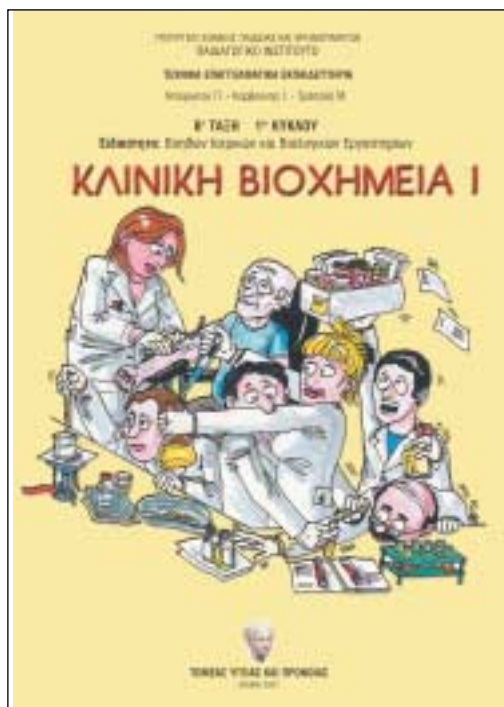


ΚΛΙΝΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ Ι



ΣΚΙΤΣΑ: Παπανικολάου Φίλιππος, Τεχνολόγος Ιατρικών Εργαστηρίων, φοιτητής Βιολογικού Τμήματος Πανεπιστημίου Αθηνών.

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

ΗΡΕΙΩΤΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ - ΚΑΡΒΟΥΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ - ΤΡΑΠΑΛΗ ΜΑΡΙΑ

ΚΛΙΝΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ Ι (Θεωρία - Εργαστήριο)

Β' Τάξη 1ου ΚΥΚΛΟΥ

Ειδικότητα: Βοηθών Ιατρικών και Βιολογικών Εργαστηρίων



ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΑΘΗΝΑ 2001

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ:

- ▶ **ΗΡΕΙΩΤΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ**, Χημικός – Βιοχημικός – M.Sc. Χημείας.
- ▶ **ΚΑΡΒΟΥΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ΠΕ 18 Ιατρικών Εργαστηρίων.
- ▶ **ΤΡΑΠΑΛΗ ΜΑΡΙΑ**, Χημικός – Δρ. Βιοχημικός.

ΚΡΙΤΕΣ:

- ▶ **ΒΑΒΑΓΙΑΚΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ**, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ΠΕ 18 Ιατρικών Εργαστηρίων.
- ▶ **ΠΙΣΠΙΝΗΣ ΙΓΝΑΤΙΟΣ**, Ιατρός Μικροβιολόγος – Κλινικός Χημικός, Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Αθηνών.
- ▶ **ΣΦΛΩΜΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**, Δρ. Χημικός, Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Αθηνών.

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ:

- ▶ **ΚΑΡΒΟΥΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ΠΕ 18 Ιατρικών Εργαστηρίων.

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

- ▶ **ΜΑΝΤΖΟΥ ΕΥΓΕΝΙΑ**, Φιλολόγος, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ:

- ▶ **ΤΟΥΤΟΥΔΑΚΗ ΔΗΜΗΤΡΑ**

ΑΤΕΛΙΕ:

- ▶ **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ**
Αραχώβης 61, Τηλ.: 38 13 801

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
Υπεύθυνη του τομέα «Υγείας και Πρόνοιας»
Ματίνα Στάππα, Οδοντίατρος
Πάρεδρος Ε.Θ. του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΘΕΩΡΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

"	1.1: Εισαγωγή	15
"	1.2: Μονάδες μέτρησης στο Διεθνές σύστημα (S.I.)	15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

