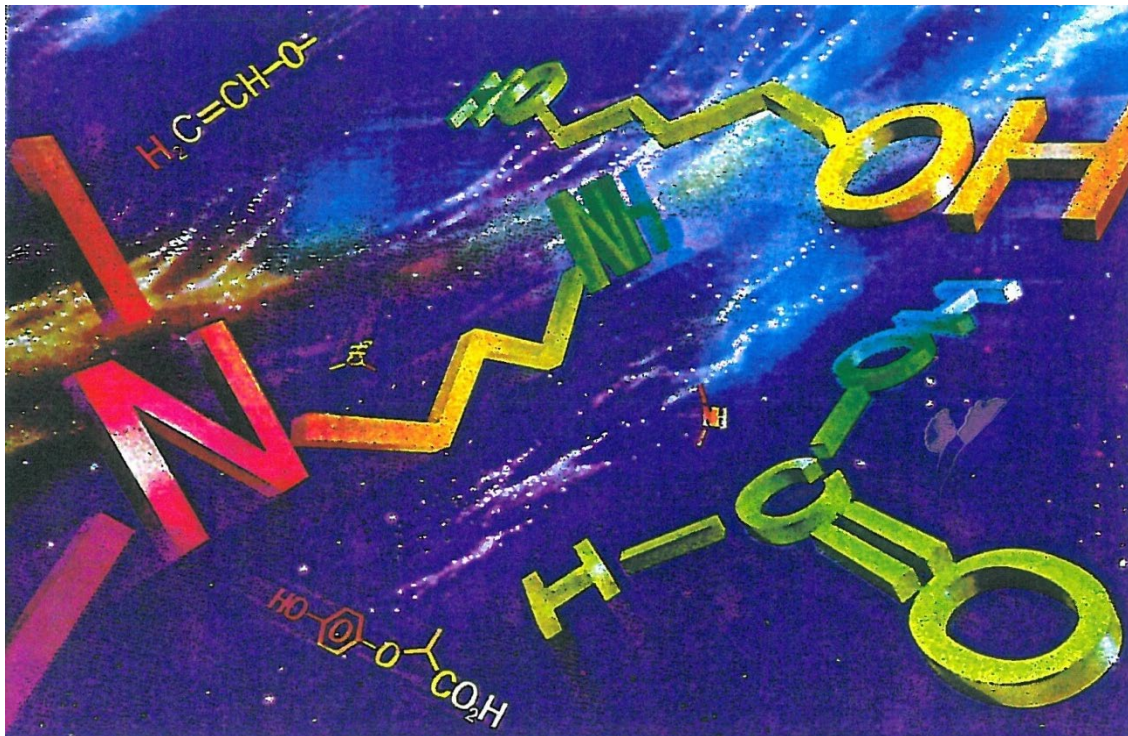




ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ



ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»



2024
4^η Έκδοση



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ	4
ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	6
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΧΩΡΟΙ -ΠΑΓΚΟΙ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ - ΠΑΡΟΧΕΣ- ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ •ΜΕΤΑΓΓΙΣΕΙΣ ΥΓΡΩΝ • ΦΙΑΛΕΣ ΑΕΡΙΩΝ	7
ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ- ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ-ΣΥΣΚΕΥΕΣ- ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	8
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	9
ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΠΟΚΟΜΙΔΗ	10
ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΜΕ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	11
ΕΥΦΛΕΚΤΑ ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	12
ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ ΓΙΑ ΕΥΦΛΕΚΤΑ ΥΓΡΑ	12
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ	13
ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	16
ΣΥΜΒΟΛΑ ΕΤΙΚΕΤΩΝ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΝΩΡΙΖΟΥΜΕ	17
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ	18

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο παρών Κανονισμός Ασφαλείας Χημικών Εργαστηρίων του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» αποτελεί αναθεώρηση, συμπλήρωση και ενημέρωση του παλαιού κανονισμού (1997) του τότε Ινστιτούτου Φυσικοχημείας, ο οποίος είχε εκπονηθεί από τον Δρ. Σ. Κόντη με χρήσιμες υποδείξεις των Δρ. Ν. Κατσαρού, Δρ. Ν. Κανελλόπουλου και Δρ. Ε. Βραχνού και σε δεύτερη έκδοση με την συνεργασία των Δρ. Κ. Ώξενκιουν, Δρ. Κ. Γιαννακοπούλου και Δρ. Κ. Μπέλτσιου (Ινστιτούτο Φυσικοχημείας).

Η παρούσα αναθεώρηση πραγματοποιήθηκε και επιμελήθηκε από την Δρ. Κωνσταντίνα Γιαννακοπούλου (INN), στα πλαίσια της δραστηριότητάς της ως μέλους της Επιτροπής Υγείας και Ασφαλείας των εργαζομένων του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» (ΕΥΑΕ).

