

# Εισαγωγή

## ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΧΗΜΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ, ΧΡΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

### Γενική θεώρηση ασφάλειας στο εργαστήριο

Τα χημικά εργαστήρια, αν και εγκυμονούν πολλούς κινδύνους, δεν θεωρούνται εξ ορισμού επικίνδυνοι χώροι εργασίας· αρκεί να λαμβάνονται ορισμένες στοιχειώδεις προφυλάξεις και ο εργαζόμενος σε αυτά να διαθέτει κοινή λογική και αυξημένη προσοχή.

Η εργασία στο εργαστήριο πρέπει να γίνεται με πρόγραμμα, υπευθυνότητα και χωρίς βιασύνη. Απαραίτητη είναι η προετοιμασία του πειράματος από μέρος του εργαζομένου και, εάν υπάρχει οποιαδήποτε απορία, αμέσως να απευθύνεται στον υπεύθυνο του εργαστηρίου. Η πολύ μεγάλη βιασύνη, η μειωμένη προσοχή στο πείραμα και η παρενόχληση μεταξύ των συναδέλφων εργαζομένων στο εργαστήριο αποτελούν κύριες αιτίες ατυχημάτων.

### Συμπεριφορά στο εργαστήριο

Εκτός από την περίπτωση κινδύνου, το τρέξιμο ή οποιαδήποτε ιδιαιτέρως βεβιασμένη ενέργεια μέσα ή γύρω από το εργαστήριο θα πρέπει να απαγορεύεται, όπως επίσης οι αστεϊσμοί ή η όποια ανεύθυνη συμπεριφορά. Επίσης, δεν θα πρέπει να επιτρέπεται το φαγητό, το ποτό και το κάπνισμα στον χώρο του εργαστηρίου.

### Τάξη και καθαριότητα

Η τάξη είναι ένας σημαντικός παράγοντας ασφαλείας στο εργαστήριο και συνδέεται στενά με την ασφάλεια όλων των εργαζομένων σε

αυτό. Το εργαστήριο πρέπει να διατηρείται καθαρό και τακτοποιημένο συνεχώς. Τα όργανα, τα σκεύη και οι συσκευές δεν θα πρέπει να παραμένουν άσκοπα στον εργαστηριακό πάγκο. Επίσης, είναι προφανές ότι ο εργαστηριακός πάγκος θα πρέπει πάντα να είναι καθαρός και τακτικός.

### **Προσωπική προστασία**

Στο εργαστήριο, κάθε εργαζόμενος θα πρέπει να φορά μια μακριά προστατευτική ρόμπα, κατά προτίμηση λευκή, καθώς σε αυτήν είναι πιο εύκολη ανιχνεύσιμες τυχόν εκχύσεις ουσιών. Θα πρέπει απαραίτητα όλοι οι εργαζόμενοι και ιδιαίτέρως οι ασκούμενοι να φορούν προστατευτικά γυαλιά, ενώ η προστασία των χεριών γίνεται με τη χρήση ειδικών προστατευτικών ελαστικών γαντιών.

### **Απαραίτητες γνώσεις σε περίπτωση ατυχήματος**

Κάθε εργαζόμενος στο εργαστήριο θα πρέπει να βεβαιωθεί ότι γνωρίζει πού είναι οι έξοδοι κινδύνου και πώς υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση σε αυτές. Θα πρέπει να γνωρίζει τη θέση και τον τρόπο χρήσης των πυροσβεστήρων, καθώς επίσης και τη θέση του κυτίου πρώτων βοηθειών.

### **Χειρισμός χημικών ουσιών και διαλυμάτων**

Για κάθε ουσία υπάρχει και η πιο ορθή μέθοδος χειρισμού της. Έτσι, πριν από κάθε πείραμα θα πρέπει να εκλέγεται η καταλληλότερη μεθοδολογία. Οι φιάλεις θα πρέπει να ανοίγονται προσεκτικά, προσέχοντας να μην υπάρχει μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του περιεχομένου της φιάλης και του εξωτερικού χώρου. Είναι προφανές ότι η μετάγγιση υγρών που αναδύουν τοξικούς ατμούς, π.χ. πυκνό υδροχλωρικό οξύ, επικίνδυνα στερεά, υγρά και αέρια, θα πρέπει να γίνεται σε απαγωγό. Σε απαγωγό θα πρέπει να γίνονται τα πειράματα που εμπεριέχουν τοξικές ουσίες.

