# ΚΑΝΟΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
# ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**
**ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**Ιωάννινα, 2020**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ..... 2

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ..... 6

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ..... 8

1. ΠΡΟΣΕΛΕΥΣΗ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ..... 9
2. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΘΕΣΗΣ ..... 9
3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ..... 9
4. ΑΠΟΥΣΙΕΣ ..... 10
5. ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΥΤΑΞΙΑ ..... 12
6. ΕΠΙΜΕΛΗΤΕΣ ..... 12
7. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ ..... 12
8. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ..... 13
9. ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ..... 13
10. ΤΡΟΠΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ..... 13
11. ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ-ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΥΛΗ ..... 16
12. ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ..... 16

ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι ..... 19

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ..... 21

1. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΓΟΡΕΥΟΝΤΑΙ ..... 21
2. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΠΡΟΣΟΧΗ ..... 22
3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΦΩΤΙΑΣ ..... 23
4. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ ..... 23
5. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΩΝ ..... 24
6. ΕΚΔΟΡΕΣ - ΚΟΨΙΜΑΤΑ ..... 24
7. ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΟΦΘΑΛΜΩΝ ..... 25

1ο Μέρος ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΧΗΜΙΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, IV V . Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ Ι . Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΙΙ Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΙΙΙ ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ IV ΚΑΙ V ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1.6 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1.7 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ.Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

1.8 ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ I, II, III, IV ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΙΟΝΤΩΝ .... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ I ..Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ II .Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ III Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ IV Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2.8 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ..Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2.9 ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΝΙΟΝΤΩΝΣφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

2ο Μέρος.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣΣφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

4. ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5 ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

ΑΛΚΑΛΙΜΕΤΡΙΑ - ΟΞΥΜΕΤΡΙΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.2 ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.3 ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

5.5 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

6 ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

6.1 ΜΑΓΓΑΝΙΟΜΕΤΡΙΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΑΛΙΚΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

6.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

6.1.2 ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.1.3 ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.1.4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.1.5 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.1.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.2 ΙΩΔΟΜΕΤΡΙΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΙΩΔΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ Η ΕΝΕΡΓΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ ΣΕ ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΛΕΥΚΑΝΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.2.2 ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.2.3 ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.2.4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.2.5 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6.2.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
7 ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΑΡΓΥΡΟΜΕΤΡΙΑ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΛΩΡΙΟΥΧΩΝ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
7.2 ΜΕΘΟΔΟΣ MOHR.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
7.3 ΜΕΘΟΔΟΣ FAJANS .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
7.4 ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
7.5 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
7.6 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
7.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
8 ΣΥΜΠΛΟΚΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ .... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΉ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
8.2 ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
8.3 ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
8.4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
8.5 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
8.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ .....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
10 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

**ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ** ..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το μάθημα "Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας Ι" σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, διδάσκεται κατά το τρίτο εξάμηνο και απευθύνεται στους φοιτητές που έχουν ήδη παρακολουθήσει τα θεωρητικά μαθήματα «Αναλυτική Χημεία Ι» και «Αναλυτική Χημεία ΙΙ» καθώς και το «Εισαγωγικό Εργαστήριο Χημείας».

Το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας Ι αποσκοπεί στη παροχή επιστημονικής γνώσης μέσα από συγκεκριμένη εκπαιδευτική ύλη με σκοπό:

- την κατανόηση των βασικών εννοιών, αρχών και θεωριών που σχετίζονται με την χημική ανάλυση (απλών και πολύπλοκων) δειγμάτων.
- την ανάπτυξη δεξιοτήτων που αφορούν τις βασικές εργαστηριακές πρακτικές ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης (αναζήτηση μεθόδου, δειγματοληψία, βαθμονόμηση μεθόδου, προκατεργασία δείγματος, ανάλυση, συμπεράσματα) και στην ορθή επεξεργασία των πειραματικών αποτελεσμάτων.
- την εξοικείωση των φοιτητών με την αναλυτική πειθαρχία.
- την ανάπτυξη αυτενέργειας.
- την εποικοδομητική αξιοποίηση του χρόνου.
- τη δημιουργία πνεύματος καλής συνεργασίας τόσο μεταξύ των φοιτητών όσο και με το προσωπικό του εργαστηρίου.

Τα παραπάνω στοιχεία συμπληρώνουν την επιστημονική κατάρτιση των φοιτητών και αποτελούν χρήσιμα εφόδια για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία.

Το προσωπικό του εργαστηρίου (μέλη ΔΕΠ, μέλη Ε.ΔΙ.Π , μεταπτυχιακοί φοιτητές και υποψήφιοι διδάκτορες) καλωσορίζουν τις φοιτήτριες και τους φοιτητές στο εργαστήριο και τους διαβεβαιώνουν ότι θα είναι στο πλευρό τους τόσο κατά την διεξαγωγή των ασκήσεων, όσο και για την επίλυση απορριών, παρέχοντας εποικοδομητική συζήτηση επί του αντικειμένου κάθε άσκησης.

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας Ι διεξάγεται σε 13 εργαστηριακές εβδομάδες. Κατά την πρώτη εργαστηριακή εβδομάδα πραγματοποιείται η παραλαβή της εργαστηριακής θέσης και των εργαστηριακών σημειώσεων. Σκοπός της πρώτης εργαστηριακής εβδομάδας είναι η γνωριμία και εξοικείωση των φοιτητών με το χώρο και τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου. Πραγματοποιείται ενημέρωση που αφορά στους κανόνες και τα μέτρα ασφαλείας του εργαστηρίου, τον προγραμματισμό εργασίας, το εργαστηριακό τετράδιο, την επιβεβλημένη καθαριότητα και ευταξία, τη σωστή χρήση των εργαστηριακών σκευών, οργάνων και αντιδραστηρίων. Ακολουθούν πέντε εργαστηριακές εβδομάδες κατά τις οποίες οι φοιτητές εκπαιδεύονται και αναπτύσσουν δεξιότητες, που αφορούν στις τεχνικές ποιοτικής ανάλυσης. Η συνήθης τακτική του εργαστηρίου, κατά τη διεξαγωγή των ασκήσεων ποιοτικής χημικής ανάλυσης, είναι να εκτελείται η ανάλυση γνωστού μείγματος μιας ομάδας κατιόντων, τη μία εργαστηριακή εβδομάδα (ώστε να γίνεται κατανοητή η πορεία της ανάλυσης) και την επόμενη εβδομάδα οι φοιτητές λαμβάνουν άγνωστο δείγμα, της ίδιας ομάδας κατιόντων, το οποίο πρέπει να αναλύσουν και να παραδώσουν το αντίστοιχο αποτέλεσμα με τη μορφή εργαστηριακής έκθεσης. Στις επόμενες εργαστηριακές εβδομάδες ακολουθείται η ίδια διαδικασία για την ανάλυση μείγματος διαφορετικών ομάδων κατιόντων και ανιότων. Ακολουθούν πέντε εργαστηριακές εβδομάδες στις οποίες οι φοιτητές εκπαιδεύονται σε τεχνικές ποσοτικής ανάλυσης. Για κάθε εργαστηριακή άσκηση ο φοιτητής λαμβάνει άγνωστο δείγμα, το οποίο πρέπει να αναλύσει και να παραδώσει το αντίστοιχο αναλυτικό αποτέλεσμα. Μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων ακολουθούν δύο εβδομάδες στη διάρκεια των οποίων γίνονται οι “επαναλήψεις” για όσους έχουν αποτύχει σε κάποιες αναλύσεις καθώς και για όσους απουσίασαν δικαιολογημένα (με επίσημο δικαιολογητικό).