Επιτροπή, εγκεκριμένη από το ΔΣ του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» με το Αρ. Πρωτ. 010/2024-2105/11-07-2024 απόσπασμα πρακτικού της 756ης Τακτικής Συνεδρίασης ΔΣ, αποτελούμενη από τους Δρ. Ευάγγελο Κούβελο (INN), Δρ. Εμμανουήλ Πιτσινό (INN), Δρ. Μαρίνα Σαγνού (ΙΒΕ) και Δρ. Άρη Χιωτέλλη (ΙΠΡΕΤΕΑ) προέβη σε διορθώσεις, προσθήκες και επικοδομητικά σχόλια τα οποία συνέβαλλαν στην διαμόρφωση του τελικού κειμένου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ



Η ασφάλεια στο Εργαστήριο επιτυγχάνεται σε 4 βήματα (RAMP):

- ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ - Recognition of hazards
- ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - Assessment of the risks of hazards
- ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ - Minimization of the risks of hazards
- ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ - Preparation for emergencies

Η σωστή εφαρμογή του κανονισμού ασφαλείας, η ορθή επίβλεψη και καθοδήγηση των εργαζομένων και η αντιμετώπιση απρόβλεπτων περιπτώσεων εμπίπτει στην αρμοδιότητα του Υπευθύνου του Εργαστηρίου.

ΗΘΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

- Εργάζομαι τηρώντας τους κανόνες ασφαλείας.
- Εκπαιδεύομαι και ενημερώνομαι συνεχώς.
- Μαθαίνω να αναγνωρίζω και να εκτιμώ κινδύνους.
- Υιοθετώ ασφαλείς πρακτικές και διατηρώ υψηλό επίπεδο ετοιμότητας.
- Αποδέχομαι την προσωπική μου ευθύνη ως πράξη φροντίδας προς τον εαυτό μου και τους συνεργάτες μου
- Συμμορφώνομαι με τις υποδείξεις του Τεχνικού Ασφαλείας και του Ιατρού Εργασίας.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ



• Διαβάστε τις πινακίδες συναγερμού, πυρκαγιάς και ασφαλείας και ακολουθήστε τις οδηγίες σε περίπτωση ατυχήματος ή έκτακτης ανάγκης.



• Να γνωρίζετε τις διαδικασίες εκκένωσης Κτηρίου.



• Να γνωρίζετε πού βρίσκεται ο εξοπλισμός ασφαλείας του εργαστηρίου σας και οι διακόπτες παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού.



• Να γνωρίζετε τους αριθμούς τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης



• Οι εργαστηριακές θέσεις-περιοχές που περιέχουν ραδιοϊσότοπα, Lasers ή άλλους επικίνδυνους παράγοντες πρέπει να φέρουν κατάλληλη σήμανση με τα κατάλληλα προειδοποιητικά σήματα.

Η ασφάλεια στο Εργαστήριο είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων. Πρώτος και κύριος είναι ο Ανθρώπινος παράγων διότι όλοι σχεδόν οι υπόλοιποι εξαρτώνται άμεσα ή έμμεσα από αυτόν. Οι επιμέρους παράγοντες είναι:

- Η γνώση των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των διαφόρων χημικών ουσιών όπως και των αρχών και τρόπων λειτουργίας των συσκευών
- Η αξιοποίηση και εφαρμογή της εμπειρίας των εργαζομένων στο Εργαστήριο και αυτής από άλλα εργαστήρια (ή ειδικών βιβλιογραφικών αναφορών, κλπ.) ώστε να μεγιστοποιούνται οι δυνατότητες πρόληψης και αντιμετώπισης δυσάρεστων καταστάσεων. Η χαλαρή αντιμετώπιση - επανάπαυση καθώς και η τάση υπερ-απλοποιήσεων ή υιοθέτησης ανορθόδοξων μεθόδων (με διάφορα άλλοθι π.χ. πρακτικότητα, εξοικονόμηση χρόνου κλπ.) είναι σύμμαχοι των ατυχημάτων.

Συνοπτικά, για τους εργαζόμενους:

- **ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ** η εκτέλεση πειραμάτων χωρίς παρακολούθηση ή κατάλληλη σήμανση (βλ. κατωτέρω).
- **ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ** η εκτέλεση πειραμάτων, ιδιαίτερα με χρήση επικίνδυνων ουσιών χωρίς παρουσία άλλου ατόμου στον χώρο.
- **ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ** η κατανάλωση φαγητού, ποτού, το κάπνισμα και η χρήση ακουστικών μέσα στο Εργαστήριο.
- **ΕΠΙΒΑΛΛΕΤΑΙ** οι εργαζόμενοι στο Χημικό Εργαστήριο να φορούν εργαστηριακές μπλούζες και προστατευτικά γυαλιά ασφαλείας καθώς και τα ειδικότερα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) όπου απαιτούνται από τη φύση της πειραματικής διαδικασίας. Όταν απαιτείται χειρισμός χημικών ουσιών συνιστάται η χρήση γαντιών.



