

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ**

Εργαστήριο Υλικών

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Επιμέλεια: Γ. Ν. Χαϊδεμενόπουλος, Καθηγητής

ΒΟΛΟΣ 2005

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Εισαγωγή	20
Οι Πέντε Αρχές της Ασφάλειας	22
Έκτακτα Περιστατικά και Πρώτες Βοήθειες	25
Χρήση του Εξοπλισμού Εκτάκτου Ανάγκης	25
Πρώτες Βοήθειες	25
Διακοπή Αναπνοής	25
Σοβαρή Αιμορραγία	25
Θερμικά Εγκαύματα	26
Χημικά Εγκαύματα	26
Τραυματικό Σοκ	26
Κανόνες Ασφάλειας	28
Γενικά	28
Εργαστηριακή πρακτική	29
Υαλικά	30
Εξοπλισμός	31
Φιάλες Αερίου	31
Συστήματα κενού	32
Χημικοί Κίνδυνοι και Διαδικασίες Ασφάλειας	33
Γενικά	33
Χημικές Αντιδράσεις χωρίς επίβλεψη	33
Αιθέρες	34
Οξειδωτικά Υψηλής Ενέργειας	35
Υπερχλωρικό Οξύ και Υπερχλωρίδια	35
Τοξικοί Κίνδυνοι	36
Χημικά Απόβλητα	37
Τύποι Χημικών Αποβλήτων	38
Κίνδυνοι Ραδιενέργειας	41
Ηλεκτρικοί Κίνδυνοι και Διαδικασίες Ασφάλειας	42
Κρυογενικοί κίνδυνοι	51
Κανόνες Ασφάλειας σε Περίπτωση Φωτιάς	52
Διαδικασίες Πρόληψης	52
Διαδικασίες σε Επείγοντα Περιστατικά	52
Οδηγός Ειδών Πυρκαγιάς και Μέθοδοι Κατάσβεσης	54

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ασφάλεια στο εργαστήριο απαιτεί την ίδια συνεχιζόμενη προσοχή και προσπάθεια που δίνεται κατά την έρευνα και την διδασκαλία. Η χρήση των νέων ή και διαφορετικών τεχνικών, χημικών ουσιών και εξοπλισμού, απαιτεί προσεκτική προετοιμασία. Απαιτείται διάβασμα των οδηγιών, εκπαίδευση, πιθανή επίβλεψη και συμβουλές από άλλους που έχουν την απαραίτητη γνώση και εμπειρία. Κάθε άτομο που εργάζεται στο εργαστήριο, έχει ευθύνη να μάθει τους κινδύνους που συνδέονται με τα υλικά που χρησιμοποιούνται ή παράγονται και με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στα διάφορα εργαστηριακά πειράματα.

Είναι σημαντικό για εσάς να γνωρίζετε τι περιμένουν από εσάς και ποιες είναι οι ευθύνες σας σχετικά με την ασφάλεια. Επιπλέον, υπάρχουν πρακτικές ασφάλειας και εξοπλισμός ασφάλειας με τον οποίο θα πρέπει να εξοικειωθείτε πλήρως, αν θέλετε να εργαστείτε με ασφάλεια στο εργαστήριο.

Η έρευνα και η μόρφωση στην επιστήμη και την μηχανολογία μπορεί να περιλαμβάνουν μια ποικιλία κινδύνων στα εργαστήρια και τους διάφορους χώρους. Η προστασία της υγείας και η ασφάλεια κάθε ατόμου που εργάζεται, είναι πρώτα και κύρια μια ηθική υποχρέωση. Στα πλαίσια της πολιτικής του Ιδρύματος, πρέπει οι άνθρωποι που μπορεί να εκτεθούν σε κινδύνους να είναι ενημερωμένοι για τη φύση αυτών των κινδύνων και τον τρόπο προστασίας τόσο των εαυτών τους, όσο και των άλλων που μπορεί να εκτεθούν σε αυτούς.

Κάθε εκπαιδευτικό και ερευνητικό Ίδρυμα έχει μια ειδική υποχρέωση και ευκαιρία. Τα άτομα που αποφοιτούν από αυτά μετακινούνται σε επαγγέλματα από τα οποία η κοινωνία περιμένει υπεύθυνη συμπεριφορά στην αντιμετώπιση κινδύνων. Γι' αυτό πρέπει οι ευκαιρίες στα εργαστήρια να χρησιμοποιούνται ενεργητικά και στις αίθουσες οι φοιτητές να διδάσκονται για τους κινδύνους και τις μεθόδους προστασίας.

Το Πανεπιστήμιο, η διοίκηση και το διδακτικό ερευνητικό προσωπικό είναι υπεύθυνοι για την διάδοση πρακτικών ασφαλείας, για την εγκατάσταση εξοπλισμού ασφαλείας και κάθε αναγκαίου υλικού για την διευκόλυνση των μελών του προσωπικού, των φοιτητών και των επισκεπτών. Κάθε άτομο που χρησιμοποιεί τον εξοπλισμό και τις δυνατότητες του Τμήματος, πρέπει να ακολουθεί κατάλληλες και ασφαλείς διαδικασίες, να αναφέρει τα ατυχήματα άμεσα, και να υποδεικνύει στους επόπτες και στα μέλη της σχολής κάθε ανασφαλή κατάσταση ή πρακτική. Άτομα που εργάζονται σε εργαστήρια ή άλλους χώρους, πρέπει να είναι ενημερωμένα για την ασφάλεια που συνδέεται με το συγκεκριμένο εργαστήριο ή χώρο γενικά, καθώς και με την εργασία που εκτελούν. Η ασφάλεια στο εργαστήριο μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την εξάσκηση της κρίσης και με την κατάλληλη χρήση των δυνατοτήτων που παρέχονται, πληροφορώντας υπεύθυνα τα άτομα. Το προσωπικό του χώρου αποθεμάτων, το προσωπικό συντήρησης, άτομα που μεταφέρουν επικίνδυνες ουσίες ή ευρίσκονται στην περιοχή του εργαστηρίου ή κάποιου χώρου εργασίας όπου μπορεί να εκτεθούν σε κινδύνους, χρειάζεται επίσης να γνωρίζουν πώς θα τους αποφύγουν. Τοξικά απόβλητα και επικίνδυνες ουσίες πρέπει να αχρηστευτούν με τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται τα άτομα και το περιβάλλον.

Η διοικητική ευθυνότητα και η ευθύνη της ασφάλειας πρέπει να συμβαδίζουν. Ο επικεφαλής ενός τμήματος ή ο υπεύθυνος ενός εργαστηρίου, πρέπει

να δει ότι στο τμήμα ή το εργαστήριο λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν η ασφάλεια και συγκεκριμένες δραστηριότητες ακολουθούνται από το τμήμα συνολικά. Ο επιστημονικός υπεύθυνος ενός προγράμματος είναι υπεύθυνος για τη εκπαίδευση και την εποπτεία των ανθρώπων που εργάζονται στο πρόγραμμα.

ΟΙ ΠΕΝΤΕ ΑΡΧΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το πρόγραμμά μας περιλαμβάνει μόνο μερικές αρχές ασφάλειας, αλλά η κάθε μία είναι σημαντική. Αυτές είναι: 1) πρακτική Ασφάλειας, 2) ενδιαφέρον για την ασφάλεια των άλλων, 3) κατανόηση των κινδύνων που σχετίζονται με το συγκεκριμένο πείραμα, 4) γνώση του τι θα κάνετε σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης, 5) περιγραφή κινδύνων και επικινδύνων καταστάσεων.

(1) Ένα πρόβλημα που αφορά την πρακτική ασφάλειας, είναι η υποκειμενικότητα του θέματος. Μερικοί άνθρωποι λαμβάνουν υπόψη τους κινδύνους λόγω καπνίσματος, ενώ άλλοι όχι. Για να έχουμε ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα ασφάλειας, πρέπει μερικοί βασικοί κανόνες να εδραιωθούν. Αυτός είναι ο κύριος σκοπός αυτού του εγχειριδίου ασφάλειας.

Μερικές από τις πιο βασικές πρακτικές ασφάλειας που θα πρέπει να ακολουθηθούν είναι: Να φοράτε κατάλληλη προστασία στα μάτια, οποτεδήποτε δουλεύετε με υλικά επικίνδυνα για τα μάτια, (γυαλιά ασφαλείας και μάσκες, είναι διαθέσιμες στο εργαστήριο). Χρησιμοποιήστε απαγωγό για επικίνδυνα πτητικά και επιβλαβή χημικά. Τοποθετήστε ετικέτες στα πειράματα για να δείξετε τους συσχετιζόμενους κινδύνους και τους ανθρώπους που πρέπει να έρχεστε σε επαφή σε περίπτωση προβλήματος. Πρέπει επίσης να αναρτηθεί, έξω από κάθε εργαστήριο, μια λίστα με τα υπεύθυνα άτομα που μπορείτε να καλέσετε σε περίπτωση προβλημάτων στο εργαστήριο. Επιπλέον, θα πρέπει να ασφαλίσετε όλες τις φιάλες που περιέχουν αέρια, να τοποθετήσετε ετικέτες σε όλα τα δοχεία, να συμμορφώνεστε με επιγραφές, όπως απαγορεύεται το κάπνισμα, κτλ. Αυτό δεν τελειώνει εδώ, γιατί η λίστα είναι στην πραγματικότητα ατελείωτη. Κάθε κατάσταση απαιτεί τις δικές της πρακτικές ασφάλειας, τις οποίες πρέπει να γνωρίζετε ή να αναζητήσετε ,πριν κάνετε το πείραμα.

(2) Το ενδιαφέρον σας για την ασφάλεια, πρέπει να περιλαμβάνει και τους ανθρώπους γύρω σας. Το πείραμα πρέπει να γίνεται με ασφάλεια, έτσι ώστε ο καθένας στην περιοχή να είναι καλά προστατευμένος και ενημερωμένος για τους ενδεχόμενους κινδύνους. Επιπλέον, η αρχή αυτή του να προσέχετε τα άλλα άτομα, μπορεί να περιλαμβάνει την επισήμανση επικινδύνων διαδικασιών, τις οποίες παρατηρείτε σε άτομα που δεν συμπεριφέρονται με ασφαλή τρόπο. Αυτή η πρακτική μπορεί να περιλαμβάνει κάτι τόσο απλό, όσο το να υπενθυμίσετε σε ένα φίλο να φορά γυαλιά ασφαλείας. Άλλη επιδίωξη της δεύτερης αρχής, περιλαμβάνει την προστασία αυτών που βρίσκονται γύρω σας σε περίπτωση ατυχήματος. Είναι δική σας ευθύνη να ειδοποιήσετε το προσωπικό που βρίσκεται πλησίον σας σε περίπτωση πυρκαγιάς ή εκτάκτου ανάγκης.

(3) Πρέπει να εντοπίζετε τους κινδύνους που συνδέονται με το δικό σας συγκεκριμένο πείραμα. Πριν αρχίσετε μια εργασία, μια σελίδα δεδομένων που περιλαμβάνει τοξικολογικές πληροφορίες και αναγκαίους ειδικούς χειρισμούς, θα πρέπει να προετοιμαστεί για κάθε χημικό ή μέταλλο που έχει άγνωστες ιδιότητες. Τοξικολογικά θέματα είναι διαθέσιμα και μερικά από αυτά έχουν καταχωρηθεί σ' αυτό το εγχειρίδιο ασφάλειας στο κεφάλαιο "Τοξικοί Κίνδυνοι". Το Ίδρυμα συντηρεί βιβλιοθήκη με πολλές πηγές πληροφόρησης. Το προσωπικό του εργαστηρίου θα είναι επίσης διαθέσιμο να αναθεωρεί σχεδιασμούς με την βοήθειά σας. Το πείραμά σας πρέπει να γίνεται κάτω από ένα εν λειτουργία απαγωγό, (έλεγχος ύψους χοάνης). Τα χημικά πρέπει να αποθηκευτούν και να απορριφθούν κατάλληλα. Αν έχετε κάποια

ερώτηση ανατρέξτε στο κεφάλαιο "Χημικά απόβλητα" που αναφέρεται στις διαδικασίες διάθεσης των άχρηστων υλικών.