Οι παρουσίες λαμβάνονται ένα τέταρτο της ώρας μετά την καθορισμένη ώρα έναρξης του μαθήματος, μετά την πάροδο του οποίου δεν γίνεται κανείς δεκτός για άσκηση. Κάθε εργαστηριακή άσκηση διαρκεί περίπου πέντε ώρες και πριν την αποχώρηση από το εργαστήριο πρέπει να ενημερώνεται ο υπεύθυνος της άσκησης. Δεν υπάρχει προγραμματισμένο διάλειμμα κατά την εργαστηριακή περίοδο. Εάν παρουσιαστεί ανάγκη απομάκρυνσης κάποιου ασκούμενου από το εργαστήριο, ενημερώνεται ο υπεύθυνος της άσκησης.

Οι προσερχόμενοι στο εργαστήριο οφείλουν να έχουν μελετήσει την άσκηση που θα πραγματοποιήσουν. Οι υπεύθυνοι των ασκήσεων εξετάζουν τους φοιτητές είτε πριν αρχίσουν την άσκηση είτε κατά την διάρκειά της, με προφορική ή γραπτή εξέταση.

Επειδή ο διαθέσιμος χρόνος δεν επιτρέπει αναβολές, μεταφορές και μεταβολές στο πρόγραμμα των μαθημάτων, αυτές περιορίζονται μόνο σε ιδιαίτερα εξαιρετικές περιπτώσεις και φυσικά γίνονται έγκαιρα και σε συνεννόηση με τους υπεύθυνους του εργαστηρίου.

Για την καλή λειτουργία των εργαστηρίων και την αποδοτική εργασία, ο φοιτητής υποχρεούται στην τήρηση και εφαρμογή διαφόρων κανόνων και οδηγιών, που σχετίζονται με τη συμπεριφορά του στο εργαστήριο, τη διάρκεια λειτουργίας του εργαστηρίου, τη ορθή χρήση του αποσταγμένου ύδατος και των αντιδραστηρίων, τη συγγραφή του εργαστηριακού τετραδίου και την παράδοση της εργαστηριακής έκθεσης. Οι κανόνες διεξαγωγής των εργαστηριακών ασκήσεων συνοψίζονται πιο κάτω **:**

## 1. ΠΡΟΣΕΛΕΥΣΗ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Η προσέλευση στο εργαστήριο γίνεται όχι αργότερα από 15 λεπτά από την ορισμένη ώρα έναρξης του μαθήματος.

Οι φοιτητές οφείλουν να έχουν μαζί τους από το πρώτο εργαστήριο:

1. Εργαστηριακή ποδιά
2. Άπιο καουτσούκ τριών βαλβίδων (πουάρ)
3. Μεταλλική σπάτουλα
4. Φωτογραφία
5. Ανεξίτηλο μαρκαδόρο (υαλογράφο) χονδρό

## 2. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΘΕΣΗΣ

Η παραλαβή της εργαστηριακής θέσης πραγματοποιείται τις ημέρες και ώρες, που καθορίζονται από το εργαστήριο και γνωστοποιούνται με σχετική ανακοίνωση. Κατά τη χρέωση των διαφόρων σκευών πρέπει να γίνεται λεπτομερής έλεγχός τους από το φοιτητή και να αναφέρονται φθορές ή ελλείψεις αμέσως στον υπεύθυνο του εργαστηρίου πριν την υπογραφή του δελτίου παραλαβής της εργαστηριακής θέσης (Εικόνα 1). Η εργαστηριακή θέση μπορεί (προαιρετικά) να καλυφθεί εσωτερικά με κατάλληλο χαρτί. Τα σκεύη πλένονται σχολαστικά, πριν την έναρξη της πρώτης εργαστηριακής άσκησης. Οποιαδήποτε φθορά ή καταστροφή τόσο των σκευών της ατομικής εργαστηριακής θέσης όσο και των κοινών σκευών ή οργάνων του εργαστηρίου αναφέρεται αμέσως στον υπεύθυνο του εργαστηρίου ο οποίος φροντίζει για την αποκατάστασή τους.

**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Ο χειρισμός των γυάλινων σκευών πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή αφενός για την ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ και αφετέρου διότι ΤΟ ΑΠΟΘΕΜΑ ΓΥΑΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΑΠΕΡΙΟΡΙΣΤΟ!

Η εργαστηριακή θέση παραδίδεται από το φοιτητή στο τέλος του εξαμήνου στον υπεύθυνο του εργαστηρίου. Τα υάλινα σκεύη της εργαστηριακής θέσης πρέπει να παραδίδονται καθαρά και οι φιάλες χωρίς διαλύματα ή στερεές ουσίες. Επίσης, ο φοιτητής παίρνει από την εργαστηριακή θέση τα προσωπικά του είδη, τα οποία τυχόν είχε φέρει στην έναρξη του εργαστηρίου. Τέλος, παραδίδεται το κλειδί της θέσης στον υπεύθυνο του εργαστηρίου. Αν ο φοιτητής δεν παραδώσει την εργαστηριακή του θέση στο τέλος του εξαμήνου, δεν δικαιούται να προσέλθει στις γραπτές εξετάσεις.

## 3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο προγραμματισμός της εργασίας είναι από τα σημαντικότερα σημεία κάθε επιστημονικής δραστηριότητας και συντελεί στη βέλτιστη απόδοση. Για το λόγο αυτόν ο φοιτητής οφείλει να μελετά την εργαστηριακή άσκηση, να προγραμματίζει τις εργασίες της άσκησης και να προετοιμάζει το τετράδιο του εργαστηρίου, πριν την προσέλευσή του στο εργαστήριο. Θα πρέπει να είναι γνωστό στο φοιτητή, ότι πριν από κάθε άσκηση ή και κατά τη διάρκειά της θα γίνεται γραπτή ή προφορική εξέταση. Άλλωστε έχοντας μελετήσει την προγραμματισμένη

άσκηση μπορεί να αξιοποιήσει πλήρως και με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το διαθέσιμο χρόνο του.

## 4. ΑΠΟΥΣΙΕΣ

Φοιτητής, ο οποίος απουσιάζει δύο εργαστηριακές ημέρες, χάνει το δικαίωμα συνέχισης της άσκησής του στο εργαστήριο. Το μάθημα επαναλαμβάνεται το επόμενο ακαδημαϊκό έτος και εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χώρος στο εργαστήριο. Η περίπτωση ασθένειας γνωστοποιείται έγκαιρα στον υπεύθυνο του εργαστηρίου και οι απουσίες δικαιολογούνται μόνο με βεβαίωση γιατρού.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ Ημερ._____

Τμήμα Χημείας

Τομέας Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας

**Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας Ι**

**ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ - ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΘΕΣΗΣ**

Ονοματεπώνυμο Φοιτητή:

Αρ. Μητρώου: Αρ. Θέσης:

Τηλέφωνο:

| **Σκεύη Θέσης** | **Αρ. τεμαχίων** | **Παραλαβή** | **Παράδοση** |
|---|---|---|---|
| Ξηραντήρας γυάλινος | 1 (Κοινός ανά σειρά ) | | |
| Πλαστικός υδροβολέας ( 500 ml) | 1 | | |
| Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων (Στατώ) (6 δοκ. σωλ., 4 φυγ. σωλ., σταγονόμετρο) | 1 | | |
| Δοκιμαστικός σωλήνας με βιδωτό πώμα | 1 | | |
| Προχοΐδα ογκομετρική (γυάλινη 50 ml) | 1 | | |
| Γυάλινο χωνί | 1 | | |
| Κωνικές φιάλες (250ml) | 3 | | |
| Ποτήρι ζέσεως (Pyrex, 400 ή 600 ml) | 1 | | |
| Ογκομετρική φιάλη 250ml | 1 | | |
| Ογκομετρική φιάλη 500 ml | 1 | | |
| Ογκομετρικός κύλινδρος (100 ml) | 1 | | |
| Φιαλίδιο στερεού αγνώστου δείγματος (γυάλινο) | 1 | | |
| Ύαλοι ωρολογίου | 2 | | |
| Σκαφίδια ζύγισης | 3 | | |
| Γυάλινη ράβδος | 1 | | |
| Προστατευτικά γυαλιά | 1 | | |
| Φιάλες αντιδραστηρίου (0,5, 1 l) | 2 | | |
| | Ο υπεύθυνος του εργ. | Ο φοιτητής | Ο φοιτητής |

**Εικόνα 1:** Δελτίο Παραλαβής - Παράδοσης Εργαστηριακής Θέσης

## 5. ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΥΤΑΞΙΑ

Η καθαριότητα στο Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας πρέπει να γίνει απαραίτητη συνήθεια για κάθε εργαζόμενο σε αυτό. Σε όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της εργαστηριακής άσκησης, η εργαστηριακή θέση και όλα τα χρησιμοποιούμενα σκεύη και όργανα πρέπει να διατηρούνται καθαρά και τακτοποιημένα. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται φθορές στα σκεύη, σπατάλη χρόνου, λάθη στην ανάλυση και γενικά η εργασία είναι πιο αποδοτική και ο εργαστηριακός χώρος πιο ευχάριστος.

Τα γυάλινα σκεύη καθαρίζονται με αραιό διάλυμα απορρυπαντικού με τη βοήθεια ψήκτρας, ξεπλένονται με άφθονο νερό βρύσης, ώστε να απομακρυνθεί πλήρως το απορρυπαντικό και τέλος ξεπλένονται με αποσταγμένο ύδωρ.

Στερεά απορρίμματα (ηθμοί από βαμβάκι, σπίρτα, σπασμένα γυαλιά, χαρτιά, κλπ.) ***δεν πρέπει να απορρίπτονται*** στις λεκάνες αποχέτευσης, διότι υπάρχει ο κίνδυνος να φράξουν οι αποχετευτικοί αγωγοί και να δημιουργήσουν σοβαρό πρόβλημα στον εργαστηριακό χώρο.

Στο τέλος της εργαστηριακής ημέρας πρέπει τα ατομικά σκεύη να τοποθετούνται καθαρά στην εργαστηριακή θέση, η οποία πρέπει να κλειδώνεται και ο εργαστηριακός πάγκος να καθαρίζεται επιμελώς.

## 6. ΕΠΙΜΕΛΗΤΕΣ

Ως επιμελητές του εργαστηρίου ορίζονται φοιτητές (κατά τη διάρκεια του εξαμήνου όλοι οι φοιτητές κάθε τμήματος εκτελούν χρέη επιμελητή), οι οποίοι μεριμνούν, στο τέλος της εργαστηριακής ημέρας, να παραμείνει το εργαστήριο καθαρό, ελέγχουν τις παροχές του νερού και του ηλεκτρικού, τακτοποιούν και καθαρίζουν τους απαγωγούς και τους ζυγούς, βεβαιώνονται ότι όλες οι φιάλες των αντιδραστηρίων, οι οποίες υπάρχουν στους πάγκους και στους απαγωγούς, είναι πωματισμένες. Οι επιμελητές αποχωρούν από το εργαστήριο τελευταίοι και αφού είναι σίγουροι ότι το εργαστήριο είναι καθαρό, τακτοποιημένο, ασφαλές και έτοιμο για χρήση την επόμενη ημέρα.

## 7. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ

Τα αντιδραστήρια και οι στερεές ουσίες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια μιας άσκησης, βρίσκονται τοποθετημένα στους εργαστηριακούς πάγκους, οι οποίοι είναι αριθμημένοι από το 1 έως το 7, και φέρουν τον αριθμό του αντίστοιχου πάγκου.

Πυκνά οξέα και βάσεις, οργανικοί διαλύτες καθώς και δύσοσμα αντιδραστήρια βρίσκονται στους απαγωγούς, οι οποίοι είναι αριθμημένοι από το 1 έως το 6, φέρουν τον αριθμό του αντίστοιχου απαγωγού και **ουδέποτε μεταφέρονται** στις εργαστηριακές θέσεις.

**Για την καλή λειτουργία του εργαστηρίου, την αποδοτική εργασία και την εξοικονόμηση χρόνου οι φιάλες των αντιδραστηρίων πωματίζονται αμέσως μετά τη χρήση τους, επανατοποθετούνται στη θέση τους και δεν πρέπει να απομακρύνονται από τις θέσεις στις οποίες βρίσκονται.**

Τα αντιδραστήρια πρέπει να χρησιμοποιούνται έτσι ώστε να μην σπαταλούνται και να μην μολύνονται. Χρήση μολυσμένων αντιδραστηρίων οδηγεί σε λανθασμένα αποτελέσματα. Για το λόγο αυτό πρέπει να τηρούνται προσεκτικά οι παρακάτω κανόνες **:**

**α**. Τα αντιδραστήρια πρέπει να είναι διαυγή, διαφορετικά διηθούνται πριν τη χρήση τους ή παρασκευάζονται από την αρχή.
**β**. Φωτοευπαθή αντιδραστήρια (πχ. $AgNO_3$) φυλάσσονται σε σκουρόχρωμες φιάλες.

**γ**. Ατομικά σκεύη (πχ. σπάτουλες, σιφώνια, σταγονόμετρα, κλπ.) ποτέ δεν εισάγονται στις φιάλες των αντιδραστηρίων. Μέρος του απαιτούμενου αντιδραστηρίου μεταγγίζεται από τη φιάλη σε καθαρό δοχείο, από το οποίο λαμβάνεται η αναγκαία ποσότητα. Η ποσότητα του αντιδραστηρίου που απομένει απορρίπτεται, **ΔΕΝ** επιστρέφεται ΠΟΤΕ στην αρχική φιάλη.
**δ**. Εάν κάποιο αντιδραστήριο μολυνθεί αντικαθίσταται με καθαρό, αφού προηγουμένως η φιάλη του πλυθεί σχολαστικά.
**ε.** Για την παρασκευή κάποιου αντιδραστηρίου ή σε οποιοδήποτε στάδιο της ανάλυσης απαιτείται ύδωρ, χρησιμοποιείται απιονισμένο ή αποσταγμένο ύδωρ.
**στ.** Σε όλες τις φιάλες, οι οποίες περιέχουν αντιδραστήρια (διαλύματα ή στερεές ουσίες) πρέπει να αναγράφεται επακριβώς και με ευανάγνωστα γράμματα το περιεχόμενό τους, ώστε να αποφεύγονται τα λάθη και η σπατάλη αντιδραστηρίων.

## 8. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τα εργαστηριακά απόβλητα αποτελούν μια σημαντική κατηγορία αποβλήτων υψηλής επικινδυνότητας, καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις σ' αυτά συγκαταλέγονται χημικές ουσίες με μεγάλη τοξική δράση. Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, από το Μάιο του 2002, διαθέτει ολοκληρωμένη διαχείριση των εργαστηριακών του αποβλήτων.
Για τη συλλογή αποβλήτων προς ανακύκλωση, το εργαστήριο διαθέτει σε εμφανή σημεία του, πλαστικά δοχεία HDPE, εγκεκριμένα κατά UN, χωρητικότητας 25 λίτρων, κατάλληλα σημασμένα με καρτέλα κατηγοριοποίησης του αποβλήτου.
Η μεταφορά και η απόχυση των εργαστηριακών αποβλήτων γίνεται με την καθοδήγηση του υπευθύνου της άσκησης.
Δεν θα πρέπει απερίσκεπτα να αποβάλλονται στο αποχετευτικό σύστημα χημικές ουσίες ή διαλύματα.
Το εργαστήριο διαθέτει επίσης, ένα ειδικά σημασμένο πλαστικό δοχείο για την ανακύκλωση γυαλιού και χαρτιού.