- **ΕΠΙΒΑΛΛΕΤΑΙ** οι εργαζόμενοι να υιοθετούν κατάλληλο κώδικα ένδυσης: κλειστά παπούτσια, μαλλιά πιασμένα και ρούχα που δεν αφήνουν το σώμα ακάλυπτο.

Σε κάθε εργαστήριο:

- **Πρέπει** να είναι αναρτημένοι οι Συνοπτικοί Κανόνες Ασφαλείας και τα Τηλέφωνα ανάγκης
- **Πρέπει** να υπάρχουν κατάλογοι αντιδραστηρίων ή πρόσβαση σε αυτούς (κατάλογοι Aldrich, Merck κλπ.) ώστε οι εργαζόμενοι να

έχουν την ευχέρεια άμεσης πληροφόρησης για τις ιδιότητες των αντιδραστηρίων.

- **Πρέπει** να έχουν αναγνωσθεί τα φυλλάδια δεδομένων ασφαλείας υλικού (Material Safety Data Sheet, MSDS) των προς χρήση χημικών ουσιών, στα οποία υπάρχουν λεπτομέρειες για τις ιδιότητες, την συμπεριφορά και τους κινδύνους επισημάνσεις για σωστή αποθήκευση, κωδικοποιημένες ενδείξεις για τις ετικέτες των δοχείων σχετικές με τους κινδύνους και τις απαραίτητες προφυλάξεις κατά περίπτωση κλπ.
- **Πρέπει** να φυλάσσεται ένα πλήρως ενημερωμένο Αρχείο Χημικών Ουσιών του εργαστηρίου - Γενικό και Ειδικό (επικίνδυνων ουσιών) στο οποίο να αναγράφονται ποσότητα, ημερομηνία προμήθειας και ανοίγματος & συσκευασία.

Επί πλέον:

- Ο εργαζόμενος πρέπει να κρατάει ημερολόγιο πειραμάτων στο οποίο, εκτός της περιγραφής του πειραματικού μέρους και της καταγραφής των αποτελεσμάτων, θα πρέπει να καταγράφει και οποιοδήποτε απροσδόκητο συμβάν ή ατύχημα ώστε το ημερολόγιο, εκτός από αρχείο αποτελεσμάτων να αποτελέσει οδηγό αποφυγής επανάληψης λαθών.
- Ατυχήματα που είχαν ως συνέπεια τραυματισμό ή εκτεταμένες ζημιές θα πρέπει να αναφέρονται άμεσα στον Τεχνικό Ασφαλείας και στον Επιστημονικό Υπεύθυνο.
- Κατά την αναχώρηση από το Εργαστήριο να κλείνονται προσεκτικά οι διακόπτες όλων των παροχών και συσκευών.
- Εάν είναι απόλυτα αναγκαίο να παραμείνει σε λειτουργία κατά την διάρκεια της νύχτας συσκευή ή όργανο, να τοποθετείται πινακίδα με σαφείς ενδείξεις, οδηγίες σε περίπτωση ανάγκης και τηλέφωνο επικοινωνίας.

2. ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ



Σε όλα τα δοχεία και τις φιάλες πρέπει να υπάρχουν ετικέτες στις οποίες να αναγράφονται:

- Ονομασία και χημικός τύπος της ουσίας.
- Συγκέντρωση ή περιεκτικότητα όταν πρόκειται για διαλύματα.
- Ο εύφλεκτος ή μη χαρακτήρας της ουσίας.
- Ο βαθμός τοξικότητας.
- Οποιαδήποτε άλλη ένδειξη σχετική με κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση της ουσίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Ουσίες που περιέχονται σε δοχεία ή φιάλες χωρίς ετικέτες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται. Η επανάπαυση σε "αμφίβολες ενδείξεις" (οσμή, χρώμα) ή "διαβεβαιώσεις" συναδέλφου περί της ταυτότητας μιας ουσίας είναι ανεπίτρεπτη. Σε περιπτώσεις άχρωμων ουσιών ή ουσιών με παρεμφερείς οσμές οι παραπάνω "ενδείξεις" είναι από τελείως άχρηστες ως πολύ επικίνδυνες.

1. Τα δοχεία και οι φιάλες που περιέχουν χημικές ουσίες πρέπει να τοποθετούνται σε ειδικές ντουλάπες με ασφαλείς κλειδαριές και να φέρουν κατά προτίμηση σύστημα εξαερισμού ή απαγωγής του αέρα. Η ευθύνη για το άνοιγμα, χρήση, κλείδωμα κλπ., είναι θέμα εσωτερικής διαδικασίας και καθορίζεται από τον Υπεύθυνο του Εργαστηρίου. Ιδιαίτερη

φροντίδα χρειάζεται για την τοποθέτηση και φύλαξη δοχείων και φιαλών που περιέχουν ισχυρά και πυκνά οξέα, ισχυρά αλκάλια (στερεά ή σε πυκνά διαλύματα), ισχυρά οξειδωτικά κλπ.. Είναι π.χ., σοβαρό σφάλμα η τοποθέτηση φιάλης πυκνού θειϊκού οξέος πάνω σε ράφι εργαστηριακού πάγκου ή η αποθήκευση οξειδωτικών ουσιών μαζί με εύφλεκτα υλικά/ουσίες. Γενικά, πάνω στους πάγκους και στα ράφια να τοποθετούνται μόνο φιάλες ή δοχεία που περιέχουν "ακίνδυνες" ουσίες και διαλύματα καθημερινής χρήσης.