Οποιαδήποτε τυχαία έκχυση χημικών θα πρέπει να καθαρίζεται αμέσως. Εάν εκχυθεί τοξικό σε ύφασμα, π.χ. στην εργαστηριακή ρόμπα, θα πρέπει να τη βγάλουμε. Εάν το υλικό δεν απορροφά εύκολα ουσίες, θα πρέπει να πλυθεί άμεσα. Ορισμένα χημικά, όταν εκχυθούν, απαιτούν χημικό καθαρισμό, δηλαδή την προσθήκη σκόνης κατάλληλου χημικού, όπως το θειάφι για τον υδράργυρο, για τη δημιουργία αδρανούς προϊόντος και τη μετέπειτα ασφαλή απομάκρυνσή του.

### **Χειρισμός οργάνων**

Μόνο αβλαβή αραιά διαλυτά επιτρέπεται να αναρροφώνται με το στόμα, όταν χρησιμοποιούνται σιφώνια πλήρωσης. Συνήθως ικανοποιητικές είναι οι σφαίρες αναρρόφησης σιφωνίων, αλλά σε περιπτώσεις τοξικών και δραστικών διαλυμάτων η ακριβής ποσότητα μπορεί να ληφθεί με τη βοήθεια αυτόματης προχοΐδας.

Η συσκευή απόσταξης συναρμολογείται με τη χρήση κατάλληλων εσμυρισμένων τμημάτων, όπως φιάλες, γωνίες κ.λπ., τα οποία έχουν ελεγχθεί με επιμέλεια για τυχόν υπαρκτή ραγισμάτων ή ελαττωμάτων και έχουν λιπανθεί. Θα πρέπει να τονιστεί ότι ακόμη και ελάχιστα ραγίσματα σε γυαλιά, ιδιαιτέρως όταν χρησιμοποιηθούν υπό κενό, είναι πολύ επικίνδυνα, γιατί μπορεί να σπάσουν και να εκσφενδονιστούν θραύσματα.

### **Αποθήκευση χημικών ουσιών**

Οι χημικές ουσίες αποθηκεύονται σε φιάλες ή φιαλίδια. Κάθε φιάλη ή φιαλίδιο πρέπει να φέρει ετικέτα που να πιστοποιεί το περιεχόμενο και τους κινδύνους που περιλαμβάνει η χρήση τους. Σε περίπτωση φιάλης που δεν έχει ετικέτα, το περιεχόμενο ταυτοποιείται και τοποθετείται ετικέτα ή το περιεχόμενο καταστρέφεται καταλλήλως και αποχύνεται.

### **Απορριψη άχρηστων υλικών**

Δεν θα πρέπει ποτέ να αφήνονται να συσσωρεύονται άχρηστα υλικά στο εργαστήριο. Θα πρέπει σε τακτά χρονικά διαστήματα να απομακρύνονται σε κατάλληλα δοχεία και να απορρίπτονται ή να καταστρέφονται.

Άχρηστοι διαλύτες, επίσης, θα πρέπει να μαζεύονται σε ειδικές φιάλες, καταλλήλως επισημασμένες, αφού ληφθεί πρόνοια να μην αναμειγνύονται αδιακρίτως ακάθαρτοι διαλύτες.

Τα προβλήματα απορριψης σχετικά μικρών ποσοτήτων τοξικών ή επικίνδυνων άχρηστων χημικών μπορούν να λυθούν μετατρέποντάς τα με τον κατάλληλο τρόπο σε μη τοξικές ουσίες και, κατόπιν, πλύσιμο με περίσσεια νερού στην αποχέτευση. Γενικά, όμως, ακατέργαστα χημικά ή αδιάλυτοι στο νερό οργανικοί διαλύτες δεν θα πρέπει να ρίχνονται ανεξέλεγκτα στον νεροχύτη.

### Καθαριότητα των σκευών

Γίνεται με διαλύματα απορρυπαντικών του εμπορίου στους 60°C, τα οποία περιέχουν μεγάλη ποσότητα φωσφορικών, κυρίως υπό μορφή αλάτων. Σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιείται χρωμοθειικό οξύ.

### Το ημερολόγιο του εργαστηρίου

Το ημερολόγιο του εργαστηρίου είναι ένα ατομικό τετράδιο στο οποίο καταγράφονται όλες οι εργασίες που γίνονται κατά τη διάρκεια μιας εργαστηριακής άσκησης. Το τετράδιο αυτό έχει σκληρό πλαστικοποιημένο εξώφυλλο και τουλάχιστον 100 φύλλα.