## 9. ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Η τήρηση τετραδίου πειραματικών αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων αποτελεί απαραίτητο στοιχείο οποιασδήποτε επιστημονικής εργασίας. Οι παρατηρήσεις, οι οποίες γίνονται στο εργαστήριο κατά τη διάρκεια της εργαστηριακής άσκησης, καταγράφονται ΑΜΕΣΩΣ. Προτείνεται, το τετράδιο να διατηρείται πάντα σε καλή κατάσταση και τα πειραματικά αποτελέσματα να γράφονται με ευανάγνωστα γράμματα. Όλες οι παρατηρήσεις γράφονται λεπτομερώς, ώστε να είναι εύκολο να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά. Στο τετράδιο γράφεται πάντα η ημερομηνία διεξαγωγής του πειράματος.

## 10. ΤΡΟΠΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Οι φοιτητές πρέπει να ασκηθούν σε όλες τις προγραμματισμένες ασκήσεις του Εργαστηρίου Αναλυτικής Χημείας Ι και να παραδώσουν τις αντίστοιχες εργαστηριακές εκθέσεις. Μια εργαστηριακή άσκηση θεωρείται επιτυχής όταν η βαθμολογία της αντίστοιχης πειραματικής ανάλυσης, όπως παρουσιάζεται στην εργαστηριακή έκθεση, είναι μεγαλύτερη ή ίση του πέντε. Στην περίπτωση αποτυχίας κατά την ανάλυση ο φοιτητής έχει το δικαίωμα να επαναλάβει την εργαστηριακή άσκηση μετά το τέλος των εργαστηριακών ασκήσεων στην περίοδο των επαναλήψεων. Δικαίωμα επανάληψης δίνεται για δύο το πολύ ασκήσεις. Σε περίπτωση αποτυχίας οφείλει να τις επαναλάβει τον επόμενο χρόνο.

Ο βαθμός κάθε άσκησης (ΒΑ) είναι συνάρτηση της αντίστοιχης έκθεσης που παραδίδει ο φοιτητής, της επίδοσής του στην εξέταση (προφορική ή γραπτή) και της εργαστηριακής του επίδοσης γενικότερα. Ο μέσος όρος των βαθμών των εργαστηριακών ασκήσεων αποτελεί τον εργαστηριακό βαθμό (ΕΒ) και προκύπτει, όπως φαίνεται και από το σχετικό έντυπο βαθμολογίας, (Εικόνα 2) ως εξής:

$$\mathbf{ΕΒ = ΜΟ_{(ΒΟΓΕ)} \times 0{,}3 + ΜΟ_{(ΒΠΕΑ)} \times 0{,}70}$$

όπου ΒΟΓΕ: βαθμός ολιγόλεπτης γραπτής ή προφορικής εξέτασης

ΒΠΕΑ: βαθμός πειραματικής εργαστηριακής άσκησης

Ο τελικός βαθμός (ΤΒ) του μαθήματος προκύπτει ως εξής:

$$\mathbf{ΤΒ = ΕΒ \times 0{,}5 + ΒΓΕ \times 0{,}5}$$

όπου ΒΓΕ: ο βαθμός της τελικής γραπτής εξέτασης.

Προϋπόθεση είναι ότι οι επί μέρους βαθμοί ΕΒ και ΒΓΕ είναι ίσοι ή μεγαλύτεροι του πέντε.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**<br>Τομέας Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας | | | | | | | |
| **Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας Ι**<br>Έτος: Β' Εξάμηνο: Γ΄ | | | | | | | |
| **Ονοματεπώμυνο Φοιτητή:** | | | | | | | |
| **Τηλέφωνο:** | | | | | | | |
| Εκπ. Έτος: | Αρ. Μητρ.: | | | | Αρ. Θέσης: | | |
| | Βαθμός | Πρώτη Κανονική Άσκηση | | | Επαναληπτική Άσκηση | | |
| **Εργαστηριακή Άσκηση** | Γραπτής Εξέτασης | Δείγμα, No % | Αποτέλεσμα Μ.Ο. % | Βαθμός Άσκησης | Δείγμα, No % | Αποτέλεσμα Μ.Ο.% | Βαθμός Άσκησης |
| **ΙΙΙ Κατιόντων γνωστό** | | | | | | | |
| **ΙΙΙ Κατιόντων άγνωστο** | | | | | | | |
| **ΙΙ & ΙΙΙ Ανιόντων γνωστό** | | | | | | | |
| **ΙΙ & ΙΙΙ Ανιόντων άγνωστο** | | | | | | | |
| **Οξυμετρία**<br>Προσδιορισμός Ανθρακικών | | | | | | | |
| **Μαγγανιομετρία**<br>Προσδιορισμός οξαλικών | | | | | | | |
| **Αργυρομετρία**<br>Προσδιορισμός χλωριούχων | | | | | | | |
| **Συμπλοκομετρία**<br>Προσδιορισμός $CaCO_3$ | | | | | | | |
| **Ιωδομετρία**<br>Προσδιορισμός υποχλωριωδών σε Χλωρίνη | | | | | | | |
| **Ιωδιομετρία**<br>Προσδιορισμός αντιμονίου | | | | | | | |
| Μέσος όρος γραπτής εξέτασης<br>$(MO)_A$ | | Μέσος όρος πρακτικών εργαστηριακών Αναλύσεων<br>$(MO)_B$ | | | | | |
| $(MO)_A$ x 0,30 = | | $(MO)_B$ x 0,70= | | | | | |
| Τελικός Εργαστηριακός Βαθμός (ΤΕΒ)= | | | | | | | |
| Απουσίες - Παρατηρήσεις | | | | | | | |

**Εικόνα 2:** Έντυπο Βαθμολογίας Ασκήσεων ΕΑΧΙ

## 11. ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ-ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΥΛΗ

Δυνατότητα συμμετοχής στις εξετάσεις έχουν όσοι φοιτητές έχουν ολοκληρώσει τις υποχρεώσεις τους προς το Εργαστήριο. Οι εργαστηριακές σημειώσεις αποτελούν την ύλη των εξετάσεων.

## 12. ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Οι εκθέσεις παραδίδονται γραμμένες σε τετράδιο τύπου "spiral" μεγάλου μεγέθους ή εκτυπωμένες και τοποθετημένες σε φάκελο (ντοσιέ) με έλασμα ή υποβάλλονται στην αντίστοιχη ηλεκτρονική τάξη του κάθε φοιτητή. Προϋπόθεση για να επιτραπεί η διεξαγωγή εργαστηριακής άσκησης, εκτός της θεωρητικής προετοιμασίας του ασκούμενου, είναι η παράδοση της εργαστηριακής έκθεσης της προηγούμενης άσκησης.

Η έκθεση δεν πρέπει να είναι αντιγραφή των εργαστηριακών σημειώσεων ή της σχετικής βιβλιογραφίας. Κατά τη συγγραφή της ακολουθούνται τα παρακάτω υποδείγματα που αφορούν στις ασκήσεις ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης (Εικόνες 3, 4).