2. Η κακή διαρρύθμιση δοχείων και φιαλών στις ντουλάπες ή στους πάγκους, ο συνωστισμός και η χωρίς χημική λογική γειτνίαση ουσιών (π.χ., οξειδωτικών με εύφλεκτα υλικά, οξέων με βάσεις) έχουν συχνά σαν συνέπειες σπασίματα και ατυχήματα.

3. Οργανικά υγρά και διαλύτες (ιδιαίτερα αιθέρας) με υψηλή τάση ατμών σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος πρέπει να φυλάσσονται σε κλιματιζόμενους χώρους ή σε ψυγεία. Σημειώνεται ότι στα κοινά ψυγεία είναι δυνατόν να δημιουργηθούν σπινθήρες με αποτέλεσμα την ανάφλεξη των ατμών, έκρηξη και εκτόξευση της πόρτας του ψυγείου.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Ο κοινός αιθέρας, το τετραϋδροφουράνιο και γενικά οι διαλκυλαιθέρες πρέπει να φυλάσσονται σε καλά πωματισμένες φιάλες σκοτεινού χρώματος διότι με την επίδραση οξυγόνου και φωτός σχηματίζονται εκρηκτικά υπεροξειδία. Να σημειωθεί ότι το χλωροφόρμιο (CHCl_3) παρουσία φωτός και οξυγόνου σχηματίζει φωσγένιο (COCl_2) το οποίο είναι δηλητηριώδες.

3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΧΩΡΟΙ/ ΠΑΓΚΟΙ- ΑΠΟΧΕΤΥΞΕΙΣ-ΠΑΡΟΧΕΣ- ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ-ΜΕΤΑΓΓΙΣΕΙΣ ΥΓΡΩΝ ΦΙΑΛΕΣ ΑΕΡΙΩΝ



1. Οι εργαστηριακοί πάγκοι πρέπει να διατηρούνται καθαροί και να είναι ελεύθεροι από συσκευές και φιάλες αντιδραστηρίων που δεν χρησιμοποιούνται.
2. ΟΧΙ ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΕΣΑ ΣΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ, εκτός από γραφεία αποκλειστικά για ολιγόωρη καταγραφή/παρακολούθηση πειραμάτων.
3. Το δάπεδο των εργαστηρίων πρέπει να είναι καθαρό, στεγνό και ελεύθερο από φιάλες, συσκευές ή άλλα αντικείμενα που δυσχεραίνουν την κίνηση και που μπορεί να γίνουν πρόξενοι ατυχημάτων.
4. Οι σιδερένιες φιάλες αερίων πρέπει να βρίσκονται σε όρθια θέση, με κατάλληλη και σίγουρη στήριξη και πρόσδεση και μακριά από κάθε πηγή θερμότητας (και της ηλιακής). Πρέπει επίσης να είναι εφοδιασμένες με κατάλληλες για κάθε αέριο βαλβίδες ελάττωσης της πίεσης και μετά το τέλος της εργασίας να αφήνονται υπό ατμοσφαιρική πίεση. Ακόμη πρέπει να γίνεται συχνός και προσεκτικός έλεγχος για διαρροές, ιδιαίτερα των φιαλών που περιέχουν εύφλεκτα αέρια και ιδιαιτέρως υδρογόνο, δεδομένου ότι ο αέριο αυτό σχηματίζει με τον αέρα εκρηκτικά μίγματα σε ένα πολύ μεγάλο εύρος συγκεντρώσεων / αναλογιών (το ίδιο ισχύει και για τις φιάλες υγραερίου). Τέλος, οι φιάλες αερίων που δεν χρησιμοποιούνται πρέπει να φυλάσσονται με το κάλυμμα ασφαλείας στη θέση του και να μεταφέρονται σε ελαφρά πλάγια θέση πάνω σε ειδικά καροτσάκια, ενώ οι εφεδρικές φιάλες πρέπει να είναι αποθηκευμένες ει δυνατόν σε άλλο χώρο. Σε περίπτωση έντονης διαρροής ή πτώσης η φιάλη μπορεί να προκαλέσει σοβαρότατες ζημιές και ατυχήματα. Οι εφεδρικές φιάλες πρέπει να είναι αποθηκευμένες σε άλλο χώρο, ει δυνατόν.
5. Ο αέρας του Εργαστηρίου πρέπει να ανανεώνεται συνεχώς.
6. Μόλυνση του περιβάλλοντος στον εργαστηριακό χώρο μπορεί να προκληθεί από διάφορες αιτίες με συνέπειες στην υγεία του προσωπικού (προσβολή αναπνευστικών οργάνων, ματιών, κλπ.) και στον εργαστηριακό εξοπλισμό. Τέτοιες αιτίες είναι το άνοιγμα φιαλών αντιδραστηρίων που περιέχουν πυκνά οξέα και τοξικές πτητικές ενώσεις όπως επίσης και η χρήση τέτοιων ουσιών στον ελεύθερο χώρο του Εργαστηρίου. Επίσης η εξάτμιση οργανικών διαλυτών και η εκτέλεση χημικών αντιδράσεων στις οποίες εκλύονται βλαβεροί ατμοί και αέρια (π.χ. οξείδια του αζώτου, ατμοί βρωμίου, κλπ., προσβάλλουν το αναπνευστικό σύστημα). Μεγάλη προσοχή ακόμη σε αντιδράσεις που μπορούν να προκαλέσουν την απελευθέρωση ισχυρά τοξικών αερίων όπως