### Βασικός εργαστηριακός εξοπλισμός

Παρακάτω περιγράφονται ορισμένα σκεύη και απλά όργανα ενός χημικού εργαστηρίου, κυρίως αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση πειραμάτων. Επίσης, δίνονται συνοπτικές οδηγίες για τη χρήση τους. Για μια πληρέστερη κατανόηση των περιγραφών, υπάρχει και αντίστοιχη σχηματική παράσταση των οργάνων. Σε πρώτη φάση, ο φοιτητής θα πρέπει να εξοικειωθεί με τα ονόματα των ειδών του εργαστηριακού του εξοπλισμού. Για μια συστηματική περιγραφή, κατατάσσουμε τα είδη του εργαστηριακού εξοπλισμού σε τέσσερις κατηγορίες:

- Το στήριγμα και τα εξαρτήματά του
- Συνήθη γυάλινα σκεύη
- Άλλα απαραίτητα σκεύη και υλικά
- Ηλεκτρικές συσκευές

### Το στήριγμα και τα εξαρτήματά του

**1. Στήριγμα:** Είναι μεταλλικό και υπάρχει κυρίως σε δύο τύπους που διαφέρουν στη μορφή της βάσης (επίπεδη πλάκα ή τρίποδας). Επάνω στο στήριγμα βιδώνονται μεταλλικοί δακτύλιοι, σφιγκτήρες της προχοΐδας, διπλοκοχλίες κ.λπ. Έτσι, το στήριγμα με τα εξαρτήματά του είναι απαραίτητο για την εγκατάσταση κάθε χημικής συσκευής.

**2. Σφιγκτήρες:** Είναι μεταλλικοί και χρησιμοποιούνται για τη στερέωση γυάλινων σκευών. Τα άκρα των βραχιόνων του σφιγκτήρα θα πρέπει να είναι επενδεδυμένα εσωτερικά με φελιθό ή ελαστικό, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος θραύσης του σκεύους κατά το σφίξιμο, το οποίο αξίζει να σημειωθεί ότι δεν πρέπει να είναι υπερ-

βολικό. Όπως βλέπουμε στο παρακάτω σχήμα, υπάρχουν διάφοροι τύποι σφιγκτήρων, ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν.

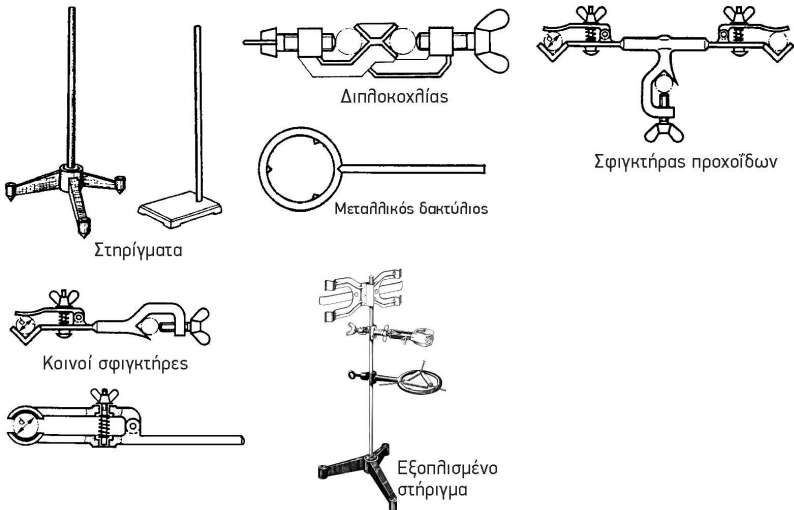
**3. Διπλοκοχλίας:** Ο διπλοκοχλίας είναι μεταλλικός και χρησιμεύει για τη στήριξη σφιγκτήρων, μεταλλικών δακτυλίων κ.λπ. πάνω στο στήριγμα. Ο δεξιός κοχλίας βιδώνεται πάνω στο στήριγμα και στον αριστερό βιδώνουμε τον μεταλλικό δακτύλιο ή τον σφιγκτήρα. Ανάλογα με τις ανάγκες του πειράματος, επιλέγουμε σε ποιο ύψος του στήριγματος θα βιδώσουμε τον δεξιό κοχλία.

**4. Μεταλλικός δακτύλιος:** Υπάρχει σε διάφορες διαμέτρους και χρησιμεύει για τη στήριξη του πυρίμαχου τριγώνου ή ενός χωνιού ή του πλήγματος αμιάντου ή της διαχωριστικής χοάνης.

### Συνήθη γυάλινα σκεύη (αλφαβητικά)

**1. Δοκιμαστικοί σωλήνες:** Χρησιμοποιούνται συχνά σε χημικά και βιοχημικά εργαστήρια ως σκεύη διεξαγωγής δοκιμασιών (τεστ), πειραμάτων περιορισμένης κλίμακας ή επιδείξεων.

Κατασκευάζονται σε διάφορα μεγέθη από γυαλί ανθεκτικό στις μεταβολές της θερμοκρασίας.



Το στήριγμα και τα εξαρτήματά του