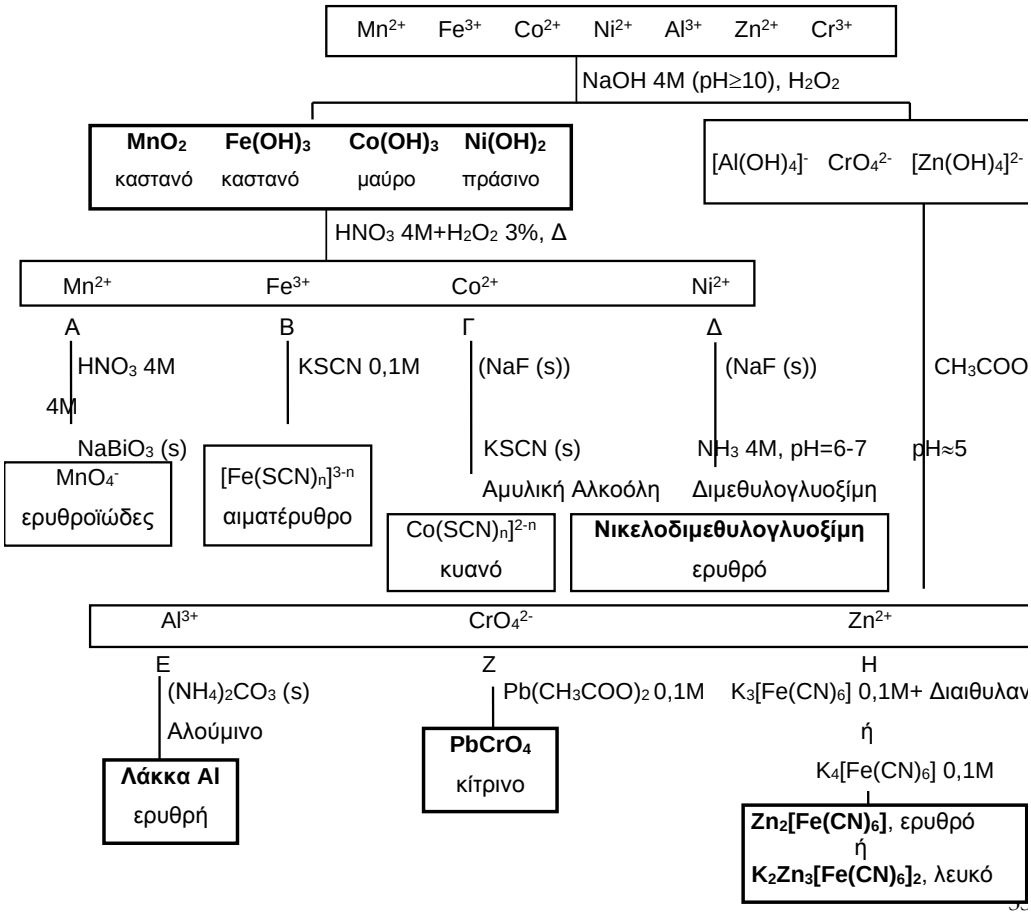
**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :**
**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :**
**Αρ. Θέσης :**

ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ: πχ. **ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΝΩΣΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΙΙΙ**

## 1) ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

*Προετοιμάζεται πριν την προσέλευση του φοιτητή στο εργαστήριο με τη βοήθεια των σημειώσεων.*

Π.χ.




## 2) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΟΥ ΑΓΝΩΣΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

**Πχ.**

1. **Ανιχνεύτηκαν ιόντα $Pb^{2+}$,** ως κίτρινο ίζημα $PbCrO_4$
2. **Ανιχνεύτηκαν ιόντα $Co^{2+}$**, λόγω της κυανής χροιάς που οφείλεται στο σχηματισμό συμπλόκων $Co(SCN)_n]^{2-n}$ .
3. **Ανιχνεύτηκαν ιόντα $AL^{3+}$,** λόγω σχηματισμού ερυθρής λάκκας αργιλίου.

Εικόνα 3: **ΥΠΟΔΕΙΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣΗ**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :**
**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :**
**Αρ. Θέσης :**

**ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ:**

**ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ**
(Σύντομη περιγραφή της αρχής της μεθόδου με τις απαραίτητες χημικές εξισώσεις)

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**

**α) Τιτλοδότηση δευτερογενούς πρότυπου διαλύματος (τιτλοδότη)**

**Εξίσωση**

| **Αρ. μετρήσεων** | **Βάρος Πρότυπης Πρωτογενούς ουσίας (g)** | **Όγκος Τιτλοδότη(mL)** | **$N_{τιτλοδότη}$** |
|---|---|---|---|
| 1 | G1 | V1 | N1 |
| 2 | G2 | V2 | N2 |
| 3 | G3 | V3 | N3 |
| | | **Μέση τιμή κανονικότητας** | **N** (3 ή 4 δεκαδικά ψη |

**β) Άγνωστο δείγμα**

**Εξίσωση**

| **Αρ. μετρήσεων** | **Όγκος δείγματος (mL)** | **Όγκος Τιτλοδότη (mL)** | **% w/v** |
|---|---|---|---|
| 1 | 50.0 | V1 | X1 |
| 2 | 50.0 | V2 | X2 |
| 3 | 50.0 | V3 | X3 |
| | | **Μέση τιμή % w/v** | **X** |

**γ) Στατιστική επεξεργασία – Τελικό αποτέλεσμα**

Η τυπική απόκλιση $S = \sqrt{\frac{\sum (X_I - \bar{X})^2}{N-1}}$, όπου N ο αριθμός των μετρήσεων

S =

Η αληθής τιμή $\mu = \bar{X} \pm \frac{t_{(p,v)} S}{\sqrt{N}}$, όπου v, οι βαθμοί ελευθερίας (v=N-1=2) και p, η στάθμη εμπιστοσύνης. Για p=95%, t = 4,303

μ =

Εικόνα 3: **ΥΠΟΔΕΙΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣΗ**

## ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι

***Μένουμε Ασφαλείς όταν τηρούμε τους κανόνες ασφαλείας των χημικών εργαστηρίων!***

*Γενικά η ασφάλεια αποτελεί ύψιστη σημασία για το εργαστήριο. Υπογραμμίζεται ότι κάθε εργαζόμενος θα πρέπει να φροντίζει για την υγεία και ασφάλεια τόσο του ιδίου όσο και όλων των παρευρισκόμενων στον ίδιο χώρο. Σε οποιαδήποτε περίπτωση ενημερώνονται ΠΑΝΤΑ και ΑΜΕΣΑ οι υπεύθυνοι του εργαστηρίου.*

1. Η χρήση της εργαστηριακής ποδιάς και των προστατευτικών γυαλιών είναι υποχρεωτική.
2. Τα πανωφόρια, οι τσάντες, τα αδιάβροχα, ομπρέλες, κλπ. τοποθετούνται στις κρεμάστρες που βρίσκονται έξω από την αίθουσα του εργαστηρίου.
3. ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ η διατήρηση τροφών, αναψυκτικών και νερού στις εργαστηριακές θέσεις καθώς και η κατανάλωσή τους εντός του εργαστηρίου.
4. Για λόγους ασφαλείας ο φοιτητής δεν εργάζεται στο εργαστήριο ποτέ ΜΟΝΟΣ.

5. Δεν επιτρέπεται να γίνονται πειράματα, που δεν περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα των εργαστηριακών ασκήσεων.
6. Στο χώρο του εργαστηρίου και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργαστηριακής άσκησης απαγορεύεται η συνομιλία μέσω κινητού. Το κινητό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ΜΟΝΟ για φωτογράφηση στο πλαίσιο του πειράματος κατόπιν έγκρισης από τον επιβλέποντα της άσκησης.