υδροκυάνιο (HCN) ή μονοξείδιο του άνθρακα (CO). Όλες οι παραπάνω εργασίες και αντιδράσεις **πρέπει** να γίνονται μέσα σε απαγωγούς εστίες.

7. **ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΑΥΣΤΗΡΑ** η απόρριψη οργανικών διαλυτών, αντιδραστηρίων, διαλυμάτων χημικών ουσιών καθώς και άλλων στερεών αποβλήτων (π.χ. silica, celite, μοριακά κόσκινα, καταλύτες σε στερεό μέσο κτλ) στον νεροχύτη του εργαστηρίου! Η συλλογή των υγρών και στερεών αποβλήτων που προκύπτουν από επεξεργασία χημικών αντιδράσεων, διαδικασίες διαχωρισμού και καθαρισμού προϊόντων, κλπ., να γίνεται τηρώντας τους κανόνες χημικής συμβατότητας (π.χ., στερεά-υγρά, οργανικά-ανόργανα, οξειδωτικά, εύφλεκτα, βαρέα μέταλλα) σε κατάλληλους περιέκτες με την σωστή επισήμανση (αναγραφή ονόματος ουσίας ή κατηγορία αποβλήτου, μάζα ή όγκο) οι οποίοι φυλάσσονται σε κατάλληλο χώρο και απομακρύνονται κατά την περιοδική αποκομιδή αποβλήτων. (βλ. κατωτέρω) **Απαγορεύεται** η απόρριψη στα δοχεία αυτά άλλων αντικειμένων (χαρτιών κ.α.).

8. **Απαγορεύεται** η απόρριψη αιχμηρών αντικειμένων (π.χ., βελόνες, σπασμένα υαλικά) ή χημικών αποβλήτων στους κάδους απορριμμάτων ή στις αποχετεύσεις. Τα υλικά αυτά να ξεπλένονται από χημικά και να φυλάσσονται σε ασφαλή κλειστά κουτιά.

9. Ελαστικοί ή πλαστικοί σωλήνες προσαρμοσμένοι σε παροχές νερού και αέρα, σε ψυκτήρες, αντλίες κλπ., πρέπει να έχουν τοιχώματα καταλλήλου πάχους, να ελέγχονται συχνά για ρωγμές και να είναι στερεωμένοι με κατάλληλους σφικτήρες.

10. **Απαγορεύεται** η χρήση ανοικτών δοχείων

Dewar για την μεταφορά και μετάγγιση υγροποιημένων αερίων π.χ. υγρού αζώτου. Επίσης τέτοια δοχεία γεμάτα με υγροποιημένα αέρια πρέπει να πωματίζονται χαλαρά και όχι να σφραγίζονται διότι υπάρχει κίνδυνος εκτίναξης και τραυματισμού.

11. Απαιτείται μεγάλη προσοχή κατά την μετάγγιση υγρού από ένα δοχείο σε άλλο και κατά την ανάμειξη υγρών που αντιδρούν μεταξύ τους. Πολλές φορές, η ανάμειξη υγρών είναι ισχυρά εξώθερμη, π.χ. η αραίωση πυκνών οξέων. όπως το πυκνό θειϊκό οξύ) ή πυκνών διαλυμάτων αλκαλίων με νερό. Πάντα προστίθεται **στάγδην, αργά και με διαρκή ανάδευση** το πυκνό οξύ στο νερό και ποτέ αντίστροφα, σε φιάλες Pyrex.

Ο εργαζόμενος θα πρέπει να φορά γυαλιά ασφαλείας, εργαστηριακή ποδιά και να κάνει τις εργασίες σε κατάλληλη απαγωγό εστία με παροχή νερού.

4. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ - ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΜΕΣΑ



1. Πριν από την εκτέλεση οποιουδήποτε πειράματος είναι απαραίτητο να γίνουν τα εξής από πλευράς εργαζομένου:

- Σχεδιασμός του πειράματος, επιλογή των



κατάλληλων συσκευών, οργάνων και γυαλικών και προσεκτικός έλεγχος αυτών για ραγίσματα, σπασίματα, κλπ.

