

# ΥΛΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΚΑΤΑΤΑΚΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018



## ΕΝΟΤΗΤΑ Ι : ΤΟ ΑΤΟΜΟ

### 1: Η Σπουδαιότητα των Αρχών της Χημείας

#### 2: Ατομική Δομή

I. Η Ανακάλυψη του Ηλεκτρονίου και του Πυρήνα

II. Η Αναγκαιότητα της Κβαντομηχανικής

### 3 Η Διττή φύση Κύμα-Σωματίδιο της Υλης και του Φωτός

I. Η Κυματική φύση του Φωτός, οι Ιδιότητες των Κυμάτων

II. Η Σωματιδιακή φύση του Φωτός, το Φωτοηλεκτρικό Φαινόμενο

III. Η Κυματική Φύση της Υλης

### 4: Η Εξίσωση του Schrödinger

### 5: Τα Ενεργειακά Επίπεδα του Ατόμου του Υδρογόνου

I. Οι Ενέργειες σύνδεσης (Binding Energies) του Ηλεκτρονίου στον Πυρήνα του Ατόμου του Υδρογόνου

II. Η Ταυτοποίηση των Ενεργειακών Επιπέδων του Ατόμου του Υδρογόνου

α. Εκπομπή Φωτονίου

β. Απορρόφηση Φωτονίου

### 6: Οι Κυματοσυναρτήσεις του Ατόμου του Υδρογόνου (Τροχιακά)

I. Κυματοσυναρτήσεις (Τροχιακά) του Ατόμου του Υδρογόνου

II. Σχήμα και Μέγεθος των  $s$  και  $p$  Τροχιακών

III. Το  $S_{pin}$  του Ηλεκτρονίου και η Απαγορευτική Αρχή του Pauli

### 7: Πολυηλεκτρονικά Ατομα

I. Κυματοσυναρτήσεις και Ενέργειες Σύνδεσης για Πολυ-ηλεκτρονικά Ατομα

II. Ηλεκτρονικές Δομές

### 8: Περιοδικός Πίνακας-Περιοδικές Τάσεις

I. Ατομικές και Ιοντικές Ακτίνες

II. Ενέργεια Ιονισμού

III. Ηλεκτρονική Συγγένεια

IV. Ηλεκτραρνητικότητα

## ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙ: ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ

### 9. :Ιοντικοί και Ομοιοπολικοί Δεσμοί

I. Ιοντικοί Δεσμοί

II. Ομοιοπολικοί Δεσμοί-Πολικοί Ομοιοπολικοί Δεσμοί

### 10: Εισαγωγή στις Δομές Lewis (συνοπτικά)

I. Δομές Lewis

II. Τυπικό Φορτίο

III. Δομές Συντονισμού

### 11: Δομές Lewis : Παραβίαση του Κανόνα της Οκτάδος(συνοπτικά)

I. Μόρια με περιττό αριθμό ηλεκτρονίων σθένους

II. Μόρια με έλλειμμα οκτάδος

III. Διεύρυνση της οκτάδος

### 12: Τα Σχήματα των Μορίων: Θεωρία VSEPR

I. Μόρια με μονήρη ζεύγη ηλεκτρονίων

II. Μόρια χωρίς μονήρη ζεύγη ηλεκτρονίων

### 13: Θεωρία Δεσμού Σθένους και Υβριδισμός

α.  $\sigma$  και  $\pi$  δεσμοί

β. Υβριδισμός των ατομικών τροχιακών

I.  $sp^3$  Υβριδισμός

II  $sp^2$  Υβριδισμός

III  $sp$  Υβριδισμός

Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Αρ.Πρ: 1718024134

Ημ: 05/04/18



1718024134



## ΕΝΟΤΗΤΑ III: ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

### 14: Διαμοριακές Δυνάμεις (Παραδείγματα από την Βιολογία)

- α. Είδη Διαμοριακών Δυνάμεων
- I. Διπόλου-Διπόλου
  - II. Δυνάμεις London-Διασποράς (Στιγμαίω Διπόλου-Επαγωμένου Διπόλου)
  - III. Δεσμός Υδρογόνου
  - IV. Διπόλου-Επαγωμένου Διπόλου
  - V. Ιόντος- Επαγωμένου Διπόλου
  - VI. Διπόλου-Επαγωμένου Διπόλου
- β. Υδρόφοβες Αλληλεπιδράσεις- Βιολογική σπουδαιότητα
- γ. Αναδίπλωση πρωτεϊνών
- δ. Μετουσίωση πρωτεϊνών