(4) Πρέπει να είστε προετοιμασμένοι να ανταποκριθείτε αμέσως και σωστά σε μια έκτακτη ανάγκη. Πρέπει να εξοικειωθείτε με το κτίριο, τις εξόδους του και με τον τοποθετημένο σε αυτό εξοπλισμό ασφάλειας, όπως: σταθμούς για πλύση οφθαλμών, καταιονητήρες, αντιπυρικές κουβέρτες, πυροσβεστήρες και πυροσβεστικές φωλεές. Η διάθεση εκ των προτέρων, μερικών μόνον λεπτών, για να μάθετε την θέση και την χρήση αυτού του εξοπλισμού, μπορεί να σώσει μία ζωή σε περίπτωση κινδύνου.

Αν μια επικίνδυνη κατάσταση μπορεί από τη φύση της να εξαπλωθεί, όπως μια πυρκαγιά, διαρροή γκαζιού, απελευθέρωση δηλητηριωδών αερίων ή διαρροή ραδιενέργειας, πρέπει να ακολουθούνται οι παρακάτω διαδικασίες.

- α) Ενημερώστε το προσωπικό που βρίσκεται κοντά στην περιοχή.
- β) Περιορίστε τη φωτιά ή το έκτακτο περιστατικό, αν είναι δυνατόν.
- γ) Καλέστε σε βοήθεια. (Τηλεφωνήστε στο 199).
- δ) Εκκενώστε το κτίριο.
- ε) Ενημερώστε σχετικά το προσωπικό ασφαλείας, προκειμένου αυτό να σπεύσει σε βοήθεια.

Αξίζει να αναφερθούμε σε κάθε μια από αυτές τις διαδικασίες.

α) Κατά την ενημέρωση προσωπικού που βρίσκεται κοντά σε φωτιά ή σε έκτακτο περιστατικό, ζητήστε από μερικούς από αυτούς να βοηθήσουν στις υπόλοιπες διαδικασίες. Ειδικά ζητήστε από κάποιον να καλέσει περαιτέρω βοήθεια.

β) Περιορίζω τη φωτιά ή άλλο έκτακτο περιστατικό σημαίνει ότι παίρνω μέτρα για να προλάβω την επέκταση. Σε περίπτωση φωτιάς, κλείστε τις πόρτες και τα παράθυρα με ασφάλεια. Αν η πυρκαγιά δεν σας απειλεί, χρησιμοποιήστε τον πυροσβεστήρα. Μη σπαταλήσετε πολύτιμο χρόνο προσπαθώντας να περιορίσετε ένα έκτακτο περιστατικό, όταν είναι πέρα από τις δυνάμεις σας. Ακολουθήστε διαδικασίες εκκένωσης.

γ) Με την πυροσβεστική, την αστυνομία και το νοσοκομείο μπορείτε να επικοινωνήσετε τηλεφωνώντας στα νούμερα 199, 100, 166 αντίστοιχα. Πρέπει να είστε προετοιμασμένοι να αναφέρετε ακριβώς την περιοχή και τη φύση του έκτακτου περιστατικού.

δ) Εκκενώνω το κτίριο σημαίνει ότι κινούμαι προς την πλησιέστερη έξοδο χωρίς καθυστέρηση. Ο ανελκυστήρας δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατά την διάρκεια ενός έκτακτου περιστατικού.

ε) Συναντήστε το ειδικευμένο προσωπικό που σπεύδει σε βοήθεια και δώστε σχετικές πληροφορίες, όπως: αριθμό ατόμων που παγιδεύτηκε, ακριβή θέση ατυχήματος, επικίνδυνα υλικά ή εξοπλισμός που φυλάσσεται. Αν το έκτακτο περιστατικό δεν καθιστά αναγκαία τη διαδικασία απομόνωσης ή εκκένωσης, όπως ο τραυματισμός ενός ατόμου, πρέπει πάλι να είστε προετοιμασμένοι να ειδοποιήσετε το πιο κοντινό προσωπικό και να καλέσετε βοήθεια. Επίσης ίσως χρειαστεί να δώσετε οι ίδιοι κάποια πρώτη βοήθεια, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση του εξοπλισμού ασφάλειας που αναφέρθηκε προηγουμένως.

(5) Πρέπει να αναφέρετε κάθε κίνδυνο χωρίς καθυστέρηση. Μια δήλωση του προβλήματος στον υπεύθυνο ασφάλειας μπορεί να είναι επαρκής.

Στη συνέχεια του εγχειριδίου ασφάλειας, παρουσιάζονται παραδείγματα κινδύνων τους οποίους πιθανώς να αντιμετωπίσετε στο εργαστήριο, καθώς και κάποια μέτρα που θα πρέπει να λάβετε ώστε να ελαττώσετε τους κινδύνους που απειλούν εσάς και τους άλλους.

ΕΚΤΑΚΤΑ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ

Σε περίπτωση ιατρικού έκτακτου περιστατικού, καλέστε επαγγελματική ιατρική βοήθεια αμέσως. Δώστε τις πρώτες βοήθειες που emπίπτουν στα πλαίσια της εκπαίδευσής σας, καθώς θα περιμένετε να φτάσει η βοήθεια. Να είστε προετοιμασμένοι να περιγράψετε λεπτομερέστατα τη φύση του ατυχήματος.

ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΑΝΑΓΚΗΣ

Όποιος εργάζεται στο Εργαστήριο του Ιδρύματος, οφείλει να γνωρίζει πώς να χρησιμοποιεί τον εξοπλισμό εκτάκτου ανάγκης, όπως: πυροσβεστήρες, πυροσβεστικές φωλεές, μπάνια ασφαλείας ή συσκευές για το πλύσιμο των ματιών. Πρέπει να εντοπίσει την θέση αυτών των υλικών μέσα στο εργαστήριο.

ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ

Υπάρχουν μερικά άμεσα σοβαρά τραύματα για τα οποία ο χρόνος είναι τόσο σημαντικός, που η θεραπεία πρέπει να αρχίσει αμέσως.

ΔΙΑΚΟΠΗ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

Για τη διακοπή της αναπνοής από ηλεκτροπληξία ή ασφυξία, το φιλί της ζωής είναι η ιδανικότερη μέθοδος από κάθε άλλη γνωστή.

1. Ελέγξτε το στόμα και το λάρυγγα για τυχόν εμπόδια.
2. Δώστε το φιλί της ζωής χωρίς καθυστέρηση. Και τα δευτερόλεπτα έχουν σημασία.
3. Μην κοιτάτε τριγύρω ή μην ψάχνετε για βοήθεια.

Η εκπαίδευση στις τεχνικές διάσωσης με το φιλί της ζωής και το εξωτερικό καρδιακό μασάζ, διδάσκονται από το προσωπικό ασφαλείας.

ΣΟΒΑΡΗ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ

Οι σοβαρές αιμορραγίες μπορούν σχεδόν πάντα να περιοριστούν με άσκηση σταθερής πίεσης πάνω στην πληγή, με ένα επίδεσμο ή ένα ρούχο. Ο αποστειρωμένος επίδεσμος είναι ο πιο σωστός. Ωστόσο σε περίπτωση ανάγκης χρησιμοποιήστε μέρος του ρουχισμού.

1. Σκεπάστε το τραύμα έτσι ώστε η θέα του να μην προκαλέσει πανικό στον τραυματία και καλέστε αμέσως ιατρική βοήθεια.
2. Υψώστε το μέρος που αιμορραγεί, πιο πάνω από το υπόλοιπο σώμα.
3. Κρατήστε το θύμα ξαπλωμένο.
4. Ποτέ μη χρησιμοποιείτε αιμοστατικό επίδεσμο.

ΘΕΡΜΙΚΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ

1. Αν το έγκαυμα είναι μικρό, τοποθετήστε επάνω του πάγο ή κρύο νερό.
2. Σε περίπτωση που πάρουν φωτιά τα ρούχα:
 - a) Το θύμα πρέπει να κυλιστεί στο πάτωμα και όχι να τρέξει στο λουτρό ασφαλείας. Μια αντιπυρική κουβέρτα, αν είναι άμεσα διαθέσιμη, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να σβήσει τις φλόγες.

β) Αφού οι φλόγες σβηστούν, τοποθετήστε τον τραυματία κάτω από ένα ντους ασφαλείας, βγάζοντας κάθε ρουχισμό που έχει εμποτιστεί με χημικά.

γ) Αφήστε το νερό να τρέξει πάνω στον τραυματία για 15 λεπτά για να φύγει η ζέστη και να πλυθούν τα χημικά.

δ) Τοποθετήστε πάνω στο καμένο μέρος, μία πρόχειρη παγοκύστη που μπορείτε να φτιάξετε από ένα καθαρό υγρό ύφασμα και πάγο. Σκεπάστε το σημείο ώστε να μην προκαλέσει σοκ στον τραυματία και να μην εκτίθεται στον αέρα.

ε) Μη χρησιμοποιείτε πυροσβεστήρα διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) σε ένα άτομο του οποίου ο ρουχισμός φλέγεται. Αυτό μπορεί να προκαλέσει ασφυξία ή κρουοπάγημα. Οι ξηροί χημικοί πυροσβεστήρες είναι επικίνδυνοι για δημιουργία εγκαυμάτων και πρόκληση μόλυνσης των πληγών. Το υπό πίεση νερό είναι δυνατόν να επιδεινώσει τα εγκαύματα.

ΧΗΜΙΚΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ

1. Για χημικά εγκαύματα ή πιτσιλίσματα ξεπλύνετε αμέσως με άφθονο νερό.
2. Συνεχίστε να ρίχνετε νερό καθώς θα απομακρύνετε το ρουχισμό που ίσως να έχει εμποτιστεί από χημικά.
3. Αν έχει πιτσιλιστεί το μάτι, ξεπλύνετέ το για τουλάχιστον δέκα λεπτά σε κατεύθυνση μακριά από το άλλο μάτι.
4. Αν το πιτσίλισμα είναι στο σώμα, πλύντε με άφθονο τρεχούμενο νερό.
5. Ένα ντους με λάστιχο νερού ή κατευθείαν κάτω από την βρύση, πρέπει να γίνει σε περίπτωση ανάγκης.
6. Αν τα χημικά έχουν προσβάλει μια μεγάλη περιοχή, απομακρύνετε γρήγορα τον μολυσμένο ρουχισμό καθώς θα χρησιμοποιείτε το ντους ασφαλείας. Αντιδράστε αμέσως όπως και στην περίπτωση μεγάλων θερμικών εγκαυμάτων. Τα δευτερόλεπτα μετρούν, μη σπαταλάτε πολύτιμο χρόνο απλά χάριν σεμνότητας.