7. Στο εργαστηριακό χώρο πάντα υπάρχουν διαθέσιμα φαρμακείο, οφθαλμόλουτρα, πυροσβεστήρες και πυρίμαχες κουβέρτες. Στον εξωτερικό χώρο του εργαστηρίου υπάρχει λουτρό ασφαλείας (κατιονιστήρας ύδατος).
8. Αποφεύγεται η επαφή των χεριών με το πρόσωπο την ώρα της εργασίας.
9. Συνιστάται η συχνή πλύση των χεριών, ιδιαίτερα πριν την αποχώρηση από το εργαστήριο.
10. Ο κάθε ασκούμενος φροντίζει ώστε η εργαστηριακή του θέση να διατηρείται πάντα τακτοποιημένη και καθαρή.

11. ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ να καθόμαστε πάνω στους εργαστηριακούς πάγκους.
12. Όλες οι εργασίες, κατά τις οποίες παράγονται ατμοί (πχ. ατμοί πυκνών οξέων), δηλητηριώδη ή δύσοσμα αέρια (πχ. $H_2S$) πρέπει να γίνονται στον απαγωγό.
13. Η όσφρηση του περιεχομένου των φιαλών δεν γίνεται ΠΟΤΕ απευθείας από το στόμιο των φιαλών (υπάρχει κίνδυνος λιποθυμίας), αλλά κρατώντας τη φιάλη σε απόσταση 10 εκατοστών από το πρόσωπο και δημιουργώντας ρεύμα αέρα προς αυτό με την παλάμη.

14. Η αναρρόφηση με τη χρήση του σιφωνίου πυκνών οξέων, βάσεων , ισχυρών δηλητηρίων, κλπ. δεν γίνεται ΠΟΤΕ ΜΕ ΤΟ ΣΤΟΜΑ, αλλά με χρήση απίου από καουτσούκ (πουάρ).

15. Απαιτείται προσοχή κατά την χρήση γυάλινων σκευών, γιατί είναι δυνατόν να προκαλέσουν τραυματισμό όταν σπάσουν. Σε περίπτωση τραυματισμού το τραύμα απολυμαίνεται και επιδένεται.

16. Δεν θερμαίνονται ΠΟΤΕ εύφλεκτα υλικά σε γυμνή φλόγα (πχ. αλκοόλη, αιθέρας, ακετόνη, κλπ.).

17. Δεν θερμαίνονται ΠΟΤΕ σε γυμνή φλόγα τα παρακάτω γυάλινα σκεύη, διότι υπάρχει κίνδυνος θραύσης και εκτόξευσης θραυσμάτων και επιπλέον προκαλείται μεταβολή του όγκου στα βαθμονομημένα σκεύη :

- ογκομετρικοί κύλινδροι
- ογκομετρικές φιάλες
- δοκιμαστικοί σωλήνες
- δοχεία αντιδραστηρίων
- φυγοκεντρικοί σωλήνες.

Υπάρχουν ειδικά σκεύη για το σκοπό αυτό (απιοειδείς φιάλες εξάτμισης, κάψες από πορσελάνη, χωνευτήρια, κλπ.).

18. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στη χρήση πυρωμένου γυαλιού (προκαλεί σοβαρά εγκαύματα).

19. Εφιστάται προσοχή κατά τη θέρμανση δείγματος (το οποίο έχει τοποθετηθεί σε κατάλληλο σκεύος) σε γυμνή φλόγα. Θα πρέπει το ανοιχτό στόμιο του σκεύους να μην κατευθύνεται προς τον ίδιο τον εργαζόμενο ή προς άλλο συνάδελφό του.

20. ΠΡΟΣΟΧΗ: Η αραίωση του πυκνού $H_2SO_4$ γίνεται προσεκτικά με προσθήκη του πυκνού $H_2SO_4$ στο νερό σε μικρές δόσεις, με συνεχή ανάδευση και ψύξη. ΠΟΤΕ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΑ, γιατί το νερό μπορεί να εξατμιστεί λόγω της εκλυόμενης κατά την αραίωση θερμότητας και να προκαλέσει εκτίναξη σταγονιδίων πυκνού $H_2SO_4$ .

21. Σε περίπτωση επαφής με διαβρωτική ουσία (ισχυρό οξύ ή ισχυρή βάση) απομακρύνεται η ουσία ΑΜΕΣΩΣ ΜΕ ΕΚΠΛΥΣΗ ΜΕ ΑΦΘΟΝΟ ΝΕΡΟ. Μετά την έκπλυση με το νερό, ακολουθεί εξουδετέρωση του μεν οξέος με διάλυμα όξινου ανθρακικού νατρίου (1 % $NaHCO_3$), της δε βάσης με διάλυμα βορικού οξέος (1% $H_3BO_3$) ή με διάλυμα οξικού οξέος (1% $CH_3COOH$).

22. Εάν σταγονίδιο διαλύματος χημικής ένωσης έρθει σε επαφή με τον οφθαλμό, τότε ξεπλένεται με άφθονο νερό, κρατώντας τα βλέφαρα ανοικτά με τη βοήθεια οφθαλμόλουτρου.

23. Πριν την αναχώρηση από το εργαστήριο ελέγχονται επιμελώς οι στρόφιγγες και οι αποχετεύσεις του νερού, τα όργανα των ασκήσεων και οι διακόπτες του ηλεκτρικού.

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι οδηγίες και τα μέτρα ασφαλείας που ακολουθούν απευθύνονται στους φοιτητές και στο διδακτικό και επικουρικό προσωπικό του εργαστηρίου, με σκοπό να τους επιστήσουν την προσοχή σε ορισμένα επικίνδυνα σημεία της εργασίας τους. Στις οδηγίες αυτές περιλαμβάνονται οι ακόλουθες ενότητες προκειμένου να προληφθούν δυσάρεστες καταστάσεις που είναι πιθανό να συμβούν στα χημικά εργαστήρια.

1. Ενέργειες που απαγορεύονται.
2. Ενέργειες που χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή.
3. Αντιμετώπιση φωτιάς.
4. Αντιμετώπιση εγκαυμάτων.
5. Αντιμετώπιση δηλητηριάσεων.
6. Εκδορές - Κοψίματα.
7. Ατυχήματα οφθαλμών.

Ο κατάλογος αυτός δεν εξαντλεί όλες τις περιπτώσεις από τις οποίες είναι δυνατόν να προέλθουν ατυχήματα. Για περισσότερη ενημέρωση οι ενδιαφερόμενοι πρέπει να ανατρέχουν στην βιβλιογραφία. Θα πρέπει όμως να καταστεί σαφές στους Χημικούς ότι εάν οι ίδιοι δεν δείχνουν την ανάλογη **ΠΡΟΣΟΧΗ** τηρώντας τα μέτρα ασφαλείας και τις απαγορεύσεις που ακολουθούν, η εργασία τους στο χημικό εργαστήριο καθίσταται **ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗ** για τους ίδιους και τους συναδέλφους τους.

### 1. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΓΟΡΕΥΟΝΤΑΙ

- Να εργάζεται κανείς μόνος του στο εργαστήριο. Για λόγους ασφαλείας επιβάλλεται και η παρουσία δεύτερου προσώπου.
- Η θέρμανση σε γυμνή φλόγα των εξής υάλινων σκευών:

  α. Ογκομετρικών κυλίνδρων.

  β. Ογκομετρικών φιαλών.

  γ. Δοχείων αντιδραστηρίων.