## ΕΝΟΤΗΤΑ IV: ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ-ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

### 15: Εισαγωγή στην Χημική Ισορροπία

### 16: Οξεοβασική Ισορροπία-Ρυθμιστικά Διαλύματα

- Ορισμοί Οξέων και Βάσεων Arrhenius, Bronsted -Lowry, Lewis )  
και σχέσεις μεταξύ  $pK_w$ ,  $pH$ , and  $pOH$ , προβλήματα οξεοβασικής ισορροπίας (ασθενών οξέων και ασθενών βάσεων)
- I. Ισχύς Οξέων και Βάσεων και παράγοντες που επδρούν στην οξύτητα
  - II. Πυρηνόφιλα, Ηλεκτρονιόφιλα
  - III. Ογκομετρήσεις Οξέων-Βάσεων
  - III Ρυθμιστικά διαλύματα , Εξίσωση Henderson-Hasselbalch

### 17. Πολυπρωτικά συστήματα

- I. Οξεοβασική συμπεριφορά Αμινοξέων, Πεπτιδίων, Πρωτεϊνών
- II. Ισοηλεκτρικό σημείο
- III.  $pH$  και Βιολογική Λειτουργία
- III. Ρυθμιστικά Συστήματα του Αίματος
  - Το Ρυθμιστικό Σύστημα  $H_2CO_3 / HCO_3^-$

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Από το Σύγγραμμα «Αρχές Χημείας» Μοριακή Προσέγγιση Nivaldo J. Tro**

**Κεφάλαιο 7** Το Κβαντομηχανικό Μοντέλο του Ατόμου

**Κεφάλαιο 8** Οι Ιδιότητες των Στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα

Από το 8.8 εκτός ύλης ο Μεταλλικός Χαρακτήρας

**Κεφάλαιο 9** Χημικός Δεσμός I: Η θεωρία κατά Lewis

Εκτός ύλης:

9.10 Ενέργειες Δεσμών και Μήκη Δεσμών

9.11 Δεσμοί στα Μέταλλα: Το Μοντέλο Θάλασσας Ηλεκτρονίων

**Κεφάλαιο 10** Χημικός Δεσμός II: Μοριακά Σχήματα, Η Θεωρία Δεσμού Σθένους

Από το 10.2 Θεωρία VSEPR: Τα Πέντε Βασικά Σχήματα:

Εκτός ύλης:

Πέντε Ομάδες Ηλεκτρονίων : Γεωμετρία Τριγωνικής Διπυραμίδας

Εξι Ομάδες Ηλεκτρονίων: Οκταεδρική Γεωμετρία

Από το 10.3 Θεωρία VSEPR: Η Επίδραση των Μονήρων Ζευγών:

Εκτός ύλης:

Πέντε Ομάδες Ηλεκτρονίων με Μονήρη Ζεύγη

Εξι Ομάδες Ηλεκτρονίων με Μονήρη Ζεύγη

Από το 10.7 Θεωρία Δεσμού Σθένους: Υβριδισμός Ατομικών Τροχιακών:



Εκτός ύλης υβριδισμός  $sp^3d$ ,  $sp^3d^2$

Εκτός ύλης:

10.8 Θεωρία Μοριακών Τροχιακών: Απεντοπισμός Ηλεκτρονίων

**Κεφάλαιο 11** Υγρά, Στερεά και Διαμοριακές Δυνάμεις

Εκτός ύλης:

11.4 Διαμοριακές Δυνάμεις σε Δράση: Επιφανειακή Τάση, Ιξώδες και Τριχοειδής Δράση

11.5 Εξάτμιση και Τάση Ατμών

11.6 Εξάχνωση και Τήξη

11.7 Καμπύλη Θέρμανσης Νερού

11.8 Διαγράμματα Φάσεων

11.10 Κρυσταλλικά Στερεά: Μοναδιαίες Κυψελίδες και Βασικές Δομές

11.11 Κρυσταλλικά Στερεά: Οι Βασικοί Τύποι

11.12 Κρυσταλλικά Στερεά: Θεωρία Ζωνών

**Κεφάλαιο 12** Διαλύματα

Εκτός ύλης:

12.3 Ενεργητική του Σχηματισμού Διαλυμάτων

12.4 Ισορροπία Διάλυσης και Παράγοντες που επηρεάζουν την Διαλυτότητα

12.6 Αθροιστικές Ιδιότητες: Μείωση Τάσης Ατμών, Ταπείνωση του Σημείου Πήξεως, Ανύψωση του Σημείου Ζέσεως  
(Μόνο η Ωσμωτική Πίεση είναι εντός ύλης)

12.7 Αθροιστικές Ιδιότητες Διαλυμάτων Ισχυρών Ηλεκτρολυτών

**Κεφάλαιο 14** Χημική Ισορροπία

Εντός ύλης μόνο 14.9 Αρχή Le Chatelier: Πως ένα Σύστημα σε Ισορροπία Αποκρίνεται σε Διαταραχές

**Κεφάλαιο 15** Οξέα και Βάσεις

**Κεφάλαιο 16** Υδατική Ιοντική Ισορροπία

Εκτός ύλης

16.5 Ισορροπίες Διαλυτότητας και η Σταθερά Γινόμενου Διαλυτότητας

16.6 Καθίζηση

16.7 Ισορροπίες Συμπλόκων Ιόντων

**Από το Σύγγραμμα «Βασικές Αρχές Βιοχημείας» (Lehninger)**

**Κεφάλαιο 2** ΥΔΩΡ

**Κεφάλαιο 3** ΑΜΙΝΟΞΕΑ, ΠΕΠΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ

Εντός ύλης μόνον:

3.1 Αμινοξέα

3.2 Πεπτίδια και πρωτεΐνες

**Κεφάλαιο 4** Η ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ

Εντός ύλης μόνον:

4.1 Γενική θεώρηση της πρωτεϊνικής δομής

4.4 Μετουσίωση και πτύχωση των πρωτεϊνών (συνοπτικά)

## 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) — Κυκλικές μορφές σακχάρων – Ανωμερή σάκχαρα – Πολυστροφισμός – Ανωμερίωση σακχάρων

## ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Μονοσακχαρίτες (αλδόζες και κετόζες) - Ημιακετάλες και κετάλες – Ανωμερή και φαινόμενο ανωμερείωσης – Αναγωγικά σάκχαρα – Μη αναγωγικά σάκχαρα – Σημαντικά μέλη μονοσακχαριτών – Γλυκοζίτες – O- 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 πληροφοριακά μόρια – Λεκτίνες – Σελεκτίνες –

- Λεκτίνη του ιού της γρίπης – Λεκτίνη του ιού του έρπητα – Λεκτίνη του Ελικοβακτηριδίου του πυλωρού - Πέψη υδατανθράκων – Διαβήτης – Γαλακτοζαμία – Έλλειψη ανοχής στη λακτόζη – Νοσήματα γλυκογόνου – Σάκχαρα και ομάδες αίματος- Σάκχαρα και Τερηδόνα στα δόντια

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

A. Από το σύγγραμμα: Lehninger (D. L. Nelson & M. M. Cox) «Βασικές Αρχές Βιοχημείας» (Μονότομη έκδοση), Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδη – Αθήνα



### Κεφάλαιο 7: Υδατάνθρακες και γλυκοβιολογία

Το κεφ.7.1 Μονοσακχαρίτες και δισακχαρίτες

Το κεφ.7.2 Πολυσακχαρίτες

Το κεφ.7.3 Πρωτεογλυκάνες, γλυκοπρωτεΐνες

Το κεφ.7.4 Οι υδατάνθρακες ως πληροφοριακά μόρια: ο κώδικας των υδατανθράκων

### Κεφάλαιο 14: Γλυκόλυση και νεογλυκογένεση

Από το κεφ.14.1 Γλυκόλυση μόνο Παράγραφος 1. (σελ. 462) Φωσφορυλίωση της γλυκόζης.