ΤΡΑΥΜΑΤΙΚΟ ΣΟΚ

Σε περίπτωση τραυματικού πλήγματος ή όταν η φύση του τραύματος δεν είναι ξεκάθαρη, διατηρήστε το θύμα ζεστό, ξαπλωμένο και σε ηρεμία. Περιμένετε μέχρι να έρθει ιατρική βοήθεια πριν το μετακινήσετε. Αναφέρατε όλα τα τραύματα στον υπεύθυνο του εργαστηρίου και στο προσωπικό ασφαλείας.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

1. Το να εργάζεται κάποιος μόνος του στο εργαστήριο, αντιβαίνει τους κανόνες ασφάλειας. Η εργασία σε αυτό το χώρο πρέπει να γίνεται μόνον όταν είναι εφικτή η παροχή κατάλληλης πρώτης βοήθειας, σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Αυτό σημαίνει πως η παρουσία και άλλων ατόμων στο χώρο είναι απαραίτητη, ώστε αν χρειαστεί, να προσφέρουν αμέσως βοήθεια

Έτσι, αν σκοπεύετε να εργαστείτε πέρα από τις κανονικές ώρες, θα πρέπει να υπάρχει κάποιος να σας ελέγχει περιοδικά.

2. Μην εργάζεστε στο εργαστήριο με λυμένα μαλλιά, φαρδιά ρούχα ή κρεμαστά κοσμήματα.

3. Φοράτε παπούτσια, για να προστατεύετε τα πόδια σας.

4. Προστατεύστε τα μάτια σας! Σε όλα τα εργαστήρια που χρησιμοποιούνται χημικά, υπάρχει ο κίνδυνος για πιτσιλίσματα ή σκόνες που μπαίνουν στα μάτια. Με την αύξηση της πίεσης ή την δημιουργία κενού σε δοχεία ή δεξαμενές, είναι δυνατόν αυτά να εκραγούν, διασκορπίζοντας θραύσματα στο εργαστήριο. Στη διάρκεια συγκολλήσεων, υπάρχει κίνδυνος από εκτόξευση τηγμένης κόλλησης ή ρινισμάτων. Όλες αυτές οι δραστηριότητες απαιτούν τη χρήση γυαλιών ασφαλείας και καλυμμάτων προσώπου.

Επίσης απαιτούνται εγκεκριμένα γυαλιά ασφαλείας με προστατευτικά πλαϊνά, όταν εργάζεστε κοντά σε μηχανές κατεργασίας (τρυπάνια, τόννους, φρέζες) και όταν κάνετε εργαστηριακή δουλειά. **Προσοχή!!** Τα κανονικά γυαλιά δεν είναι επαρκή. Οι εγκεκριμένοι φακοί έχουν ένα ειδικό σημάδι σε κάθε φακό.

Ειδικού τύπου προστασία για τα μάτια χρειάζεται σε εφαρμογές Laser. Τα ειδικά γυαλιά πρέπει να είναι κατάλληλα για το μήκος κύματος του Laser. Τα πιο επικίνδυνα Laser είναι αυτά στα οποία δεν φαίνεται η ακτίνα φωτός τους. Στις εφαρμογές των συγκολλήσεων, πρέπει επίσης το δέρμα να προστατεύεται από την ακτινοβολία του τόξου. Συνηθισμένα γυαλιά είναι αρκετό να χρησιμοποιούνται για κόλληση με καλάι.

Το Τμήμα δεν επιτρέπει την είσοδο στο χώρο των εργαστηρίων σε άτομα μικρότερα των 16 ετών. Φοιτητές κάτω των 18 ετών, είναι δυνατόν να μην συμμετάσχουν σε δραστηριότητες όπου απαιτείται υψηλός βαθμός εκπαίδευσης σε θέματα ασφάλειας, εμπειρία και γνώση. Φοιτητές μεταξύ 18 και 21 ετών μπορούν να λάβουν μέρος σε δραστηριότητες υψηλού βαθμού κινδύνου, μόνο μετά από ειδική έγκριση του επικεφαλούς του εργαστηρίου ή του τμήματος.

5. Προστατεύστε τα αυτιά σας! Ένα υγιές αυτί αντιλαμβάνεται ήχους συχνότητας από 15 Hertz ως 20 χιλιάδες Hertz. Προσωρινή έκθεση σε υψηλούς θορύβους, προκαλεί προσωρινή απώλεια ακοής. Αντίστοιχα, μεγάλης διάρκειας έκθεση σε υψηλούς θορύβους, προκαλεί μόνιμη απώλεια ακοής. Φαινομενικά δεν υπάρχουν κίνδυνοι για την ακοή (παρόλο που είναι πιθανές οι ψυχολογικές επιδράσεις), αν ο θόρυβος κυμαίνεται κάτω των 80 dB. Έκθεση σε θόρυβο πάνω από 130 db είναι επικίνδυνη και θα πρέπει να αποφεύγεται. Οι ωτοασπίδες εξωτερικού τύπου, προσφέρουν την μεγαλύτερη προστασία από θόρυβο και προτιμούνται για επίπεδα πάνω από 95 db. Οι ωτοασπίδες εσωτερικού τύπου, είναι περισσότερο βολικές και προτιμούνται στο επίπεδο 80-95 dB. Αν υποψιάζεστε ότι υπάρχει κίνδυνος όσο αφορά την ακοή, ενημερώστε τον υπεύθυνο ασφάλειας ή κάνετε μετρήσεις ήχου.

6. Αναπνευστική προφύλαξη. Πρέπει να απευθυνθείτε στην αρμόδια υγειονομική υπηρεσία, για να σας βοηθήσει να διαλέξετε την κατάλληλη αναπνευστική συσκευή για τις ανάγκες σας. Σε περιοχή όπου υπάρχουν τοξικά ή έλλειψη οξυγόνου, θα πρέπει τουλάχιστον ένα επιπλέον άτομο να είναι παρόν , για να σας βοηθήσει σε περίπτωση ανάγκης.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ

1. Όλα τα δοχεία πρέπει να έχουν ετικέτες (περιλαμβανομένων και εκείνων που περιέχουν αβλαβείς ουσίες, όπως απεσταγμένο νερό). Η ετικέτα πρέπει να περιέχει το αρχικό όνομα του χημικού και εάν είναι δυνατόν, μία κατάσταση των

κινδύνων (των πιο σοβαρών αρχικά), προφυλάξεις, ημερομηνία αγοράς, τη σύνθεση και το όνομα του χρήστη στο εργαστήριο.

2. Μη χρησιμοποιείτε χημικά από δοχεία που δεν έχουν ετικέτες. Η ανάγκη για σωστή επιγραφή εκτείνεται πιο πέρα από τις άμεσες απαιτήσεις συγκεκριμένων χρηστών, καθώς μπορεί να μην είναι οι ίδιοι παρόντες σε περίπτωση φωτιάς ή έκρηξης ή όταν τα δοχεία σπάσουν ή χυθεί το περιεχόμενό τους. Επίσης ίσως να μη συνεργάζονται πλέον με το εργαστήριο, μετά κάποια χρόνια που το περιεχόμενο των δοχείων θα έχει αλλοιωθεί ή αχρηστευθεί.

3. Μη κάνετε αναρρόφηση χημικών με σωλήνα, χρησιμοποιώντας το στόμα σας.

4. Όλες οι διαρροές πρέπει να καθαρίζονται σχολαστικά. Αν χυθεί υδράργυρος, πρέπει να καθαρισθεί όσο το δυνατόν πιο γρήγορα, συλλέγοντας τις σταγόνες με ένα αναρροφητήρα. Αερίστε την περιοχή καλά και μην αφήνετε τον υδράργυρο να αγγίζει το δέρμα σας. Το μέταλλο και οι ατμοί του είναι τοξικά. Λίγο θείο πάνω στον χυμένο υδράργυρο, μειώνει την πίεση των ατμών του με την δημιουργία μιας μεμβράνης σουλφιδίου. Και πάλι όμως ο υδράργυρος θα πρέπει να μαζευτεί.

5. Υλικά που προκαλούν θερμικά εγκαύματα, δεν πρέπει να μένουν εκτεθειμένα, αν δεν έχουν ετικέτα με ειδική προειδοποίηση.

Νερό και λιωμένο ή πολύ ζεστό μέταλλο, δεν πρέπει ποτέ να έρχονται σε επαφή, λόγω της ταχύτατης διόγκωσης (έκρηξη του νερού) καθώς μετατρέπεται σε ατμό. Μερικά λιωμένα μέταλλα (π.χ. Αλουμίνιο και μαγνήσιο), αντιδρούν πολύ εύκολα και μπορεί να αντιδράσουν εξώθερμα αυξάνοντας την βιαιότητα της έκρηξης. Γι' αυτό οι δεξαμενές πρέπει να προθερμαίνονται και να στεγνώνουν, πριν ρίξετε ζεστό μέταλλο μέσα σε αυτές.

ΥΑΛΙΚΑ

1. Πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο πυρέξ ή άθραυστα υαλικά.
2. Ποτέ μη χρησιμοποιείτε ραγισμένα ή φθαρμένα υαλικά.

3. Τοποθετείτε τις σωστές τάπες στους δοκιμαστικούς σωλήνες.
4. Ζητήστε πληροφορίες από την αρμόδια υπηρεσία υγιεινής, για τον τρόπο διάθεσης σπασμένων ή άχρηστων υαλικών και συριγγών.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Πριν χρησιμοποιήσετε ένα όργανο ή μια μηχανή, βεβαιωθείτε για τον τρόπο που κλείνει σε περίπτωση ανάγκης.
2. Ελέγξτε όλες τις ηλεκτρικές συνδέσεις και τα μπουλόνια συναρμολόγησης, πριν από κάθε χρήση.
3. Ελέγξτε αν όλα τα περιστρεφόμενα μέρη είναι ελεύθερα να γυρίσουν και ότι δεν υπάρχει κανένα μηχανικό εμπόδιο πριν την εκκίνηση.
4. Τοποθετήστε μία κάρτα με οδηγίες για τον τρόπο διακοπής της λειτουργίας κάθε μηχανήματος, που παραμένει σε λειτουργία πέρα από το κανονικό ωράριο. Αυτή η κάρτα πρέπει να περιέχει όλες εκείνες τις πληροφορίες που θα χρειαστεί, οποιοσδήποτε βρεθεί στην ανάγκη να σταματήσει το μηχάνημα.
5. Ο εξοπλισμός των εργαστηρίων δεν πρέπει να είναι τοποθετημένος σε διαδρόμους.

ΦΙΑΛΕΣ ΑΕΡΙΟΥ

1. Ασφαλίστε τις φιάλες αερίου με αλυσίδα ή με ιμάντα, είτε είναι σε χρήση, είτε όχι.
2. Μετακινήστε τις φιάλες, αφού πρώτα τοποθετήσετε το πώμα ασφαλείας και μόνο πάνω στο ειδικό καρότσι.
3. Μη χρησιμοποιείτε λάδι ή γράσο στο μανόμετρο ή στις συνδέσεις των φιαλών αερίου. Εκρηκτικά υπεροξειδία μπορεί να σχηματισθούν σε φιάλες οξυγόνου, με την παρουσία λαδιού ή γράσου.
4. Μη χρησιμοποιείτε ανοικτή φλόγα κοντά στις φιάλες.

5. Πριν χρησιμοποιήσετε αέριο, βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν διαρροές στο σύστημα.

6. Ελέγξτε την φορά ανοίγματος ή κλεισίματος των βαλβίδων.

7. Μη χρησιμοποιείτε προσαρμογές για την σύνδεση ρυθμιστών πίεσης. Χρησιμοποιήστε τους κατάλληλους ρυθμιστές για το συγκεκριμένο αέριο.

8. Μην τοποθετείτε φιάλες αερίου κοντά σε κλιβάνους (φούρνους).

