μορίων/βιομορίων
- Αναγνωρίζουν τις ομάδες δέκτης Η/δότης Η στον υδρογονοδεσμό στα διάφορα βιομόρια
- Αναγνωρίζουν τα διάφορα είδη των διαμοριακών δυνάμεων και την έντασή τους
- Ταυτοποιούν τα διάφορα είδη διαμοριακών δυνάμεων στην βιομοριακή αναγνώριση και ειδικότητα

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 6: Χημική Ισορροπία, 1 ώρα διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- **Ισορροπία: Δράση Μαζών**
- **Ισορροπία: Le Chatelier**

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Εξηγήσουν την ισορροπία για χημικές και βιοχημικές διεργασίες.

- Υπολογίζουν σταθερές ισορροπίας και να τις χρησιμοποιούν για τον καθορισμό της θέσης και της πορείας των χημικών, βιοχημικών και ενζυμικών αντιδράσεων.
- Προβλέπουν τις επιδράσεις των διαταραχών στην ισορροπία.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 7: Οξέα-Βάσεις, 4 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- **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**
- **Τροποίηση pKa ομάδων πρωτεΐνης από το μικροπεριβάλλον (παραδείγματα διαμόρφωση, ενζυμική κατάλυση)**

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Αναγράφουν σταθερές ισορροπίας για αντιδράσεις οξέων-βάσεων.
- Ταυτοποιούν οξέα και βάσεις με μεταφορά πρωτονίου ή ηλεκτρονική μεταφορά.
- Ταυτοποιούν οξεο/βασικές ομάδες στα βιομόρια
- Κατανοούν την Οξεοβασική κατάλυση
- Κατανοούν τα Πυρηνόφιλα (νουκλεόφιλα) και Ηλεκτρονιόφιλα στις βιοχημικές αντιδράσεις (νουκλεόφιλα στις ενζυμικές αντιδράσεις)
- Κατανοούν πως τα οξέα και οι βάσεις αντιδρούν με το νερό και τον αυτοιονισμό του νερού.
- Υπολογίζουν το pH ή pOH ενός διαλύματος και να ταξινομούν όξινα και βασικά διαλύματα από τις διαστάσεις των ομάδων και το pH.
- Χρησιμοποιούν την τιμή της K για τον καθορισμό της οξεο/βασικής ισχύος.
- Χαράσσουν καμπύλες ογκομέτρησης για πολυπρωτικά οξέα, αμινοξέα με πολλαπλές τιμές pKa .
- Υπολογίζουν το ισοηλεκτρικό σημείο pI αμινοξέων, πεπτιδίων, πρωτεϊνών (καθώς και το pI στις πρωτεΐνες μέσω του WWW)

- Προβλέπουν την σχετική ισχύ των οργανικών οξέων από την δομή και την σύσταση των μορίων.
- Χαράσσουν καμπύλες ογκομέτρησης και να υπολογίζουν το pH και διάφορα σημεία σε μια ογκομέτρηση.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 8: Ρυθμιστικά διαλύματα, 4 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- **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**

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να:

- Υπολογίζουν το pH των ρυθμιστικών διαλυμάτων και να επιλέγουν τα κατάλληλα ρυθμιστικά διαλύματα για μια ειδική περιοχή pH
- Περιγράψουν την δράση ενός οξεο/βασικού ρυθμιστικού συστήματος με εφαρμογές στα βιολογικά συστήματα (ρυθμιστικό φωσφορικών, η ομάδα του ιμιδαζολίου στο φυσιολογικό pH, το ρυθμιστικό σύστημα $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2$).
- Κατανοούν για το πως η άσκηση επιδρά στη ρύθμιση του pH
- Να διακρίνουν την αναπνευστική οξέωση/αλκάλωση από την μεταβολική οξέωση /αλκάλωση γενικά

ΔΙΔΑΣΚΩΝ ΜΕΛΟΣ ΔΕΠ: Κρούπης Χρήστος, 24 ώρες διδασκαλίας

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 9: Χημική Θερμοδυναμική-Βιοενεργητική, 12 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Αρχές Θερμοδυναμικής – Εσωτερική Ενέργεια ΔΕ
- Ενθαλπία ΔΗ – Εντροπία ΔS – Ελεύθερη ενέργεια ΔG
- 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

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να απαντήσουν στα κάτωθι ερωτήματα:

- Ποιοι είναι οι τρεις νόμους της Θερμοδυναμικής και τις επιπτώσεις τους στη φύση και στους ζώντες οργανισμούς
- Πως ορίζονται οι καταστατικές συναρτήσεις και ποιές είναι εντατικές ή εκτατικές
- Ποιες αντιδράσεις είναι εξώθερμες και ποιες ενδόθερμες
- Να υπολογίζουν το ΔH (ενθαλπία) μιας αντίδρασης καύσης του οργανισμού
- Τι είναι η εντροπία ΔS και ποια η σχέση της με τον αυθορμητισμό μιας αντίδρασης
- Γιατι οι καταβολικές αντιδράσεις στον οργανισμό είναι αυθόρμητες
- Πως εξηγείται με τους νόμους της Θερμοδυναμικής η αντιστρεπτή αλληλεπίδραση ορμόνης-υποδοχέα, πρωτεΐνης-DNA κλπ
- Τι είναι η ελεύθερη (χρήσιμη) ενέργεια ΔG και πως συνδέεται με την εντροπία? Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται εξεργονικές και ποιες ενδεργονικές?
- Είναι δυνατόν να αλλάξει το πρόσημο της ελεύθερης ενέργειας ΔG σε ορισμένες επιτρεπτές αντιδράσεις αλλάζοντας τη θερμοκρασία?
- Στον ανθρώπινο οργανισμό -όπου δεν είναι δυνατόν να αλλαχθεί σημαντικά η θερμοκρασία του-, είναι δυνατόν να αλλάξει το πρόσημο της ελεύθερης ενέργειας στις βιοχημικές αντιδράσεις αλλάζοντας τη συγκεντρώσεις αντιδρώντων ή προϊόντων?
- Ποια η σχέση μεταξύ ελεύθερης ενέργειας ΔG και σταθεράς ισορροπίας K ?
- Πως ορίζονται οι πρότυπες καταστάσεις ΔH^0 , ΔS^0 και ΔG^0 ? Πως ορίζονται οι μετασηματισμένες πρότυπες καταστάσεις για τη $\Delta H^{0'}$, $\Delta S^{0'}$ και $\Delta G^{0'}$ στις βιοχημικές αντιδράσεις?
- Πως προχωρούν οι αναβολικές ενδεργονικές αντιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό? Τι είναι το φαινόμενο της σύζευξης? Ποιος ο ρόλος των ενζύμων σε αυτό?
- Ποιοι λόγοι καθιστούν το ATP μόριο υψηλής ενέργειας (ή πιο σωστά «υψηλού δυναμικού μεταφοράς ομάδων») και συνεπώς, χρήσιμο για σύζευξη βιοχημικών αντιδράσεων?
- Ποιος δεσμός «σπάει» στο ATP αναλόγως του είδους της βιοχημικής αντίδρασης?
- Πως επηρεάζουν το pH και η συγκέντρωση μαγνησίου το ποσό της ελεύθερης ενέργειας που είναι διαθέσιμο από το ATP για σύζευξη βιοχημικών αντιδράσεων?
- Υπάρχουν άλλα μόρια υψηλής ενέργειας στον ανθρώπινο οργανισμό και γιατί το ATP θεωρείται το ενεργειακό του νόμισμα?
- Ποια είναι η ημερήσια κατανάλωση του ATP στον ανθρώπινο οργανισμό και πότε ευνοείται ο καταβολισμός και πότε ο αναβολισμός? Πως όταν προχωράει μια καταβολική πορεία, η αντίστοιχη αναβολική καταστέλλεται?

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 10: Χημική Κινητική, 6 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Ταχύτητα Χημικών αντιδράσεων
- Νόμος ταχύτητας – σταθερά ταχύτητας
- Ολοκληρωμένοι νόμοι ταχύτητας – χρόνος ημιζωής
- Μηχανισμοί αντιδράσεων – στοιχειώδεις αντιδράσεις
- Θεωρία συγκρούσεων – ενέργεια ενεργοποίησης – εξίσωση Arrhenius
- Εισαγωγή στην Ενζυμική Κινητική

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να απαντήσουν στα κάτωθι ερωτήματα:

- Απο ποιους παράγοντες επηρεάζεται η ταχύτητα των αντιδράσεων?
- Τι είναι η μέση και τι η στιγμιαία ταχύτητα?
- Πως μπορεί να δοθεί ο νόμος ταχύτητας με βάση πειραματικά δεδομένα (μέθοδος αρχικών ταχυτήτων)?
- Πως ορίζεται η τάξη μιας αντίδρασης?
- Πως προκύπτουν οι ολοκληρωμένοι νόμοι ταχύτητας για αντιδράσεις μηδενικής, πρώτης και δεύτερης τάξης?
- Πως μπορεί να υπολογισθεί η ενέργεια ενεργοποίησης E_a μιας βιοχημικής αντίδρασης από κινητικά δεδομένα με την εξίσωση Arrhenius?
- Πως η συμμετρία των μορίων και ο προσανατολισμός των συγκρούσεων των μορίων επηρεάζει τη ταχύτητα μιας αντίδρασης?
- Ποια είναι η διαφορά μεταξύ μεταβατικής κατάστασης και ενδιάμεσου μιας αντίδρασης?
- Τι είναι η στοιχειώδης αντίδραση (ή βήμα), ποιο είναι το καθοριστικό βήμα για τη ταχύτητα μιας αντίδρασης και πως επικυρώνεται ο μηχανισμός μιας αντίδρασης που αποτελείται από πολλές στοιχειώδεις αντιδράσεις?
- Πως επηρεάζουν τα ένζυμα τη ταχύτητα των βιοχημικών αντιδράσεων και ποια είναι η διαφορά τους από τους καταλύτες των χημικών αντιδράσεων?
- Πως μια φωτοχημική ετερογενής κατάλυση οδηγεί στην τρύπα του όζοντα στη ατμόσφαιρα?
- Πως προσανατολίζουν τα ένζυμα το υπόστρωμα στο ενεργό τους κέντρο?

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 11: Οξειδοαναγωγή, 6 ώρες διδασκαλίας

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Αριθμός οξείδωσης – Ισοστάθμιση οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων
- Ηλεκτροχημικά στοιχεία – Ημιαντιδράσεις – Ηλεκτρεγερτική Δύναμη Στοιχείων
- Σχέση ΔG και πρότυπου δυναμικού στοιχείου
- Εξίσωση Nernst
- Βιολογικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις με τα συνένζυμα NAD/NADH και FAD/FADH₂

- **Σύνδεση με οξειδωτική φωσφορλίωση**

Με την περάτωση αυτής της θεματικής ενότητας, οι φοιτητές δύνανται να απαντήσουν στα κάτωθι ερωτήματα:

- Πως ισοσταθμίζονται οι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις με τη μέθοδο των ημιαντιδράσεων?
- Ποια είναι η διαφορά μεταξύ των ηλεκτροχημικών (γαλβανικών) και των ηλεκτρολυτικών στοιχείων?
- Απο τι αποτελείται ένα ηλεκτροχημικό στοιχείο και πως συμβολίζεται με σημειογραφία?
- Τι καλείται πρότυπο δυναμικό (ή ηλεκτρεγερτική δύναμη) E^0 ενός ηλεκτροχημικού στοιχείου ή μιας ημιαντίδρασης και πως μετρείται με τη βοήθεια ηλεκτροδίου αναφοράς?
- Τι καλείται μετασχηματισμένο πρότυπο δυναμικό E^0 , μιας βιοχημικής οξειδοαναγωγικής αντίδρασης?
- Ποιες οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις είναι αυθόρμητες?
- Πως συσχετίζεται το πρότυπο δυναμικό E με την ελεύθερη ενέργεια ΔG και τη σταθερά ισορροπίας K ?
- Πως συνδέεται το δυναμικό μιας βιοχημικής οξειδοαναγωγικής αντίδρασης με το λόγο δράσης των μαζών σε μη-πρότυπες συνθήκες (εξίσωση Nernst)?
- Πως συνδέονται τα ανωτέρω με τις μετρήσεις pH και με τις μετρήσεις ηλεκτρολυτών K/Na/Cl σε ένα κλινικό βιοχημικό εργαστήριο?
- Πως συνδέονται οι βιοχημικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις με τη παραγωγή ATP στα μιτοχόνδρια?
- Ποια είναι η δομή του συνενζύμου με NAD/NADH και πως χρησιμοποιείται στις βιοχημικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις?
- Πως χρησιμοποιείται η οξειδοαναγωγική αντίδραση NAD/NADH στις αναλύσεις βιοχημικών παραμέτρων όπως γλυκόζη, χοληστερόλη κλπ σε ένα κλινικό βιοχημικό εργαστήριο?
- Πως συσχετίζεται η βιταμίνη B3 με το συνένζυμο NAD/NADH και σε ποιο νόσημα οδηγεί η ανεπάρκεια της?
- Ποια είναι η δομή του συνενζύμων FMN/FMH₂ και FAD/FADH₂ και πως χρησιμοποιούνται στις βιοχημικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις?
- Πως συσχετίζεται η βιταμίνη B2 με τα συνένζυμα FMN/FMH₂ και FAD/FADH₂?
- Πως εξηγείται η σειρά οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων στην αναπνευστική αλυσίδα των μιτοχονδρίων με το μέγεθος του πρότυπου δυναμικού τους E^0 ?