Το κεφ.14.2 Βιοχημικές οδοί που τροφοδοτούν την γλυκόλυση-Δυσανεξία στη λακτόζη-Γαλακτοζαμία

### Κεφάλαιο 15: Αρχές μεταβολικής ρύθμισης:Γλυκόζη και Γλυκογόνο

Από το κεφ.15.1 Ο μεταβολισμός του γλυκογόνου στα ζώα μόνο Εισαγωγή (σελ.491) και Η αποδόμηση του γλυκογόνου καταλύεται από τη φωσφορυλάση του γλυκογόνου (σελ. 492) Νοσήματα του γλυκογόνου (σελ. 494)

## **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 (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 - Μετουσίωση και πτύχωση των πρωτεϊνών – Πρωτεΐνες Μοριακοί συνοδοί- Νοσήματα Prion- Δομή και λειτουργία πρωτεϊνών α-κερατίνης – Κολλαγόνου – Μυοσφαιρίνης – Αιμοσφαιρίνης – Φωσφορυλίωση των πρωτεϊνών –

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:** Κεφ. 3 (3.1, 3.2, 3.3, 3.4) & Κεφ. 4 (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) & Κεφ. 5 (5.1, 5.2) από το Σύγγραμμα Lehninger (D. L. Nelson & M. M. Cox) «Βασικές Αρχές Βιοχημείας» (Μονότομη έκδοση), Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδη – Αθήνα

## **ΕΝΖΥΜΑ- ΣΥΝΕΝΖΥΜΑ**

I Βασικές αρχές χημικής κινητικής

II Εισαγωγή στα ένζυμα- Πώς δρουν τα ένζυμα- Η κινητική των ενζύμων προσφέρεται για την κατανόηση του μηχανισμού τους- 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 – Ταξινόμηση και Ονοματολογία των ενζύμων.



### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

Από το Σύγγραμμα «Αρχές Χημείας» Μοριακή Προσέγγιση Nivaldo J. Tro

Κεφ. 13 Χημική Κινητική (13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7)

Από το Σύγγραμμα «Βασικές Αρχές Βιοχημείας» (Lehninger), Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ.

Πασχαλίδη – Αθήνα

Κεφ. 6 Ένζυμα (6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5)

### **ΛΙΠΙΔΙΑ**

- Ταξινόμηση Λιπιδίων
- Δομή και Λειτουργία Τριγλυκεριδίων,
- Δομή και Λειτουργία Φωσφολιπιδίων
- Δομή και Λειτουργία Σφιγγολιπιδίων
- Χοληστερόλη και παράγωγα: στεροειδείς ορμόνες, χολικά άλατα
- Βιταμίνες Α, D, E, Κ και προσταγλανδίνες, σηματοδοτικός ρόλος λιπιδίων

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

Lehninger Κεφ. 10 (εκτός από το 10.4)

### **ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΝΟΥΚΛΕΪΚΑ ΟΞΕΑ**

Βάσεις νουκλεϊκών οξέων, Δομή νουκλεοσιδίων, ριβονουκλεοσιδίων, δεοξυριβονουκλεοσιδίων, Φωσφοδιεστερικοί δεσμοί στο σκελετό DNA και άλλες αλληλεπιδράσεις στο εσωτερικό του δίκλωνου DNA, Διαμόρφωση A, B, και Z DNA, Περίεργες δομές DNA, Τρίκλωνο DNA, Δευτεροταγείς δομές RNA, Βλάβες στο DNA (απαμίνωση, αποπουρίνωση, διμερή τυριμιδίνης κ.λπ.)

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

Lehninger Κεφ. 8.1-8.3 [εκτός καθορισμού αλληλουχίας DNA (Sequencing) και χημικής σύνθεσης DNA]

### **ΧΗΜΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ-ΒΙΟΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ**

Αρχές Θερμοδυναμικής – Ενθαλπία- Εντροπία  
Ελεύθερη ενέργεια  $\Delta G$   
Χημική Ισορροπία  
Αρχές βιοενεργητικής  
Ρόλος του ATP και άλλων μορίων που αποθηκεύουν ωφέλιμο έργο στον οργανισμό

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

Lehninger Κεφ. 13.1 και 13.2

Tro Κεφ. 6, 14 (εκτός 14.8) και 17

## **ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ**

Αριθμός οξείδωσης – Ισοστάθμιση οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων  
Γαλβανικά στοιχεία - Ημιαντιδράσεις  
Ηλεκτρεγερτική Δύναμη Στοιχείων  
Σχέση  $\Delta G$  και πρότυπου δυναμικού στοιχείου  
Εξίσωση Nernst  
Βιοχημικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις με  $\text{NAD}^+/\text{NADH}$  και  $\text{FAD}/\text{FADH}_2$



### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

Lehninger Κεφ. 13.3

Τρο Κεφ. 4.9 (για αριθμό οξείδωσης) και 18 (εκτός 18.7-18.9)