9. Οι φιάλες αερίου δεν πρέπει να αδειάζουν εντελώς. Όταν το αέριο πλησιάζει προς το τέλος, οι βαλβίδες πρέπει να κλείνονται, να τοποθετούνται τα πώματα και να μεταφέρονται με το κατάλληλο καροτσάκι στην καθορισμένη περιοχή αποθήκευσης.

10. Όταν χρησιμοποιούνται φιάλες μη καυσίμου αερίου, κανονικής καθαρότητας, θα πρέπει οι βαλβίδες τους να ανοίγονται εντελώς και μετά να κλείνονται κατά 1/4 έως 1/2 στροφές.

11. Υλικά καθαρού χαλκού, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για συνδέσεις σε εγκατάσταση ακετυλενίου, γιατί μπορεί να σχηματισθεί ακετυλενίδιο του χαλκού το οποίο είναι εκρηκτικό.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΟΥ

1. Βεβαιωθείτε ότι το χρησιμοποιούμενο σύστημα κενού είναι εφοδιασμένο με παγίδα.

2. Χρησιμοποιείτε μόνο δοχεία που αντέχουν στην εκκένωση. Διαχωρίστε τα με κάποιο τρόπο από τα συμβατικά.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Μην δοκιμάζετε ή μυρίζετε μια άγνωστη χημική ουσία για να την αναγνωρίσετε.

Αναζητάτε χημικά με χαμηλό flash point. Το flash point είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία οι ατμοί ενός πτητικού θα αναφλεγούν με ένα σπινθηρισμό.

Απ' όλα τα οξέα, το υδροφθορικό είναι το πλέον επικίνδυνο. Αν αυτό ή κάποιο άλλο ισχυρό οξύ έρθει σε επαφή με το δέρμα, καθαρίστε αμέσως την προσβεβλημένη επιφάνεια για πολλά λεπτά με άφθονο νερό. Καλέστε ιατρική βοήθεια όσο το δυνατόν γρηγορότερα.

Το πικρικό οξύ είναι χρήσιμο για την εμφάνιση των ορίων των κόκκων και των καρβιδίων στους χάλυβες, ωστόσο μετατρέπεται σε εκρηκτικό όταν κρυσταλλώνεται εκτός διαλύματος κατά την μακρόχρονη αποθήκευση, (ο ανυδρίτης του πικρικού οξέος είναι εκρηκτικός). Γι' αυτό, το διάλυμα πρέπει να πετιέται μία εβδομάδα μετά την προετοιμασία του.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗ

Δώστε ιδιαίτερη προσοχή στην τακτοποίηση χημικών αντιδράσεων που πρόκειται να μείνουν χωρίς επίβλεψη, για οποιοδήποτε χρονικό διάστημα. Οι πιθανοί κίνδυνοι που μπορεί να εμφανιστούν, όπως διαρροή από βλάβη μανδύα θέρμανσης (υπερθέρμανση), βλάβη στο σύστημα ψύξης με νερό (αποσύνδεση του αγωγού προσαγωγής ή φθορά του), και βλάβη στο σύστημα απαγωγής αερίων (αν παράγονται εύφλεκτα μίγματα ή δηλητηριώδη αέρια),

είναι φανερά σημεία τα οποία πρέπει να ελέγχονται, πριν αφηθεί μια αντίδραση χωρίς επίβλεψη.

Αν θέλετε να πραγματοποιήσετε ένα πείραμα το οποίο θα μείνει χωρίς επίβλεψη, θα πρέπει να ακολουθήσετε την παρακάτω διαδικασία:

-Πάρτε την έγκριση για το πείραμα από τον υπεύθυνο του εργαστηρίου.

-Φροντίστε ώστε κάποιος να ελέγχει το πείραμά σας περιοδικά.

-Τοποθετήστε ένα σημείωμα που να αναφέρει στοιχεία, όπως την φύση της αντίδρασης και τα συστατικά της, τους πιθανούς κινδύνους (π.χ. δηλητηριώδεις ατμοί), καθώς και την πιθανή διαδικασία σε περίπτωση ατυχήματος.

-Τοποθετήστε ονόματα και αριθμούς τηλεφώνων ανθρώπων, που θα πρέπει να ειδοποιηθούν σε περίπτωση ατυχήματος.

Πριν από την έναρξη μιας χημικής αντίδρασης, ο πειραματιζόμενος θα πρέπει να έχει μία γενική ιδέα του πώς αυτή θα εξελιχθεί. Έτσι τα μπάνια πάγου πρέπει να είναι έτοιμα, αν πρόκειται για εξώθερμη, ένας απορροφητήρας να είναι διαθέσιμος, αν θα παραχθούν αέρια, ενσωματωμένο αυτόματο σύστημα διακοπής σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος ή νερού ψύξης κ.τ.λ.

ΑΙΘΕΡΕΣ

Αιθυλικοί αιθέρες, ισοπροπυλικοί αιθέρες και πολλοί άλλοι τείνουν να απορροφήσουν και να αντιδράσουν με το οξυγόνο του αέρα, για να δημιουργήσουν ασταθή υπεροξειδία, που είναι δυνατό να εκραγούν βίαια όταν συγκεντρωθούν σε εξάτμιση ή διύλιση, όταν έρθουν σε επαφή με άλλες ενώσεις που δίνουν εκρηκτικό μίγμα ή όταν θερμανθούν υπερβολικά. Επίσης, δονήσεις ή τριβές (μερικές φορές τόσο μικρές όσο και το ξεβίδωμα ενός καπακιού φιάλης) έχουν το ίδιο αποτέλεσμα. Αυτή η κατηγορία των μιγμάτων πρέπει να αποφεύγεται, αν υπάρχει ασφαλής εναλλακτική λύση. Είναι γενικώς παραδεκτό ότι οι αιθέρες που μπορούν να δημιουργήσουν υπεροξειδία πρέπει να αποθηκεύονται σε γεμάτα, αεροστεγώς κλεισμένα γυάλινα δοχεία, προτιμότερο σε σκοτάδι, ή μέσα σε μεταλλικά δοχεία. Αν και οι αιθυλικοί αιθέρες συχνά αποθηκεύονται σε συνθήκες ψύξης (για αποφυγή των εκρήξεων), δεν υπάρχει κανένα στοιχείο ότι η ψύξη στην αποθήκευση θα αποτρέψει τη δημιουργία υπεροξειδίων. Επιπλέον οι διαρροές μπορούν να δώσουν εκρηκτικά μίγματα ακόμη και μέσα στο ψυγείο, καθώς το flash point του αιθυλικού αιθέρα είναι $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-49\text{ }^{\circ}\text{F}$).

ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ορμή που αποδίδεται στα θραύσματα του γυαλιού κατά την έκρηξη ή εκτόνωση 0,25g ή λιγότερο, οξειδίων υψηλής ενέργειας, μπορεί να απορροφηθεί με προστατευτικό ρουχισμό που αποτελείται από δερμάτινα γάντια, ποδιά, μάσκα προσώπου και γυαλιά ασφαλείας. Οι κίνδυνοι μπορούν να ελαττωθούν αραιώνοντας τα οξείδια, καταφεύγοντας σε μικρής κλίμακας αντιδράσεις και χειρισμούς εξ αποστάσεως, (πίσω από φράγματα ασφαλείας).

ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΚΟ ΟΞΥ ΚΑΙ ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΔΙΑ

Το κρύο υπερχλωρικό οξύ έχει τα χαρακτηριστικά ενός ισχυρού οξέος. Σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες του 60%, είναι εξαιρετικά εύφλεκτο και εκρηκτικό. Πρέπει να αποφεύγονται υψηλότερες συγκεντρώσεις και θέρμανση αυτών των διαλυμάτων, ειδικά σε ηλεκτρολυτικό γυάλισμα και χημική προσβολή (etching). Όταν είναι ζεστό, είναι ένα ισχυρό οξειδωτικό και αφυδατικό χημικό. Γίνεται ασταθές με την ώρα και μπορεί να εκραγεί δεχόμενο κρούση. Μίγματα υπερχλωριδίων μπορούν συχνά να εκραγούν από τη ζέστη, όταν έρθουν σε επαφή με τη φλόγα, από κρούση ή τριβή ή αυθόρμητα. Το υπερχλωρικό οξύ δημιουργεί εκρηκτικά μίγματα τόσο με οργανικά και ανόργανα χημικά, όσο και με μέταλλα τα οποία οξειδώνονται εύκολα. Εξαιτίας αυτού πρέπει να χρησιμοποιείται κάτω από ειδική χοάνη εξαερισμού εφοδιασμένη με σπρέι και καταρροή νερού, στην οποία κανένας άλλος τύπος χημικής αντίδρασης δεν έχει γίνει και η οποία δεν έχει λιπανθεί με οργανικά λιπαντικά. Όταν αναμιγνύετε υπερχλωρικό οξύ και αλκοόλη, μπορεί να σχηματισθούν αλκυλικά υπερχλωρίδια εξαιρετικά εκρηκτικά. Το υπερχλωρικό οξύ πρέπει να προστίθεται στο αλκοόλ σιγά-σιγά με σταθερή ανάδευση και θερμοκρασία χαμηλότερη των 35 βαθμών Κελσίου.

Για την αραιώση οξέων, ρίχνουμε πάντοτε το οξύ στο νερό και ποτέ το νερό στο οξύ. Υψηλής συγκέντρωσης υπερχλωρικά διαλύματα δεν πρέπει να αποθηκεύονται σε πλαστικά δοχεία. Είναι απαραίτητο πριν προσπαθήσει κανείς να αποθηκεύσει ή να

χρησιμοποιήσει υπερχλωρικό οξύ, να γνωρίζει τις οδηγίες και να έχει εξασφαλισμένη την επίβλεψη ή έγκριση του υπευθύνου του εργαστηρίου.

ΤΟΞΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Οι ερευνητές πρέπει να αποφεύγουν τους τοξικούς κινδύνους από τα υλικά που χρησιμοποιούν οι ίδιοι και από αυτά που χρησιμοποιούν άλλοι γύρω τους. Τα τοξικά υλικά μπορούν να εισχωρήσουν στο σώμα μέσω του δέρματος, της αναπνοής ή και του στόματος. Φροντίστε να αποτρέψετε αυτούς τους τρόπους προσβολής όταν κρατάτε τοξικά υλικά.

Πριν να εργαστείτε με τοξικά χημικά κάτω από απορροφητήρα, βεβαιωθείτε ότι αυτός λειτουργεί σωστά. Δοκιμάστε τον παρατηρώντας αν ένα ελαφρό κομμάτι χαρτί ανασηκώνεται, όταν βρίσκεται στον πάτο του απορροφητήρα.

ΧΗΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

ΠΟΛΙΤΙΚΗ

Η σωστή διάθεση των χημικών αποβλήτων του Τμήματος είναι μια σοβαρή διαδικασία και κάθε προσπάθεια πρέπει να αποβλέπει στο να γίνει αυτή η διαδικασία ασφαλής και αποδοτική. Η ευθύνη για την αναγνώριση και διαχείριση των χημικών αποβλήτων μέσα στο Τμήμα, περνάει απαραίτητως στα άτομα που δημιούργησαν τα απόβλητα.