  δ. Φυγοκεντρικών σωλήνων.

  ε. Δοκιμαστικών σωλήνων.
- Η απευθείας θέρμανση με γυμνή φλόγα εύφλεκτων υγρών (πχ. αλκοόλη, αιθέρας, ακετόνη, βενζόλιο, κλπ.). Η θέρμανσή τους πρέπει να γίνεται σε θερμαντικό μανδύα ή σε υδατόλουτρο.
- Η αναρρόφηση με το στόμα με τη χρήση του σιφωνίου πυκνών οξέων και βάσεων, δηλητηρίων κλπ. Για το σκοπό αυτό γίνεται χρήση απίου από καουτσούκ (πουάρ).
- Η όσφρηση υπόπτου περιεχομένου φιάλης απευθείας από το στόμιο της, επειδή υπάρχει κίνδυνος λιποθυμίας. Για να μυρίσουμε το περιεχόμενο δημιουργούμε ρεύμα αέρα με το χέρι.

- Η εκτέλεση πειραμάτων στα οποία εκλύονται επικίνδυνοι ατμοί ή αέρια εκτός απαγωγών (πχ. CO, $Cl_2$, $H_2S$, HCl, $NO_2$, $SO_2$, $SO_3$, $Br_2$, πτητικά άλατα υδραργύρου, αντιμονίου, αρσενικού, κασσίτερου).
- Η χρήση κυανιούχων αλάτων, γιατί σε όξινο περιβάλλον σχηματίζεται HCN, που είναι ισχυρότατο δηλητήριο.
- Η διατήρηση τροφίμων και ροφημάτων σε εργαστηριακές θέσεις και η χρησιμοποίηση χημικών σκευών για παρασκευή καφέ, πόση ύδατος.

## 2. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΠΡΟΣΟΧΗ

- Χρειάζεται προσοχή κατά την χρήση γυάλινων σκευών γιατί υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού.
- Η αραίωση του **πυκνού $H_2SO_4$** γίνεται πάντα με προσθήκη οξέος σε μικρές δόσεις και υπό ανάδευση στο νερό και ποτέ αντίστροφα.
- Η εισαγωγή γυάλινων σωλήνων σε φελλό ή λαστιχένιο πώμα πρέπει να γίνεται αφού τυλίξουμε το χέρι με μια πετσέτα, επειδή ο σωλήνας μπορεί να σπάσει και να τραυματίσει το χέρι.
- Κατά την θέρμανση δοκιμαστικού σωλήνα είναι δυνατόν το περιεχόμενο του να εκτιναχθεί. Για τον λόγο αυτό η θέρμανση πραγματοποιείται φροντίζοντας ώστε το ανοικτό στόμιο να μην κατευθύνεται σε ανθρώπινο στόχο.
- Χρειάζεται προσοχή κατά την λειτουργία σκευών που χρησιμοποιούν φιαλίδια υγραερίου ιδίως αν υπάρχουν σε μικρή απόσταση εύφλεκτες ύλες.
- Το HBr και το HF απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή γιατί καταστρέφουν τους ιστούς. Οι ουσίες αυτές φυλάσσονται σε απαγωγό και μεταφέρονται με την βοήθεια γαντιών.
- Οι φιάλες αερίων πρέπει να είναι δεμένες σε τοίχο ή σε άλλο σταθερό σημείο, γιατί πιθανή πτώση τους μπορεί να προκαλέσει θραύση τους και εκρηκτική εκτόνωση του υπό πίεση αερίου. Με τον ίδιο τρόπο φυλάσσονται και οι άδειες φιάλες αερίων.
- Ο Hg είναι ισχυρό δηλητήριο και δεν πρέπει να εισπνέεται, ούτε να έρχεται σε επαφή με το δέρμα. Οι ατμοί του είναι ιδιαίτερα επικίνδυνοι, γι' αυτό τα απόβλητα του υδραργύρου πρέπει να φυλάσσονται σε πωματισμένες φιάλες και να είναι καλυμμένα με νερό.
- Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την χρησιμοποίηση εκρηκτικών ουσιών όπως νιτρικά, χλωρικά και υπερχλωρικά άλατα.
- Η χρησιμοποίηση μιγμάτων αερίων υδρογονανθράκων (μεθάνιο, αιθάνιο κλπ.) με αέρια ή οξυγόνο και μάλιστα σε αυξημένες θερμοκρασίες πρέπει να γίνεται εκτός των ορίων εκρήξεως αυτών. Τα όρια εκρήξεως περιέχονται σε ειδικούς πίνακες.
- Οι βαλβίδες πίεσης και κυκλοφορίας ρευστών πρέπει να ανοίγονται και να κλείνονται σιγά-σιγά προς αποφυγή δημιουργίας απότομων υπερπιέσεων, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν θραύση των συσκευών.
- Περιστρεφόμενα και κινούμενα τμήματα μηχανημάτων πρέπει να αντιμετωπίζονται με προσοχή. Ξεκούμπωτες εργαστηριακές ποδιές και λυτά μαλλιά ενέχουν τον κίνδυνο εμπλοκής με την συσκευή με λυπηρές συνέπειες.

- Γυμνές ή αμφίβολα μονωμένες ηλεκτρικές συνδέσεις δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται πριν επιδιορθωθούν.
- Με κανένα τρόπο δεν επιτρέπεται να ανοίγονται διακόπτες ή στρόφιγγες χωρίς να είναι ακριβώς γνωστό το αποτέλεσμα που θα προκύψει.

## 3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΦΩΤΙΑΣ

- **<u>Ανάφλεξη ενδυμασίας</u>**. Άμεση κάλυψη του θύματος με κουβέρτα πυρόσβεσης ώστε να σβήσουν οι φλόγες. Απουσία πυρίμαχης κουβέρτας το άτομο, του οποίου έχει αναφλεγεί η ενδυμασία, πρέπει να μείνει ήρεμο ( να μην τρέξει), γιατί η απότομη κίνηση βοηθά τον αερισμό της φλόγας (εισαγωγή οξυγόνου) με αποτέλεσμα την ενδυνάμωσή της. Συνιστάται να ξαπλώσει και να κυλιστεί στο έδαφος ώστε να σβήσουν οι φλόγες.
- **<u>Ανάφλεξη αντιδραστηρίων</u>**. Οι φωτιές σβήνονται με την χρήση ειδικών πυροσβεστήρων. Παράλληλα σβήνονται αμέσως όλοι οι αναμμένοι λύχνοι αερίου και αποσυνδέονται όλα τα ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα. Απομακρύνονται όλα τα εύφλεκτα. Ο έλεγχος της φωτιάς εξαρτάται από το είδος και το μέγεθός της. Έτσι περιορισμένη φωτιά πχ. σε ποτήρι ζέσεως, ελαιόλουτρο κλπ. σβήνεται με κάλυψη του ανοίγματος του δοχείου με βρεγμένο πανί. Για φωτιές μεγαλύτερης έντασης χρησιμοποιείται ξηρή άμμος, η οποία πρέπει να υπάρχει σε προσιτά μέρη του εργαστηρίου. Η άμμος αφού χρησιμοποιηθεί απορρίπτεται γιατί είναι δυνατόν να περιέχει εύφλεκτες ουσίες.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Αν υπάρχει K ή Na ή γίνεται χρήση του $CCl_4$ αερίζεται ο εργαστηριακός χώρος για να απομακρυνθεί το σχηματιζόμενο δηλητηριώδες αέριο φωσγένιο. Κατά την ανάφλεξη ελαίου ή οργανικών ουσιών δεν χρησιμοποιείται νερό για την κατάσβεση, επειδή η φωτιά δυναμώνει.