2.1	Ορισμοί	24
2.2	Περιεκτικότητα διαλύματος	25
2.3	Συγκέντρωση διαλύματος	25
2.4	Υδατικά διαλύματα	27
2.5	Το νερό	28
2.6	Το pH	30
2.7	Δείκτες	31
2.8	Παρασκευές διαλυμάτων	31
2.8.1	Εκατοστιαία διαλύματα στερεής ουσίας (% W/V)	31
2.8.2	Εκατοστιαία διαλύματα υγρής ουσίας (% W/W ή W/V)	32
2.9	Μοριακά διαλύματα	33
2.10	Κανονικά διαλύματα	36
2.11	Αραιώσεις πυκνών διαλυμάτων	39
2.11.1	Διαλύματα ενδιάμεσης περιεκτικότητας	
2.11.2	Διαλύματα αλκοόλης	
2.12	Όσμωση και ωσμωτική πίεση	42
2.13	Ρυθμιστικά διαλύματα	45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΓΕΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΟΥΡΩΝ

3.1	Γενικά	50
3.2	Μηχανισμός παραγωγής των ούρων	50
3.3	Συλλογή ούρων	52
3.4	Συντήρηση ούρων	53
3.5	Εξετάσεις που περιλαμβάνει η γενική ούρων	54
3.6	Γενικοί χαρακτήρες	55
1	Ποσότητα	55
2	Όψη	56
3	Οσμή	56
4	Χρώμα	56
5	Ειδικό Βάρος	57
6	Αντίδραση - pH	58
7	Ίζημα	59
3.7	Χημική εξέταση	59
1	Λευκώματα	59
2	Γλυκόζη	61
3	Οξόνη (ακετόνη)	62

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

4 Αιμοσφαιρίνη (Hb).....	63
5 Χολερυθρίνη.....	64
6 Ουροχολινογόνο.....	65
7 Ουροχολίνη, χολικά άλατα και οξέα.....	65
3.8 Μικροσκοπική εξέταση ιζήματος.....	66
1 Ερυθρά αιμοσφαίρια.....	66
2 Πυοσφαίρια.....	67
3 Επιθηλιακά κύτταρα.....	67
4 Κύλινδροι.....	68
5 Κρύσταλλοι.....	71
6 Μικρόβια.....	72
7 Άλλα στοιχεία.....	72

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΟΥΡΩΝ

4.1 Λίθοι του ουροποιητικού συστήματος.....	78
4.2 Ανόργανα συστατικά.....	80
4.3 Οργανικά συστατικά.....	82
4.4 Φάρμακα στα ούρα.....	83
4.5 Ορμόνες στα ούρα.....	86

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

5.1 Γενικά.....	92
5.2 Δοκιμασίες κάθαρσης.....	92
5.3 Δοκιμασία συμπύκνωσης των ούρων.....	94
5.4 Δοκιμασία απέκκρισης.....	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΠΕΡΜΑΤΟΣ

6.1 Γενικά.....	100
6.2 Συλλογή.....	100
6.3 Φυσικοί χαρακτήρες.....	101
6.4 Μικροσκοπική εξέταση.....	101
6.5 Καλλιέργεια.....	104
6.6 Βιοχημικός και Ανοσολογικός έλεγχος.....	104

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

1.1 Χώροι του Εργαστηρίου.....	112
1.2 Σκεύη του Εργαστηρίου.....	112
1.3 Όργανα και συσκευές.....	117
1.4 Γενικές οδηγίες.....	119

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.5 Βασικές εργαστηριακές τεχνικές	123
1.5.1 Ογκομέτρηση	123
1.5.2 Καθαρισμός σωληναρίων και σκευών	128
1.5.3 Διήθηση	131
1.5.4 Φυγοκέντρωση	133
1.5.5 Θέρμανση	134
1.5.6 Ζύγιση	135
1.5.7 Μέτρηση του pH	136

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΠΑΡΑΣΚΕΥΕΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

2.1 Παρασκευή ακόρεστου, κορεσμένου και υπέρκορου διαλύματος	140
2.2 Παρασκευή διαλυμάτων από στερεή ουσία (%W/V)	140
2.3 Παρασκευή διαλυμάτων από υγρή ουσία (%V/V)	141
2.4 Παρασκευή διαλυμάτων από υγρή ουσία (%W/W) ή (%W/V)	142
2.5 Παρασκευή μοριακών διαλυμάτων	143
2.6 Παρασκευή κανονικών διαλυμάτων	143
2.7 Παρασκευή αραιότερων διαλυμάτων από πυκνότερα	146
2.8 Παρασκευή διαλυμάτων ενδιάμεσης περιεκτικότητας	146
2.9 Παρασκευή διαλυμάτων αλκοόλης	148
2.10 Πειραματική εφαρμογή του φαινομένου της ώσμωσης	149