Κάθε υπεύθυνος εργαστηρίου, έχει την ευθύνη στο να ελέγξει αν τα χημικά απόβλητα του εργαστηρίου έχουν συλλεχθεί με ασφάλεια, έχουν αναγνωρισθεί και αποθηκευτεί για διάθεση και αν όποιος έχει αναμιχθεί, είναι απολύτως ενημερωμένος για το πως να χρησιμοποιεί ειδικές μεθόδους και διαδικασίες απομάκρυνσης χημικών αποβλήτων.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Το Τμήμα έχει προβλέψει μια περιοχή αποθήκευσης των χημικών αποβλήτων. Τα απόβλητα συσσωρεύονται εκεί ώσπου να υπάρξει μια ικανή ποσότητα για να μεταφερθεί σ' έναν ελεγχόμενο χώρο.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Σχεδιάστε μια διαδικασία για τα χημικά απόβλητα πριν αρχίσετε κάποια εργασία. Τοποθετήστε ετικέτες αναγνώρισης στα απόβλητα. Είναι ευθύνη του κάθε τμήματος, ομάδας ή ερευνητή να αναγνωρίσει τα απόβλητα των υλικών σωστά πριν τα πετάξει. Μη επιθυμητή ανάμειξη με μη συμβατά υλικά, μπορεί να προκαλέσει σοβαρούς κινδύνους.

Η προστασία του περιβάλλοντος κάνει τον έλεγχο μεγάλων ποσοτήτων χημικών και στερεών αποβλήτων ένα δύσκολο πρόβλημα. Είναι καθήκον καθενός να κρατά τις ποσότητες των αποβλήτων στο ελάχιστο.

Οι ακόλουθες συμβουλές μπορεί να βοηθήσουν:

1. Προμηθευτείτε την ποσότητα του υλικού που χρειάζεστε για την εργασία σας ή το πείραμά σας, ακόμα κι αν μπορείτε να πάρετε την διπλάσια ποσότητα με τα ίδια χρήματα.
2. Χρησιμοποιήστε μόνο την ποσότητα του υλικού που χρειάζεστε για πλήρη αποτελέσματα.
3. Αποφεύγετε να αποθηκεύετε περίσσια ποσότητα υλικού, ειδικά αν είναι ένα υπερβολικά τοξικό και εύφλεκτο υλικό, απλά επειδή μπορεί να το χρειαστείτε στο μέλλον.
4. Πριν πετάξετε αχρησιμοποίητα, κλειστά και καθαρά χημικά, ελέγξτε μαζί με άλλους στο τμήμα σας, μήπως κάποιος μπορεί να τα χρησιμοποιήσει.
5. Στη λήξη ενός ερευνητικού προγράμματος ή μιας διατριβής, σε όλα τα μη χρησιμοποιηθέντα χημικά που θα μείνουν στο εργαστήριο πρέπει να τοποθετηθούν ετικέτες.

Βεβαιωθείτε ότι όλα τα δείγματα και τα προϊόντα που είναι για απόρριψη, είναι σωστά αναγνωρισμένα, έχουν ετικέτες με τα χημικά τους ονόματα και είναι πακεταρισμένα. Μην αφήνετε να τα καθαρίσουν άλλοι μετά από εσάς. Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται περισσότερες πληροφορίες για την αναγνώριση και την ταξινόμηση των αποβλήτων

ΤΥΠΟΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Οργανικά διαλυτικά δεν πρέπει να τα ρίχνουμε στην αποχέτευση. Αυτό αφορά όλα τα οργανικά διαλυτικά εύφλεκτα ή όχι, διαλυτά ή όχι στο νερό. Τα οργανικά διαλυτικά πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλα δοχεία όπου δεν θα υπάρχει κίνδυνος να ξεφύγουν ατμοί ή υγρό. Τα δοχεία πρέπει να σφραγίζονται ερμητικά, να εφοδιάζονται με ετικέτες και να στέλνονται στο χώρο των χημικών αποβλήτων.

Μίγματα από οργανικά διαλύματα που είναι συμβατά και αναμεμιγμένα σε ένα δοχείο, πρέπει να φέρουν ετικέτα στην οποία θα αναγράφεται το ποσοστό επί τοις εκατό ή τα μέρη του κάθε διαλυτικού στο μίγμα.

Οξέα και αλκαλικά διαλύματα, που έχουν υποστεί εξουδετέρωση, μπορούν να ριχθούν στην αποχέτευση ακολουθούμενα από άφθονο νερό. Συμπυκνωμένα οξέα και καυστικά πρέπει να στέλνονται στο χώρο των χημικών αποβλήτων σε κατάλληλα δοχεία, σφραγισμένα ερμητικά και με ετικέτα αναγνώρισης έξω από το κάθε δοχείο.

Ανόργανα και οργανικά στερεά στα αρχικά τους δοχεία τα οποία είναι μολυσμένα, παλιά ή αμφισβητήσιμης καθαρότητας πρέπει να σταλούν στον χώρο αποθήκευσης χημικών αποβλήτων.

Ο υδράργυρος πρέπει να αφαιρεθεί από τις συσκευές του εργαστηρίου και να τοποθετηθεί σε βάζα ή φιάλες, πριν σταλεί στο χώρο αποθήκευσης των αποβλήτων. Σπασμένα θερμομέτρα υδραργύρου πρέπει να τοποθετηθούν μέσα σε βάζα ή δευτερεύοντα δοχεία. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθαρισμό του υδραργύρου, πρέπει να τοποθετηθούν σε δοχεία με ετικέτες και να σταλούν στην περιοχή αποθήκευσης των αποβλήτων.

Μίγματα Κυανίου, Αρσενικό, Μόλυβδος και απόβλητα βαριών μετάλλων πρέπει να τοποθετούνται σε φιάλες και δοχεία εφοδιασμένα με ετικέτες και σφραγισμένα καλά να στέλνονται στο χώρο αποθήκευσης των χημικών αποβλήτων.

Αλκαλικά μέταλλα όπως το Na και το K, πρέπει να τοποθετούνται σε ειδικά δοχεία καλυμμένα με ορυκτό λάδι, εφοδιασμένα με ετικέτες και σφραγισμένα καλά ώστε να μην υπάρχει καμιά πιθανότητα να έρθουν σε επαφή με το νερό. Κατόπιν να στέλνονται στο χώρο αποθήκευσης των χημικών αποβλήτων.

Τα εύφλεκτα μέταλλα όπως το Μαγνήσιο, Στρόντιο, Θόριο και Ζιρκόνιο καθώς και άλλα εύφλεκτα θρύμματα και λεπτές σκόνες, πρέπει να τοποθετούνται σε μεταλλικά δοχεία, σφραγισμένα ερμητικά, με ετικέτες και να στέλνονται στο χώρο αποθήκευσης των χημικών αποβλήτων.

Απόβλητο λάδι σε ποσότητες μικρότερες των 5 gl μπορεί να σταλεί στο χώρο αποθήκευσης των χημικών αποβλήτων.

Μεγάλες ποσότητες χημικών αποβλήτων που πρέπει να απομακρυνθούν από ένα εργαστήριο, ίσως είναι μεγαλύτερες από αυτές που μπορεί να μεταφέρει το προσωπικό του Τμήματος. Σε αυτή την περίπτωση η μεταφορά θα γίνει με άλλα μέσα και το εργαστήριο θα είναι αυτό που θα χρεωθεί οικονομικά την απομάκρυνση των αποβλήτων. Μερικά παραδείγματα είναι: τα απόβλητα που συγκεντρώνονται σε βαρέλια και προέρχονται από ερευνητικά προγράμματα, το καθάρισμα του εργαστηρίου από παλιά αντιδραστήρια και χημικά τα οποία θα πρέπει να πακεταριστούν σε βαρέλια, χημικά απόβλητα που πρέπει να πεταχτούν από μία δεξαμενή αποθήκευσης.

Λάδι μετασχηματιστών που μπορεί να περιέχει PCB πρέπει να ελεγχθεί για PCB. Η ευθύνη για τον έλεγχο του λαδιού μετασχηματιστών και την σωστή απομάκρυνση, εναπόκειται στο εμπλεκόμενο τμήμα του Ιδρύματος.

Πυκνωτές που περιέχουν PCB, είναι παρομοίως ευθύνη του τμήματος που είναι αναμειγμένο.

Ελεγμένα φάρμακα για να διατεθούν ως άχρηστα, δεν πρέπει να αποστέλλονται στο χώρο αποθήκευσης των χημικών αποβλήτων.

Η διάθεση των ραδιενεργών υλικών γίνεται σύμφωνα με περίπλοκες και αυστηρές διαδικασίες, που ορίζονται από διεθνείς κανονισμούς.

Βιολογικά απόβλητα που μπορεί να περιέχουν ζωντανούς ιούς δεν πρέπει να διατεθούν στο χώρο αποθήκευσης των χημικών αποβλήτων. Η διάθεση των βιολογικών αποβλήτων γίνεται σύμφωνα με τις διαδικασίες για απενεργοποίηση οι οποίες έχουν ορισθεί από το τμήμα που αναμειγνύεται, και το Υπουργείο Υγείας.

Όλες οι φιάλες αερίου επιστρέφονται στο γραφείο ασφαλείας, το οποίο έχει την ευθύνη επιστροφής τους στον αντίστοιχο προμηθευτή. Μερικές μικρές φιάλες δεν επιστρέφονται και δημιουργούν πρόβλημα διάθεσης όταν αδειάζουν ή όταν πλησιάζουν να αδειάζουν και έχουν ένα παραμένον ποσό αερίου. Όλες οι μη επιστρεφόμενες φιάλες πρέπει επίσης να επιστραφούν στο γραφείο ασφαλείας. Όταν γίνεται παραγγελία αερίου σε μικρές φιάλες, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι αυτές είναι επιστρεφόμενες.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Όλα τα χημικά απόβλητα πρέπει να αναγνωρίζονται με ένα χημικό όνομα, περιλαμβανομένης και της αναλογίας μίγματος. Όλα τα δοχεία πρέπει να έχουν εμφανείς ετικέτες γιατί η ασφάλεια μεταφοράς των χημικών είναι δυνατή, μόνο όταν ο καθένας που χειρίζεται τα δοχεία γνωρίζει την ταυτότητα του περιεχομένου.

ΑΓΝΩΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Δεν πρέπει να γίνονται δεκτά για διάθεση τα άγνωστα χημικά απόβλητα. Οι εργολάβοι διάθεσης δεν δέχονται να μεταφέρουν άγνωστα απόβλητα. Είναι ευθύνη του τμήματος που αναμειγνύεται να αναγνωρίσει όλα τα χημικά και αυτό μπορεί να απαιτεί εκλεκτό προσωπικό του εργαστηρίου, φοιτητές και ικανά μέλη, να υποδείξουν τον ιδιοκτήτη τέτοιων αγνώστων χημικών και την ταυτότητά τους.

Τελικά, μπορεί να απαιτηθούν οι υπηρεσίες ενός εργαστηρίου ανάλυσης, προκειμένου να αναλύσει τα απόβλητα.

Γενικά μπορεί να υπάρξει κίνδυνος κατά το άνοιγμα δοχείων με άγνωστο περιεχόμενο. Έτσι πρέπει πάντοτε να τονίζεται στο προσωπικό και τους φοιτητές, η ανάγκη αναγνώρισης και εφοδιασμού με ετικέτες που αναγράφουν τα χημικά ονόματα, σε όλα τα χημικά απόβλητα και προϊόντα εργαστηρίων.

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Τα χημικά απόβλητα πρέπει να συσκευάζονται ή να τοποθετούνται σε δοχεία και να μεταφέρονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος να σημειωθεί έκρηξη, ή διαρροή υγρού ή επικινδύνων ατμών. Απόβλητα που δεν έχουν συσκευασθεί σωστά και αναγνωρισθεί, δεν πρέπει να γίνονται δεκτά για διάθεση.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μια λίστα συσκευασίας πρέπει να συμπληρώνεται από το προσωπικό του εργαστηρίου, ή από το τμήμα που θέλει να παραδώσει απόβλητα προς απομάκρυνση. Η λίστα συσκευασίας πρέπει να συμπληρωθεί με ποσότητα, χημικό όνομα, στερεό ή υγρό, και κίνδυνο που συνδέεται με τα απόβλητα π.χ. εύφλεκτο, τοξικό, αντίδραση με το νερό, κ.ο.κ. Το προσωπικό συλλογής αποβλήτων, θα έχει τη λίστα συσκευασίας μαζί του όταν παραλαμβάνει τα χημικά απόβλητα.