- Ενημέρωσή για τις ιδιότητες των ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν και εκείνες των προϊόντων και παραπροϊόντων, εκτίμηση των πιθανών κινδύνων, και λήψη κατάλληλων μέτρων.

2. Συναρμολόγηση της συσκευής.

- Χρησιμοποίηση προστατευτικού υφάσματος κατά την κοπή γυάλινων σωλήνων και την εισαγωγή αυτών, όπως επίσης και θερμομέτρων, σε διάτρητα ελαστικά πώματα και σωλήνες. Τα άκρα των γυάλινων σωλήνων πρέπει να έχουν λειανθεί σε φλόγα και κατά την εισαγωγή να χρησιμοποιείται, αν χρειάζεται, κατάλληλο ολισθητικό μέσο (βαζελίνη, σιλικόνη, νερό).
- Καλή στήριξη όλων των μερών της συσκευής. Η στήριξη φιαλών, ιδιαίτερα εκείνων με χωρητικότητα >500 mL ή ψυκτήρων ή στηλών να γίνεται από τον λαιμό και την βάση και να ελέγχεται η τελική συσκευή για σταθερότητα, διαρροές κλπ.

3. Επιλογή του μέσου θέρμανσης.

- Κατά κανόνα προτιμάται η θέρμανση με ηλεκτρικούς μανδύες ή ηλεκτρικές πλάκες. Θέρμανση με γυμνή φλόγα απαγορεύεται.
- Σε περιπτώσεις διαλυτών με σχετικά χαμηλά σημεία ανάφλεξης, να ληφθεί υπ' όψιν ότι μπορεί να γίνει ανάφλεξη όταν οι διαλύτες ή οι ατμοί τους έλθουν σε επαφή με θερμαινόμενες μεταλλικές πλάκες.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Μετατροπές ή επιδιορθώσεις ηλεκτρικών συσκευών πρέπει να γίνονται ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ από ηλεκτρολόγο.

- Δεν επιτρέπεται να υπάρχουν γυμνά ηλεκτρικά καλώδια μέσα στο Εργαστήριο.
- Δεν πρέπει να υπάρχει διαρροή νερού πάνω σε διακόπτες και πρίζες.
- Δεν επιτρέπεται ο χειρισμός ηλεκτρικών συνδέσεων με βρεγμένα χέρια.
- Δεν επιτρέπεται να αφήνονται θερμαντικά σώματα σε λειτουργία χωρίς επίβλεψη.
- Όλες οι συσκευές και τα όργανα που χρησιμοποιούνται σε πειράματα θα πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά και να συντηρούνται με βάση τις οδηγίες των κατασκευαστών.

4. Φιάλες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν υπό πίεση ή υπό κενό πρέπει να είναι παχύτοιχες. Το άνοιγμα τέτοιων φιαλών μετά την αντίδραση πρέπει να γίνεται αργά, με μεγάλη προσοχή και εντός απαγωγού, έτσι ώστε η εσωτερική πίεση να εξισωθεί ομαλά με την ατμοσφαιρική. Το ίδιο ισχύει και για τους ξηραντήρες κενού.

5. Στους ψυκτήρες δεν πρέπει να χρησιμοποιείται νερό με πίεση και η ροή πρέπει να ελέγχεται συχνά έτσι ώστε ο μανδύας του ψυκτήρα να είναι γεμάτος σε όλη τη διάρκεια του πειράματος. Τέλος, πρέπει να χρησιμοποιείται **αερο-ψυκτήρας** όταν η θερμοκρασία του αποστάγματος κατά την είσοδό του στον ψυκτήρα υπερβαίνει τους 120°C.

5. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Χαρακτηρίζονται ως ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ οι ουσίες που είναι άμεσα ή χρόνια τοξικές, έχουν επικίνδυνες φυσικές και χημικές ιδιότητες ή μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στο περιβάλλον.



ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

1. Όλες οι εργασίες με επικίνδυνες χημικές ουσίες πρέπει να γίνονται μέσα σε απαγωγούς εστίες οι οποίες να πληρούν τις σχετικές προδιαγραφές.
2. Επιβάλλεται να αποφεύγεται η επαφή επικίνδυνων ουσιών με τα μάτια, το δέρμα και τους βλεννογόνους ιστούς.
3. Σε περιπτώσεις επαφής επικίνδυνης ουσίας με το δέρμα πρέπει να γίνεται αμέσως πλύση με άφθονο κρύο νερό και σαπούνι ή αν η επικίνδυνη ουσία είναι υδρόφοβη (π.χ. CCl_4) με πολυγλυκόλη. Λόγω του κινδύνου διείσδυσης της ουσίας στο δέρμα, απαγορεύεται η χρήση οργανικών διαλυτών.
4. Σε περιπτώσεις προσβολής των ματιών από διαβρωτικές ουσίες πρέπει να γίνει αμέσως και πολύ προσεκτικά (όχι με πίεση) πλύση με άφθονο νερό ή με ειδικό για την περίπτωση διάλυμα. Στην διάρκεια της πλύσης τα βλέφαρα πρέπει να κρατούνται ορθάνοιχτα και ο βολβός να κινείται προς κάθε κατεύθυνση και αμέσως να ζητηθεί η βοήθεια οφθαλμιάτρου.
5. Εάν σημαντική ποσότητα της ουσίας πέσει πάνω στα ρούχα του εργαζομένου, αυτά αφαιρούνται και τοποθετούνται σε πλαστική σακούλα.
6. Σε περιπτώσεις ατυχήματος ή εμφάνισης αιφνίδιας αδιαθεσίας ζητείται αμέσως η επέμβαση γιατρού, ο οποίος θα δώσει οδηγίες και θα προβεί στις κατάλληλες ενέργειες αφού