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΡΑΙΩΣΕΩΝ

3.1 Γενικά	154
3.2 Υποδιπλάσιες αραιώσεις	155
3.3 Υποδεκαπλάσιες αραιώσεις	157
3.4 Ενδιάμεσες αραιώσεις	158

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΓΕΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΟΥΡΩΝ

4.1 Συλλογή και συντήρηση ούρων	162
4.2 Γενικοί χαρακτήρες	162
4.3 Χημική εξέταση ούρων	166
1 Λευκώματα	166
- ποιοτικός προσδιορισμός	166
- ποσοτικός προσδιορισμός	168
2 Γλυκόζη	172
- ποιοτικός προσδιορισμός	172
- ποσοτικός προσδιορισμός	174
3 Οξόνη	176
4 Αιμοσφαιρίνη (Hb)	179
5 Χολερυθρίνη	180
6 Ουροχολινογόνο	181

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

7 Ουροχολίνη	182
8 Χολικά άλατα και οξέα	183
4.4 Ημιποσοτικός προσδιορισμός	184
4.5 Χημικοί αναλυτές ούρων	191
4.6 Μικροσκοπική εξέταση ούρων	192
4.6.1 Γενικά	192
4.6.2 Παρασκευή ιζήματος	193
4.6.3 Μικροσκόπηση	193
1 Ερυθρά αιμοσφαίρια	193
2 Πυοσφαίρια	194
3 Επιθηλιακά κύτταρα	194
4 Κύλινδροι	194
5 Κρύσταλλοι και άμορφα άλατα	196
6 Μικρόβια, Παράσιτα, Μύκητες	196
7 Άλλα στοιχεία	196
4.6.4 Μέθοδος ADDIS COUND	199
4.6.5 Χρώση του ιζήματος των ούρων	200

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΟΥΡΩΝ

5.1 Προσδιορισμός ηλεκτρολυτών	206
5.2 Προσδιορισμός οργανικών ουσιών	208
1 Προσδιορισμός ουρίας	208
2 Προσδιορισμός ουρικού οξέος	210
3 Προσδιορισμός κρεατινίνης	212
4 Υπολογισμός κάθαρσης κρεατινίνης	214
5 Προσδιορισμός αμυλάσης	215
5.3 Προσδιορισμός ορμονών	217
5.4 Έλεγχος εγκυμοσύνης	219

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ	227
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	237

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό γράφτηκε για τις ανάγκες του μαθήματος, «ΚΛΙΝΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ Ι» που διδάσκεται στην Β' τάξη των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων (Τ.Ε.Ε.). Αφορά, δε, τους μαθητές της ειδικότητας Βοηθών Ιατρικών και Βιολογικών Εργαστηρίων, του Τομέα Υγείας-Πρόνοιας.

Έτσι, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του ΥΠ.Ε.Π.Θ., το αντικείμενο του μαθήματος αφορά τις εξής θεματικές ενότητες:

- α) τα διαλύματα
- β) τις εξετάσεις ούρων
- γ) τις εξετάσεις ορμονών και σπέρματος.

Η πρώτη ενότητα έχει σκοπό την κατανόηση της αναγκαιότητας παρασκευής των διαλυμάτων στο εργαστήριο, τον τρόπο παρασκευής τους και τη σημασία που έχει η ακρίβειά τους στην αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Οι εξετάσεις ούρων, αφορούν τον έλεγχο της λειτουργίας των νεφρών και του οργανισμού γενικότερα και παρουσιάζονται σε σχέση με τη φυσιολογική ή παθολογική τους λειτουργία.

Τέλος, οι εξετάσεις των ορμονών και του σπέρματος δίνονται με στόχο την κατανόηση του ρόλου τους στην ανάπτυξη του ανθρώπου, σε συνδυασμό πάντα, με την εργαστηριακή διερεύνηση του ρόλου αυτού.

Κατά την ανάπτυξη της ύλης στο θεωρητικό μέρος, δίνουμε βαρύτητα στην ερμηνεία της παρουσίας μιας ουσίας στο εξεταζόμενο δείγμα, ώστε να κατανοήσουν οι μαθητές τη σκοπιμότητα των εργαστηριακών εξετάσεων και την «ερμηνεία» των αποτελεσμάτων.