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ένας αριθμός από έντονες και μεγάλης διάρκειας ενοχλήσεις σε ανθρώπους, έχει σχέση με την έκθεση σε διάφορους τύπους της ραδιενέργειας ιονισμού. Οι κίνδυνοι από ραδιενέργεια αυξάνουν όταν χρησιμοποιούνται ραδιοϊσότοπα, Lasers, ακτίνες-X, γεννήτριες και φλόγα πλάσματος. Καθένα είναι επικίνδυνο με ένα μοναδικό τρόπο. Είναι υποχρεωτική μια πλήρης γνώση του μηχανισμού ή του ισότοπου, το οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Οι προφυλάξεις ποικίλουν κατά πολύ. Πληροφορίες σχετικά με το συγκεκριμένο κίνδυνο, θα πρέπει να ζητηθούν από την σχολή ή από το προσωπικό έρευνας, ή τον τεχνικό που είναι υπεύθυνος. Οποσδήποτε, διάφορες διαδικασίες προφύλαξης πρέπει πάντοτε να ακολουθούνται:

1. Όλη η εργασία που σχετίζεται με ραδιενεργό υλικό ή εξοπλισμό παραγωγής ραδιενέργειας, πρέπει να καταγράφεται σε συνεργασία με τον υπεύθυνο ασφαλείας και να υπάρχει συμφωνία με το Τμήμα.

2. Συζητήστε με τον υπεύθυνο ασφαλείας, για τις δυναμικές εκθέσεις σε μη ιονίζουσα ραδιενέργεια όπως υπεριώδη, ορατή, υπέρυθη και ραδιενέργεια μικροκυμάτων.

3. Περιοχές στις οποίες χρησιμοποιούνται Lasers, ραδιενέργεια, υπεριώδης ακτινοβολία ή υψηλής έντασης πηγές φωτός, πρέπει να επισημαίνονται κατάλληλα, χρησιμοποιώντας τα καθορισμένα για τον σκοπό αυτό σήματα.

4. Χρησιμοποιήστε κατάλληλο εξοπλισμό για την προστασία των ματιών, όταν εργάζεστε με αυτές τις πηγές.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

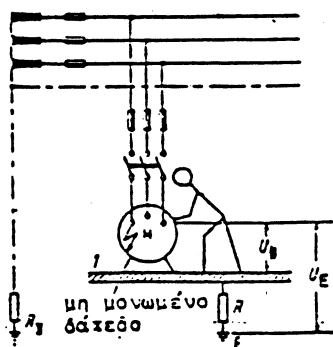
Ενώ ο ηλεκτρισμός χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα από τον ερευνητή, τόσο μέσα όσο και έξω από το εργαστήριο, η κακή χρήση του μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα μία σοβαρή φυσική ζημιά ή ακόμη και το θάνατο. Το μέγεθος της βλάβης που μπορεί να προκαλέσει η διόδος του ηλεκτρικού ρεύματος στον ανθρώπινο οργανισμό (ηλεκτροπληξία), είναι ανάλογο της εντάσεως του ρεύματος και της διάρκειας διόδου του. Εξάλλου, η αντίσταση που παρουσιάζει το ανθρώπινο σώμα στη διόδο του ηλεκτρικού ρεύματος καθορίζεται κυρίως από το δέρμα και μεταβάλλεται με την επιβαλλόμενη τάση.

Οποσδήποτε όμως προσφέρεται η ανάλυση του θέματος με βάση την τάση (διαφορά δυναμικού) στην οποία μπορεί να βρεθεί το ανθρώπινο σώμα, πράγμα που μπορεί να συμβεί με δύο βασικά τρόπους.

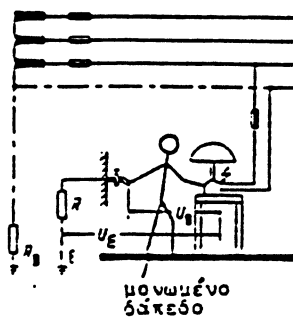
--Με "άμεση επαφή" μελών του σώματος με υπό τάση στοιχεία (π.χ. επαφή του χεριού με γυμνό αγωγό φάσεως τριφασικού συστήματος, του οποίου ο ουδέτερος κόμβος είναι γειωμένος, θέτει το ανθρώπινο σώμα σε τάση "χέρι-πόδια").

--Με "έμμεση επαφή", δηλαδή όταν τμήματα των εγκαταστάσεων που υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας τους δεν βρίσκονται υπό τάση, βρεθούν υπό τάση λόγω κάποιας βλάβης και ταυτόχρονα το ανθρώπινο σώμα έρχεται σε επαφή με αυτά. Η προστασία από "άμεση επαφή" επιτυγχάνεται με την τήρηση των "ελαχίστων αποστάσεων" που προβλέπονται μεταξύ των υπό τάση στοιχείων και των θέσεων όπου μπορούν να βρεθούν άνθρωποι (π.χ. εναέρια γραμμή από μπαλκόνι) ή και με κατάλληλη μόνωση των υπό τάση στοιχείων.

Η προστασία από "έμμεση επαφή" μπορεί να επιτευχθεί:



(α)



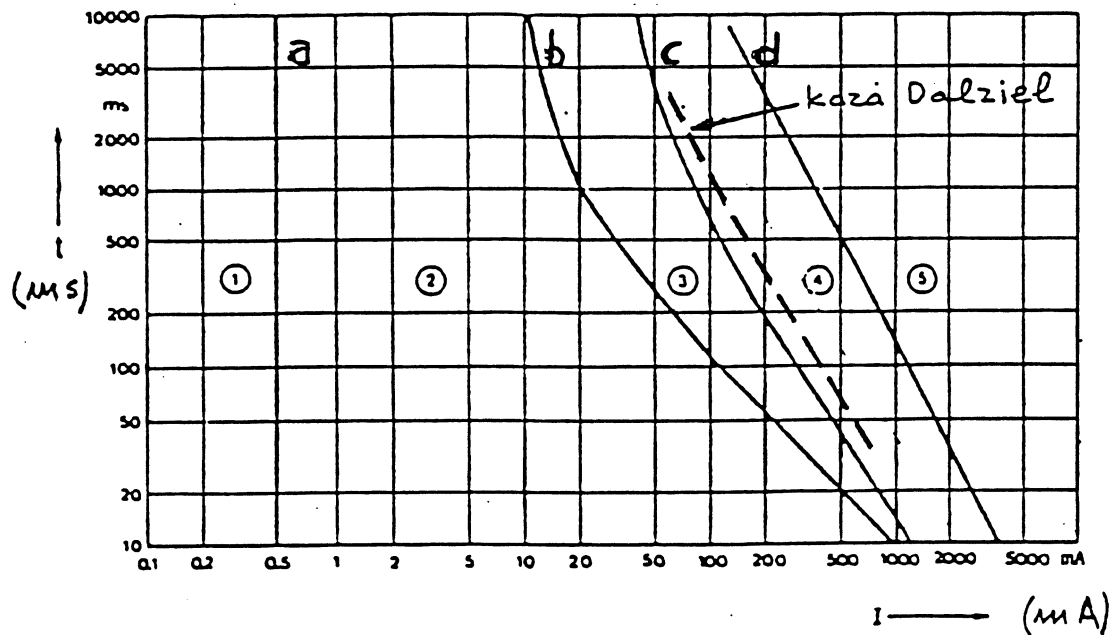
(β)

ΣΧΗΜΑ 1: Εμφάνιση επικινδύνων τάσεων λόγω βλάβης των μονώσεων συσκευών.

α) Με την κατάλληλη "γείωση" των τμημάτων των εγκαταστάσεων που θα βρεθούν υπό τάση σε περίπτωση βλάβης, δηλαδή την κατάλληλη σύνδεση των τμημάτων αυτών προς γη, ώστε άτομα που βρίσκονται σε επαφή ή κοντά στις εγκαταστάσεις αυτές να μην βρεθούν σε διαφορά δυναμικού που μπορεί να προκαλέσει τη δίοδο επικινδύνων ρευμάτων επί αρκετό χρονικό διάστημα (ή απλούστερα "επικινδύνων τάσεων").

β) Με την τοποθέτηση στον γενικό πίνακα της ηλεκτρικής εγκατάστασης, ενός "ηλεκτρονόμου διαφυγής", ο οποίος διακόπτει αυτόματα την τάση όταν υπάρξει διαρροή ρεύματος προς γη. Αυτό συμβαίνει στην περίπτωση που κάποιο άτομο βρεθεί σε επαφή με στοιχείο που βρίσκεται υπό τάση.

Στο σχήμα 1 δείχνονται μερικές τυπικές περιπτώσεις, για τον τρόπο με τον οποίο εμφανίζονται οι κίνδυνοι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή.



ΣΧΗΜΑ 2: Επίδραση του εναλλασσόμενου ρεύματος 50HZ έως 60HZ σε ενήλικα άτομα (IEC 479/1974).

Ζώνη 1: Συνήθως καμιά αντίδραση του οργανισμού.

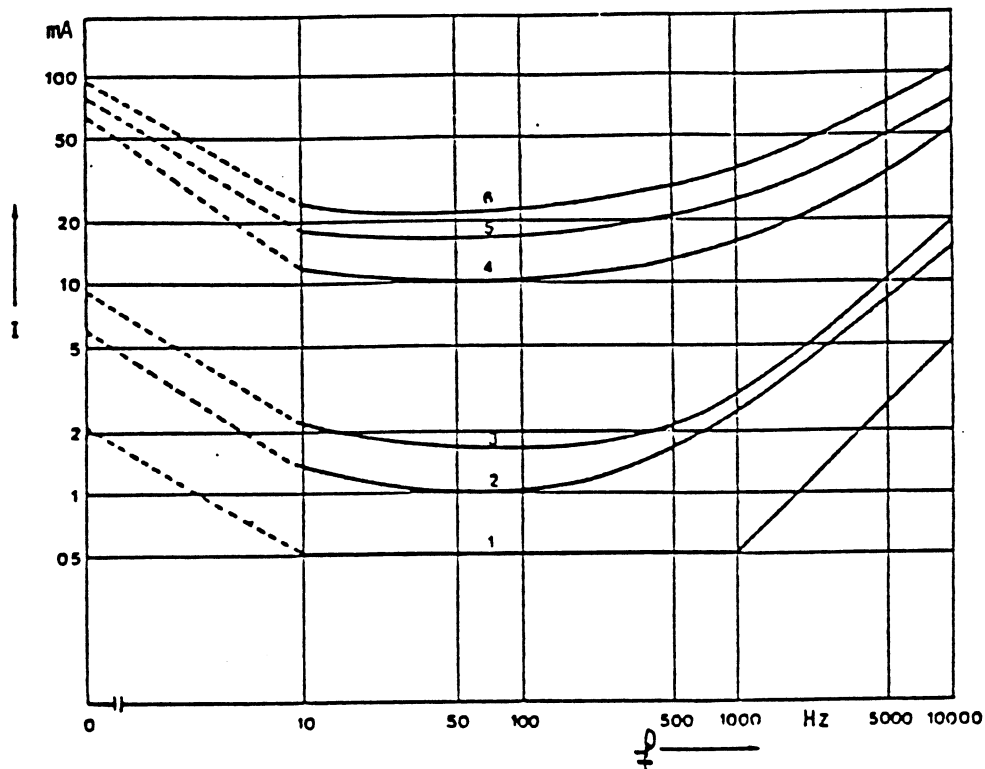
Ζώνη 2: Συνήθως κανένα φυσιολογικά επικίνδυνο αποτέλεσμα.