## 4. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ

- **<u>Εγκαύματα από φλόγα και θερμά αντικείμενα</u>**: Σε ελαφρά εγκαύματα στα οποία το δέρμα ανοίγει, τοποθετείται στο έγκαυμα αντιβιοτική αλοιφή με δραστική ουσία το fucidic acid (πχ. Fucidin ointment) και κρέμα με βιταμίνη Α, που έχει αναπλαστικές ιδιότητες (πχ. Novaquasol cream). Σε σοβαρά εγκαύματα κατά τα οποία το δέρμα κοκκινίζει ή εμφανίζει φουσκάλες, τοποθετείται αμέσως στο έγκαυμα αντιβιοτική κρέμα με κορτιζόνη δραστικές ουσίες της οποίας είναι το fucidic acid και betamethazone valerate (πχ. fucicort cream). Σε κάθε περίπτωση απαιτείται άμεση χορήγηση ιατρικής βοήθειας..

- **<u>Οξέα στο δέρμα</u>**: Πλύση με άφθονο νερό, κατόπιν με κορεσμένο διάλυμα $NaHCO_3$ και πάλι με νερό. Σε σοβαρά εγκαύματα μετά τα παραπάνω ακολουθεί πλύση με αλκοόλη, ξηραίνεται το δέρμα και καλύπτεται το έγκαυμα με επίθεμα γάζας με fucidic acid (πχ. Fucidin γάζα) .

- **<u>Βάσεις στο δέρμα</u>:** Πλύση με άφθονο νερό, κατόπιν με 1% $CH_3COOH$ ή 5% $H_3BO_3$και πάλι με νερό. Σε σοβαρά εγκαύματα μετά τα παραπάνω ακολουθεί πλύση με αλκοόλη, ξηραίνεται το δέρμα και καλύπτεται το έγκαυμα με επίθεμα γάζας με fucidic acid (πχ. Fucidin γάζα).

- **<u>Βρώμιο στο δέρμα</u>**: Πλένεται το προσβεβλημένο μέρος αμέσως με ελαφρή βενζίνη (σ.ζ. 80-100$^oC$) και στη συνέχεια αλείφεται με γλυκερίνη ώστε να καλυφθεί καλά το επίμαχο μέρος. Μετά από λίγο χρονικό διάστημα απομακρύνεται η γλυκερίνη και τοποθετείται στο τραύμα αντιβιοτική αλοιφή με δραστική ουσία το fucidic acid (πχ. Fucidin ointment).

- **<u>Νάτριο στο δέρμα</u>**: Αν υπάρχουν τεμαχίδια στο δέρμα απομακρύνονται προσεκτικά με μεταλλική λαβίδα, ακολουθεί πλύση με νερό και στη συνέχεια με $CH_3COOH$ 1%. Τέλος καλύπτεται η πληγή με επίθεμα γάζας με fucidic acid (πχ. Fucidin γάζα).

- **<u>Φώσφορος στο δέρμα:</u>** Η επίμαχη περιοχή πλένεται καλά με κρύο νερό και ακολουθεί περιποίηση της περιοχής με διάλυμα $AgNO_3$ 1%.

- **<u>Οργανικές ουσίες στο δέρμα:</u>** Καλή πλύση με αλκοόλη και ακολούθως με σαπούνι και ζεστό νερό.

## 5. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΩΝ

Αν το δηλητήριο, στερεό ή υγρό, έχει μείνει στο στόμα και δεν έχει καταποθεί, πτύεται και ξεπλένεται καλά το στόμα με νερό. Αν το δηλητήριο έχει φτάσει στο στομάχι, η αντιμετώπιση εξαρτάται από την φύση του δηλητηρίου. Συγκεκριμένα:

- **Οξέα:** Πίνεται άφθονο νερό και στη συνέχεια χορηγείται σιρόπι με δραστική ουσία $Al(OH)_3$. (πχ. Maalox syrup) Μπορεί να ληφθεί και γάλα αλλά όχι εμετικά.

- **Βάσεις:** Πίνεται άφθονο νερό και κατόπιν ξύδι ή χυμό λεμονιού ή διάλυμα κιτρικού οξέος. Γάλα επιτρέπεται αλλά όχι εμετικά.

- **Άλατα βαρέων μετάλλων:** Χορηγείται γάλα ή ασπράδι αυγού.

- **Ενώσεις του Ag ή του Hg:** Χορηγείται αμέσως εμετικό πχ. μία γεμάτη κουταλιά της σούπας NaCl ή $ZnSO_4$ σε ένα ποτήρι ζεστό νερό.

- **Δηλητηριώδη αέρια:** Το θύμα μεταφέρεται σε καθαρό αέρα και χαλαρώνουμε τα ρούχα γύρω από τον λαιμό. Για την εξουδετέρωση $Cl_2$ και $Br_2$ χορηγούνται ατμοί $NH_3$ ή διάλυμα $NaHCO_3$ για γαργάρα. Στη συνέχεια δίνονται στον ασθενή παστίλιες ευκάλυπτου ή αραιό θερμό εκχύλισμα δυόσμου ή κανέλας για να ανακουφιστεί ο λάρυγγας και οι πνεύμονες. Αν έχει σταματήσει η αναπνοή εφαρμόζεται τεχνητή αναπνοή.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται άμεση χορήγηση ιατρικής βοήθειας.

## 6. ΕΚΔΟΡΕΣ - ΚΟΨΙΜΑΤΑ

Αν το κόψιμο είναι μικρό αφήνεται για λίγο να αιμορραγήσει, αφαιρούνται κομμάτια γυαλιού που πιθανόν υπάρχουν στην πληγή (αν το κόψιμο είναι από σπασμένο γυαλί) και ακολουθεί απολύμανση με νερό ή Dettol ή υδατικό διάλυμα χλωραμίνης 1 % ή σκόνη σουλφοπυριδίνης και δένεται το τραύμα.

Αν το τραύμα είναι σοβαρό επισκεπτόμαστε αμέσως τον γιατρό. Προηγουμένως το τραύμα πλένεται με νερό και γίνεται προσπάθεια να περιοριστεί η αιμορραγία με γάζα ή βαμβάκι πιέζοντας στην πληγή. Δεν πρέπει να ασκείται συνεχής πίεση πάνω από πέντε λεπτά.

## 7. ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΟΦΘΑΛΜΩΝ

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται άμεση χορήγηση ιατρικής βοήθειας. Προηγουμένως μπορεί να γίνει παροχή πρώτων βοηθειών όπως αναφέρεται παρακάτω:

- **Προσβολή από οξύ:** Επανειλημμένη έκπλυση σε οφθαλμόλουτρο με άφθονο νερό και ακολούθως με διάλυμα $NaHCO_3$1%.
- **Προσβολή από βάση:** Επανειλημμένη έκπλυση σε οφθαλμόλουτρο με άφθονο νερό και ακολούθως με διάλυμα $H_3BO_3$ 1%.
- **Προσβολή από βρώμιο:** Πλύση με νερό και στη συνέχεια με διάλυμα $NaHCO_3$ 1%.
- **Τεμάχια ή ρινίσματα γυαλιού:** Προσεκτική απομάκρυνση των κομματιών ή των ρινισμάτων του γυαλιού με λαβίδα ή έκπλυση των ματιών σε οφθαλμόλουτρο με άφθονο νερό. Μώλωπες που είναι δυνατόν να προκύψουν από τα κομμάτια του γυαλιού στο εσωτερικό του ματιού αποφεύγονται τοποθετώντας μια σταγόνα ρητινέλαιο στη γωνία του ματιού.