Στο εργαστηριακό μέρος, παρουσιάζουμε τις μεθόδους, αναλύοντας την αρχή τους, δίνοντας, όμως, βαρύτητα στη σωστή προετοιμασία και εκτέλεση των τεχνικών.

Ειδικότερα στο εργαστηριακό μέρος, περιγράφουμε πρώτον, κλασσικές μεθόδους ή μεθόδους αναφοράς, γιατί πιστεύουμε ότι είναι απαραίτητο οι μαθητές να κατανοήσουν, κατ' αρχήν, την «αναλυτική μεθοδολογία» των εργαστηριακών ασκήσεων. Δεύτερον, υπενθυμίζουμε ότι οι τεχνικές πολύ γρήγορα αλλάζουν - γίνονται όλο και περισσότερο αυτοματοποιημένες, οι αρχές μεθόδου, όμως, παραμένουν οι ίδιες.

Επειδή, λοιπόν, τα τελευταία χρόνια η τεχνολογία εξελίσσεται με αλματώδεις ρυθμούς, θα ήταν παράλειψή μας να την αγνοήσουμε. Γι' αυτό, επιλέξαμε για τις εργαστηριακές ασκήσεις και σύγχρονες μεθόδους που τυχαίνουν ευρείας χρήσης στα εργαστήρια, έτσι ώστε οι μαθητές μας να αποκτήσουν γνώσεις που θα τους φανούν χρήσιμες, στον εργασιακό τους χώρο, στο μέλλον.

Ειδικότερα, στην Κλινική Βιοχημεία έχουν εισαχθεί πολλές νέες δοκιμασίες, που στηρίζονται στις προόδους που έγιναν στην εργαστηριακή τεχνολογία (αυτόματη ανάλυση). Ταυτόχρονα η μεθοδολογία άλλαξε ριζικά με τη χρήση των νέων συσκευασιών αντιδραστηρίων, των νέων μεθόδων και των οργάνων, που συνεχώς βελτιώνονται σε ταχύτητα και αξιοπιστία.

Όλα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα την είσοδο νέων εξειδικευμένων εξετάσεων των οποίων το πεδίο εφαρμογής συνεχώς διευρύνεται. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ευρεία εφαρμογή τεχνικών που βασίζονται στις δυνατότητες των «ξηρών αντιδραστηρίων». Με τη βοήθειά τους, μπορούν σήμερα οι ενδιαφερόμενοι να ελέγχουν μόνοι τους και μάλιστα με μεγάλη ακρίβεια αν στα ούρα τους, υπάρχουν κάποιες ουσίες, όπως π.χ. η γλυκόζη, το λεύκωμα, κ.λ.π.

Παρ' όλο που, για πρακτικούς λόγους έγινε διαχωρισμός της ύλης του μαθήματος σε θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος, πιστεύουμε ότι επιτυγχάνεται η σύνδεση της θεωρίας με την εργαστηριακή πρακτική, έτσι ώστε οι μαθητές μας να κατανοήσουν ότι τα δύο αυτά μέρη αλληλοσυμπληρώνονται.

Κρίνουμε σκόπιμο, σ' αυτό το σημείο να ευχαριστήσουμε τους μαθητές μας, που όλα αυτά

τα χρόνια με τις ερωτήσεις και τις απορίες τους βοήθησαν ώστε να παρουσιάσουμε με απλό και κατανοητό τρόπο, τόσο το θεωρητικό, όσο και το εργαστηριακό μέρος του βιβλίου αυτού. Να είναι σίγουροι ότι κατά τη διάρκεια της συγγραφής αφήσαμε την έδρα, και βρεθήκαμε στο «θρανίο», βλέποντας τα πράγματα από τη δική τους σκοπιά.

Κλείνοντας, τέλος, αυτό το εισαγωγικό σημείωμα, θέλουμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας, προς τους κριτές αυτού του βιβλίου, για τις εύστοχες παρατηρήσεις και επισημάνσεις τους.

Αθήνα, Ιούλιος 2001
Οι συγγραφείς.