Ζώνη 3: Συνήθως κανένας κίνδυνος μαρμαρυγής.

Ζώνη 4: Πιθανή μαρμαρυγή (πιθανότητα έως 50%).

Ζώνη 5: Κίνδυνος μαρμαρυγής (πιθανότητα άνω του 50%).

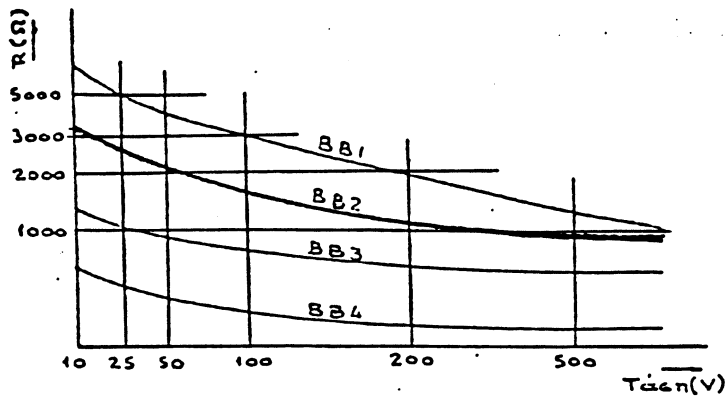
Στο σχήμα 2 φαίνονται οι οριζόμενες από το IEC 479 επιδράσεις, για εναλλασσόμενο ρεύμα 50-60 HZ, προκειμένου για δίοδο του ρεύματος δια των άκρων και άτομα βάρους μεγαλύτερου των 50 kg. Σημειώνουμε τα εξής:



ΣΧΗΜΑ 3: Επίδραση της συχνότητας και της εντάσεως του ρεύματος στον ανθρώπινο οργανισμό.

1. Συμβατικό όριο χωρίς καμιά αντίδραση του οργανισμού.
2. 50% των προσώπων που εξετάστηκαν αισθάνθηκαν ενόχληση.
3. 99,5% των προσώπων αισθάνθηκαν ενόχληση.
3. 99,5% των προσώπων μπορεί να ανοίξει το χέρι που κρατάει τον αγωγό.
4. 50% των προσώπων μπορεί να ανοίξει το χέρι που κρατάει τον αγωγό.
5. Μόνο το 0,5% των προσώπων μπορεί να ανοίξει το χέρι που κρατάει τον αγωγό.

--Στη ζώνη (1) (ένταση κάτω των 0,5 mA) δεν παρατηρείται συνήθως οποιαδήποτε αντίδραση του ανθρώπινου οργανισμού, ενώ στη ζώνη (2) μπορεί να παρατηρηθεί αντίδραση, αλλά συνήθως χωρίς επικίνδυνο φυσιολογικό αποτέλεσμα.



ΣΧΗΜΑ 4: Αντίσταση ανθρώπινου σώματος R , ως συνάρτηση της τάσεως V , με παράμετρο την κατάσταση του δέρματος.

BB1 Δέρμα τελείως ξερό.

BB2 Δέρμα με υγρασία.

BB3 Δέρμα βυθισμένο στο νερό.

--Η καμπύλη b που χωρίζει τις ζώνες (2) και (3) αντιστοιχεί στη σχέση:

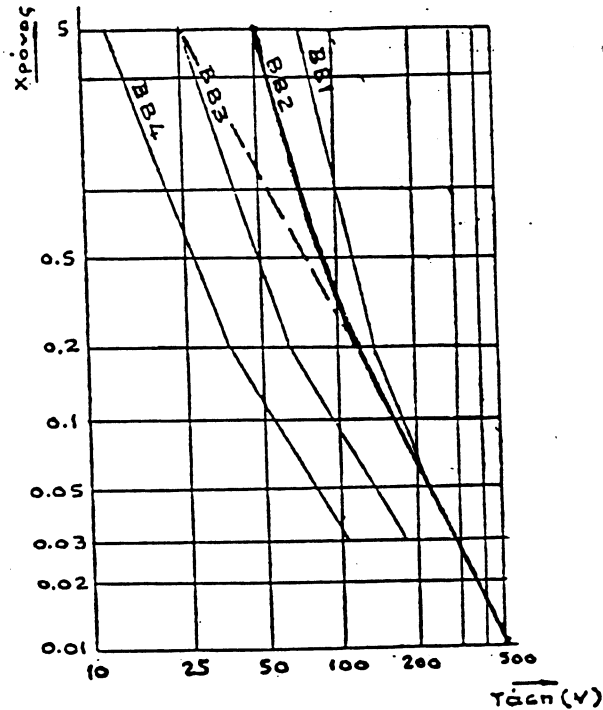
$$I = I_1 + 10/t \quad \text{όπου:}$$

t = χρόνος διόδου του ρεύματος σε sec

I = η ένταση διόδου (mA ενδεικνύομενη τιμή).

I_1 = η ένταση "απελευθέρωσης", δηλαδή η μέγιστη τιμή της εντάσεως που ένα άτομο μπορεί να ανεχθεί όταν κρατά ένα αγωγό υπό τάση, και μπορεί να απελευθερωθεί απ' αυτόν χρησιμοποιώντας τους μύες που διαρρέονται από το ρεύμα I_1 (λαμβάνεται $I_1 = 10$ mA, ενδεικνύομενη τιμή).

--Η καμπύλη C χωρίζει τη ζώνη (3), που συνήθως δεν παρουσιάζει κανένα κίνδυνο καρδιακής μαρμαρυγής, από την ζώνη (4) στην οποία υφίσταται ο κίνδυνος αυτός, με πιθανότητα μέχρι 50%, ενώ στη ζώνη (5) η πιθανότητα υπερβαίνει το 50%. Επιπλέον σε περίπτωση διόδου του ρεύματος



ΣΧΗΜΑ 5: Καμπύλες αντοχής (χρόνου-τάσεως) του ανθρώπινου σώματος.

της ζώνης (3) και άνω για μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες, μπορεί να προκληθεί ασφυξία.

Για συχνότητες διαφορετικές των 50 έως 60 HZ υπάρχουν στοιχεία μόνον για την αντίδραση του ανθρώπινου σώματος σε μικρές εντάσεις (σχήμα-3).

Για την επίδραση του συνεχούς ρεύματος στον ανθρώπινο οργανισμό δεν υπάρχουν επίσης πλήρη στοιχεία. Το IEC 479 δίνει στοιχεία μόνο για τις αντίστοιχες των καμπυλών a και b του σχ-2, τα οποία είναι:

-Για την a': 2 mA (αντί 0,5 mA των 50 έως 60 HZ)

-Για την b': προκύπτει από την καμπύλη b με βάση την σχέση:

$$I_{SP} = I_{EP} \cdot \log_{10} t$$

Η αντίσταση του ανθρώπινου σώματος καθορίζεται κυρίως από την αντίσταση του δέρματος, είναι συνάρτηση της τάσεως και εξαρτάται σημαντικά από τον βαθμό στον οποίο το δέρμα είναι υγρό. Στο σχήμα-4 φαίνεται η μεταβολή της αντιστάσεως του ανθρώπινου σώματος (χέρι-πόδια ή χέρι-χέρι) σαν συνάρτηση της τάσεως, για

διάφορες καταστάσεις του δέρματος. Οι αναφερόμενες τιμές ισχύουν για Σ.Ρ. και Ε.Ρ. συχνότητας μέχρι 100HZ.

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν κατά την εξήγηση του σχήματος-2, εάν τηρείται η καμπύλη b τότε παρέχεται πλήρης ασφάλεια ακόμα και για τις περιπτώσεις που υπάρχει το ενδεχόμενο το άτομο να πιάσει (να χουφτιάσει) ένα υπό τάση στοιχείο, αφού μπορεί τότε και από μόνο του να απελευθερωθεί. Το ενδεχόμενο αυτό υπάρχει στις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσεως (μέχρι 1000V). Επιπλέον, αποτελεί γενική παραδοχή, ότι τάσεις Ε.Ρ. μέχρι 50V (ή 75V Σ.Ρ.) δεν είναι γενικά επικίνδυνες για τον ανθρώπινο οργανισμό, εκτός εάν το σώμα είναι πολύ υγρό.

Με βάση τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη την καμπύλη b του σχήματος 2 και τις καμπύλες του σχήματος 4, χαράχθηκαν οι αντίστοιχες καμπύλες του σχήματος 5. Απ' αυτές η BB2, που σημειώνεται με χοντρότερη από τις άλλες γραμμή, έχει γίνει αποδεκτή ότι παρέχει πλήρη ασφάλεια για τις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσεως.

Στη συνέχεια παρατίθεται μια σειρά απαραίτητων κανόνων για οποιονδήποτε σκοπεύει να χρησιμοποιήσει ηλεκτρικές συσκευές.

1. Χρησιμοποιήστε μόνο εργαλεία και εξοπλισμό που οι λαβές τους είναι μονωτικές, όταν εργάζεστε με ηλεκτρικές συσκευές.
2. Όλα τα μέρη μίας ηλεκτρικής συσκευής που βρίσκονται υπό τάση, πρέπει να είναι καλυμμένα.
3. Όταν ελέγχετε ένα κύκλωμα υπό τάση, κρατάτε το ένα σας χέρι στην τσέπη ή πίσω από την πλάτη σας.
4. Διατηρήστε το χώρο εργασίας καθαρό από ξένα υλικά, όπως βιβλία, χαρτιά και ρούχα.
5. Ποτέ μην αλλάζετε καλώδια με το κύκλωμα να βρίσκεται υπό τάση.
6. Ποτέ μη συνδέετε καλώδια σε μία πηγή ρεύματος, αν δεν είναι συνδεδεμένα με ένα σταθερό κύκλωμα.
7. Αποφεύγετε να έρχεστε σε επαφή με ηλεκτρικές συσκευές και καλώδια, όταν έχετε βρεγμένα χέρια ή εργαλεία.

8. Βρεγμένα στοιχεία πρέπει να τοποθετούνται σε ένα κομμάτι μη αγώγιμου υλικού.
9. Ελέγξτε αν τα κυκλώματα είναι σωστά γειωμένα σε σχέση με την πηγή ενέργειας.
10. Διατηρήστε τις επεκτάσεις των καλωδίων στο μικρότερο δυνατό μήκος και μακριά από τους διαδρόμους.
11. Μη τοποθετείτε ασφάλεια μεγαλύτερης τιμής από την κανονική, όταν αυτή καίγεται κατ' επανάληψη από κάποια ηλεκτρική συσκευή. Αυτό αποτελεί ένδειξη βλάβης που απαιτεί επισκευή από ειδικό.
12. Μη χρησιμοποιείτε ή μην αποθηκεύετε εύφλεκτα διαλυτικά, κοντά σε ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.
13. Δεν πρέπει να τοποθετούνται κλέμενες στο τέλος καλωδίων, σε χώρους όπου υπάρχουν μονίμως εγκατεστημένα δοχεία.
14. Διατηρήστε την πρόσβαση στους ηλεκτρικούς πίνακες και τους γενικούς διακόπτες ελεύθερη από εμπόδια.
15. Αν αισθανθείτε ένα ηλεκτρικό "μυρμήγκιασμα" καθώς εργάζεστε με μία ηλεκτρική συσκευή του εργαστηρίου, αποσυνδέστε την αμέσως και απευθυνθείτε σ' αυτόν που σας εποπτεύει.
16. Πριν ασχοληθείτε με την επισκευή μιας ηλεκτρικής συσκευής, βεβαιωθείτε ότι ο διακόπτης είναι κλειστός και ότι δεν υπάρχει περίπτωση να τεθεί τυχαία σε λειτουργία.
17. Διάφορα στοιχεία τα οποία διατηρούν αποθηκευμένα ηλεκτρικά φορτία, όπως οι πυκνωτές, θα πρέπει να εκφορτίζονται. Σε περίπτωση μεγάλων χωρητικοτήτων η εκφόρτιση πρέπει να γίνεται μέσω αντίστασης.
18. Μη βραχυκυκλώνετε τους πόλους μιας μπαταρίας. Χωρίς ασφάλεια, η εσωτερική αντίσταση της μπαταρίας μπορεί να προκαλέσει θέρμανση και πιθανώς να εκραγεί. Επίσης είναι δυνατόν να παραχθούν επικίνδυνα τόξα (arcs) και σπινθηρισμοί.

19. Στην περίπτωση που η ηλεκτρική εγκατάσταση διαθέτει ηλεκτρονόμο προστασίας, ανά τακτά χρονικά διαστήματα πρέπει να γίνεται έλεγχος της καλής λειτουργίας του, πατώντας το μπουτόν δοκιμής που διαθέτει. Πριν από την δοκιμή και για αποφυγή καταπόνησης του ηλεκτρονόμου, διακόψτε την λειτουργία όλων των φορτίων της εγκατάστασης.

20. Όταν χρησιμοποιείτε προέκταση καλωδίου, προσέξτε εάν η διατομή των αγωγών της προέκτασης είναι μεγαλύτερη ή τουλάχιστον ίση με την διατομή των αγωγών του καλωδίου της συσκευής.

Σε περίπτωση ηλεκτρικής πυρκαγιάς:

1. Διακόψτε την τάση ή βγάλτε την πρίζα αν πρόκειται για συσκευή.
2. Χρησιμοποιήστε CO₂, Halon, ξηρούς χημικούς πυροσβεστήρες ή άμμο, για να σβήσετε τη φωτιά. Ποτέ μη χρησιμοποιείτε νερό.
3. Όταν σβήσει η φωτιά ελέγξτε το κύκλωμα για να προσδιορίσετε, εάν είναι δυνατόν, την αιτία.
4. Μην ανοίγετε το κύκλωμα μέχρι να εντοπιστεί η αιτία της πυρκαγιάς και να γίνει η απαραίτητη επισκευή.
5. Ενημερώστε για το περιστατικό το προσωπικό ασφαλείας.

ΚΡΥΟΓΕΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Καθώς χρησιμοποιείτε μια υγρή ψυχρή παγίδα αζώτου, επιφορτίστε την αφού προηγουμένως το σύστημα αποσυμπιεστεί. Διαφορετικά, σημαντικά ποσά υγρού οξυγόνου μπορούν να συμπυκνωθούν προκαλώντας τεράστιο κίνδυνο. Χρησιμοποιήστε κάθε αέριο σε υγρή μορφή με προσοχή. Η υπερβολικά χαμηλή θερμοκρασία που δημιουργεί, μπορεί να προκαλέσει επιδράσεις στο δέρμα όμοιες με έγκαυμα. Προστατέψτε τα μάτια σας με μία μάσκα ή με γυαλιά ασφαλείας. Τα γάντια είναι επίσης απαραίτητα. Μείνετε μακριά από ένα υγρό που βράζει ή πιτσιλάει και από τα αέρια που αναδύονται. Αν το υγροποιημένο αέριο έρθει σε επαφή με το δέρμα ή τα μάτια, ξεπλύνετε αμέσως την προσβεβλημένη περιοχή με μεγάλη ποσότητα κρύου νερού και εναποθέστε κρύες κομπρέσες. Το οξυγόνο εκτοπίζεται στον αέρα από το υγρό άζωτο, οπότε χρησιμοποιήστε υγρό άζωτο μόνο σε περιοχές που αερίζονται έτσι ώστε η συγκέντρωση του οξυγόνου στον αέρα να μην πέσει κάτω από 16% (στο ίδιο ποσοστό με το υγρό ήλιο). Ο κίνδυνος από την υψηλή πίεση του αερίου υπάρχει μονίμως όταν χρησιμοποιούνται κρυογενικά ρευστά, καθώς αυτά αποθηκεύονται συνήθως στα σημεία βρασμού. Ποτέ μη φράζετε τη βαλβίδα εξαερισμού σε δοχεία που περιέχουν κρυογενικά ρευστά. Είναι γνωστό πως το ξύλο και η ασφαλτος διαποτισμένα με υγρό οξυγόνο είναι δυνατόν να εκραγούν όταν υποστούν μηχανικό πλήγμα.

Μία πολύ καλή πηγή πληροφοριών που ανεπιφύλακτα συνιστάται στον οποιονδήποτε εργάζεται με κρυογενικά υλικά είναι το βιβλίο:

Safety with Cryogenetic Fluids, Michael G. Zabetakis, Plenum Press, New York, N.Y., 1967.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΦΩΤΙΑΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ

1. Μάθετε που ακριβώς βρίσκονται οι έξοδοι κινδύνου, οι συναγερμοί, οι αντιπυρικές κουβέρτες και οι πυροσβεστήρες. Κάθε εργαστήριο πρέπει να είναι εξοπλισμένο με έναν ή περισσότερους πυροσβεστήρες. Οι πυροσβεστήρες είναι προτιμότεροι για να σβήσουν πυρκαγιές μικρής έκτασης. Μάθετε να χρησιμοποιείτε τον πυροσβεστήρα ώστε να είστε έτοιμοι σε περίπτωση πυρκαγιάς. Διαβάστε προσεκτικά τις κατηγορίες πυρκαγιών στον οδηγό που ακολουθεί.

2. Διατηρήστε όλες τις πόρτες πυρασφάλειας κλειστές όλες τις ώρες.

3. Μην τοποθετείτε εμπόδια στις διαδρομές προς τις εξόδους κινδύνου.

4. Η καθαριότητα προλαμβάνει πολλές πυρκαγιές. Η φωτιά εξαπλώνεται πιο γρήγορα όταν έχει μπροστά της άχρηστα υλικά να την τροφοδοτούν. Κουρέλια λαδιού, χαρτιά άχρηστα ή ακατάλληλα αποθηκευμένα, είναι σοβαρές αιτίες αυτόματης ανάφλεξης. Αποθηκεύστε αυτά τα υλικά μέσα σε κλειστά μεταλλικά δοχεία.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΕ ΕΠΕΙΓΟΝΤΑ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ

1. Αν ξεκινήσει μια πυρκαγιά, καλέστε βοήθεια χτυπώντας το πλησιέστερο πυροσβεστικό συναγερμό ή καλώντας την πυροσβεστική υπηρεσία (τηλ. 199). Έπειτα, μόνο αν η φωτιά δεν έχει εξαπλωθεί, προσπαθήστε να τη σβήσετε με το διαθέσιμο πυροσβεστήρα.

2. Αν δεν υπάρχει κανένας τραυματισμός και η φωτιά έχει εκδηλωθεί μέσα σε ένα σκεύος, μπορείτε εύκολα να τη σβήσετε σκεπάζοντάς την με ένα αντεστραμμένο υάλινο ή άλλου τύπου άκαυστο σκεύος. Μη χρησιμοποιήσετε πετσέτες ή ρούχα. Μετακινήστε τα εύφλεκτα υλικά που βρίσκονται κοντά, για να αποφύγετε πιθανή εξάπλωσή της. Αν η φωτιά εξελίσσεται σε μια περιοχή όπου είναι δύσκολο και χρονοβόρο να περιοριστεί, εγκαταλείψτε την.

3. Αν η εκκένωση είναι αναγκαία και ο χρόνος το επιτρέπει, κλείστε τους διακόπτες από κάθε μηχάνημα. Κλείστε το γκάζι και κάθε άλλη πηγή φωτιάς. Κλείστε τις ηλεκτρικές θερμικές εστίες καθώς και τον γενικό διακόπτη αερίου.

4. Αν τα ρούχα σας αρπάξουν φωτιά, σταματήστε, πέστε κάτω και κυλιστείτε, για να σβήσετε τις φλόγες. Μην τρέχετε. Το τρέξιμο αναζωπυρώνει τις φλόγες. Αν οι αντιπυρικές κουβέρτες είναι διαθέσιμες, χρησιμοποιήστε τις, για να τυλιχθείτε και να σβήσετε τις φλόγες.

5. Βγείτε από το κτίριο μέσω της σκάλας. Μη χρησιμοποιείτε τον ανελκυστήρα. Μετακινήστε κάθε αντικείμενο που μπορεί να φράξει τους διαδρόμους ή τις εξόδους κινδύνου. Μην επιστρέψετε στο κτίριο εκτός αν το επιτρέψει η Πυροσβεστική Υπηρεσία.

ΟΔΗΓΟΣ ΕΙΔΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ
ΚΑΙ
ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Είδος πυρκαγιάς Α

Εύλο, Χαρτί, υφάσματα και άλλα συνηθισμένα εύφλεκτα υλικά.

Για το σβήσιμο χρησιμοποιήστε:

Νερό με πίεση.

ABC Ξηρά χημικά, (πολλαπλών χρήσεων).

Είδος πυρκαγιάς Β

Εύφλεκτα υγρά: Λάδια, διαλυτικά, γράσο, βαφή, κ.τ.λ.

Για το σβήσιμο χρησιμοποιήστε:

BC Ξηρά χημικά, κανονικά

Διοξείδιο του άνθρακα.

Halon 1211

Πολλαπλών χρήσεων στερεό χημικό.

Είδος πυρκαγιάς Γ

Σε χρήση ή ενεργοποιούμενος ηλεκτρικός ή ηλεκτρονικός εξοπλισμός

Για το σβήσιμο χρησιμοποιήστε:

Διοξείδιο του άνθρακα.

Halon 1211

BC Ξηρά χημικά, κανονικά. Αυτό είναι αποτελεσματικό, αλλά μπορεί να καταστρέψει τα ηλεκτρονικά.

Πολλαπλών χρήσεων στερεό χημικό. Αυτό είναι αποτελεσματικό, αλλά μπορεί να καταστρέψει τα ηλεκτρονικά.

Είδος πυρκαγιάς Δ

Μέταλλα: Μαγνήσιο, Αλουμίνιο, Νάτριο, Κάλιο, Ζιρκόνιο, Τιτάνιο, κ.τ.λ.

Για το σβήσιμο χρησιμοποιήστε:

Άμμο

Ειδικούς πυροσβεστήρες για μέταλλα

Ειδικές σκόνες για μέταλλα

Οι συνηθισμένοι πυροσβεστήρες που βρίσκονται στα κτίρια δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε φωτιές μετάλλων, γιατί μπορεί να έχουμε σαν αποτέλεσμα μια βίαιη αντίδραση.

ΤΗΛΕΦΩΝΑ ΑΜΕΣΟΥ ΑΝΑΓΚΗΣ

Κέντρο άμεσης βοήθειας.....	2421166
Νοσοκομείο.....	2421027531 -- 2421027534
Ι.Κ.Α.....	2421023984
Πυροσβεστική.....	199
Άμεση Δράση.....	100
ΔΕΗ βλάβες.....	2421063666 ---24210 63.667--24211050
ΔΕΥΑΜΒ βλάβες.....	2421055555 ---24210 40959
ΤΑΞΙ.....	2421027777