ενημερωθεί για τις συνθήκες του ατυχήματος, τα συμπτώματα της αδιαθεσίας και το είδος των ουσιών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα.

7. Επικίνδυνες ουσίες που δεν χρησιμοποιούνται πρέπει να φυλαχθούν σε ειδικό χώρο με κατάλληλη σήμανση ή να σταλούν προς αποκομιδή.
8. Κατάλοιπα αντιδράσεων, άχρηστες και επικίνδυνες ουσίες και περιέκτες τους συλλέγονται σε κατάλληλα επισημασμένα δοχεία και αποθηκεύονται σε ειδικό χώρο προς αποκομιδή.
9. Αν υπάρχουν αντίδοτα για συγκεκριμένες επικίνδυνες ουσίες που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο (π.χ. HF), θα πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμα και να φυλάσσονται κατά προτίμηση στο φαρμακείο του εργαστηρίου.

6. ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΠΟΚΟΜΙΔΗ



1. Οργανικοί διαλύτες (πχ από χρωματογραφία στήλης, εκχυλίσσεις, συμπυκνώσεις κτλ) σε ειδικό μεταλλικό ή πλαστικό δοχείο. Καλό είναι να χωρίζονται οι χλωριωμένοι από τους μη χλωριωμένους διαλύτες.
2. Δεν αναμειγνύονται στο ίδιο δοχείο συλλογής οργανικοί διαλύτες με υδατικά διαλύματα !!
3. Υδατικά διαλύματα συλλέγονται σε πλαστικά δοχεία, ξεχωριστά για όξινα και ξεχωριστά για βασικά.
4. Στερεά αδρανή υλικά από χρωματογραφίες, διηθήσεις, καθαρισμούς κλπ., όπως σίλικα,



αλουμίνα, celite, μοριακά κόσκινα, πλακίδια tlc, κλπ., φυλάσσονται μαζί σε ειδικό πλαστικό δοχείο.

5. Έλαια (π.χ. από ελαιόλουτρα, αντλίες κενού κλπ.) συλλέγονται ξεχωριστά σε γυάλινα δοχεία.
6. Τα δοχεία με άγνωστα υλικά πρέπει να φέρουν κίτρινη ετικέτα χημικών αποβλήτων με την λέξη «άγνωστο». Παρακαλείσθε να παρέχετε οποιοσδήποτε διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με το ποιο θα μπορούσε να είναι το υλικό και αναγράψτε τους ενδεχόμενους γνωστούς ή ύποπτους κινδύνους.
7. Όλα τα άδεια δοχεία χημικών πρέπει να ξεπλένονται "τριπλά" πριν από την απόρριψή τους. Τα άδεια δοχεία που περιέχουν απόβλητα με υψηλή τοξικότητα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως επικίνδυνα απόβλητα και να δίνονται για απόρριψη. ΜΗΝ ΞΕΠΛΕΝΕΤΕ ΤΡΙΠΛΑ αυτά τα δοχεία. Κενά δοχεία με δύσσομα υλικά όπως θειόλες πρέπει επίσης να δοθούν για απόρριψη για να αποφευχθεί η δημιουργία προβλημάτων οσμής στο εργαστήριο ή στους διαδρόμους. Τα κενά αυτά δοχεία πρέπει να τοποθετούνται σε σακούλα και να φυλάσσονται μέσα σε απαγωγούς έως την αποκομιδή τους.
8. Όλα τα δοχεία προς αποκομιδή πρέπει να αποθηκεύονται σε διαθέσιμο χώρο σε απαγωγούς ή κατάλληλους αποθηκευτικούς χώρους.

7. ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΜΕ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΕΚΡΗΚΤΙΚΕΣ - E: π.χ. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ - διχρωμικό αμμώνιο, υπερχλωρικά άλατα: ΜΕΤΡΑ: Αποφυγή χτυπήματος, τριβής, σπινθήρων, φωτιάς, θερμότητας και επαφής με άνυδρες οργανικές

ουσίες (κυρίως τα υπερχλωρικά).

ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ - O: π.χ. KMnO_4 - υπερμαγγανικό κάλιο, H_2O_2 - υπεροξείδιο του υδρογόνου. ΚΙΝΔΥΝΟΣ: Τέτοιες ουσίες μπορούν να προκαλέσουν την ανάφλεξη ευφλέκτων ουσιών ή να υποβοηθήσουν την καύση ήδη φλεγόμενων ουσιών δυσχεραίνοντας έτσι το έργο της πυρόσβεσης. ΜΕΤΡΑ: Αποφυγή κάθε επαφής τέτοιων ουσιών με άλλες εύφλεκτες ουσίες.

ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΕΥΦΛΕΚΤΕΣ - F+: Υγρές ουσίες με σημεία ανάφλεξης κάτω από 0°C και με σημεία ζέσεως μέχρι 35°C και επίσης μίγματα αερίων (περιλαμβανομένων και υγροποιημένων αερίων) που αναφλέγονται στον αέρα σε συνήθεις πιέσεις. ΜΕΤΡΑ: Διατηρούνται μακριά από γυμνές φλόγες, πηγές θερμότητας και ηλεκτρικούς σπινθήρες.

ΠΟΛΥ ΕΥΦΛΕΚΤΕΣ - F:

- i. Ουσίες που αναφλέγονται αυθόρμητα π.χ., αλκυαλουμινίδια, φωσφόρος. ΜΕΤΡΑ: Αποφυγή επαφής με τον αέρα.
- ii. Αέρια και υγροποιημένα αέρια που καίγονται στον αέρα π.χ., προπάνιο, βουτάνιο. ΜΕΤΡΑ: Αποφυγή σχηματισμού αναφλέξιμων μειγμάτων αερίου-αέρα και φύλαξη μακριά από πηγές ανάφλεξης.
- iii. Ουσίες ευαίσθητες στην υγρασία που σχηματίζουν αναφλέξιμα αέρια όταν έρθουν σε επαφή με νερό π.χ. αλκυλομαγνήσιο-αλογονίδια. ΜΕΤΡΑ: Αποφυγή επαφής με νερό ή υγρασία.
- iv. Υγρά με σημεία ανάφλεξης κάτω από 21°C αλλά όχι της κατηγορίας **F+**. Βαθμός κινδύνου A1 (βλ. παράγραφο 8) π.χ. ακετόνη. ΜΕΤΡΑ: Διατήρηση μακριά από γυμνές φλόγες, πηγές θερμότητας και ηλεκτρικούς σπινθήρες.

ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΤΟΞΙΚΕΣ - T+: π.χ. Θάλλιο και οι



ενώσεις του. **ΚΙΝΔΥΝΟΙ**: Εισπνοή, κατάποση ή διείσδυση μέσω του δέρματος μπορούν να προκαλέσουν σοβαρότατη ασθένεια ή ακόμη και θάνατο. **ΜΕΤΡΑ**: Αποφυγή επαφής με το δέρμα, εισπνοής και κατάποσης.

ΤΟΞΙΚΕΣ - T: π.χ. Ανιλίνη, ατμοί Hg. **ΜΕΤΡΑ**: ίδια με **T+**. Σε περίπτωση συμπτωμάτων αδιαθεσίας στις **T+** και **T** να ζητείται αμέσως η βοήθεια γιατρού.

ΒΛΑΒΕΡΕΣ - X_M: Αυτές οι ουσίες μπορούν να προκαλέσουν κάποια δυσφορία αν εισέλθουν στον οργανισμό π.χ. πυριδίνη, οξαλικό οξύ. **ΜΕΤΡΑ**: Ίδια με περίπτωση **T**.

ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΕΣ - Xi: Τέτοιες ουσίες ερεθίζουν το δέρμα, τα μάτια και τα αναπνευστικά όργανα π.χ., βενζυλοχλωρίδιο, 2-άμινο-αιθανόλη. **ΜΕΤΡΑ**: Αποφυγή εισπνοής ατμών και επαφής με τα μάτια και το δέρμα.

ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΕΣ - C: Αυτές οι ουσίες μπορούν να προκαλέσουν βλάβες σε ζωντανούς ιστούς αλλά και σε εργαστηριακό εξοπλισμό π.χ., Βρώμιο, θειικό και νιτρικό οξύ. **ΜΕΤΡΑ**: Αποφυγή εισπνοής των ατμών και κάθε επαφής των ουσιών αυτών με το δέρμα, τα μάτια και τα ρούχα. Επίσης προστασία οργάνων από τους ατμούς τους.

Για περισσότερες πληροφορίες, βλ. συνημμένο φυλλάδιο με [ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ](#)

8. ΕΥΦΛΕΚΤΑ ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ A1 ως A3: Υγρά με σημείο ανάφλεξης κάτω από 100°C αλλά που δεν εμφανίζουν διαλυτότητα στο νερό.

- I. **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A1**: Υγρά με σημείο ανάφλεξης κάτω από 21°C π.χ. n-εξάνιο, διαιθυλαιθέρας.
- II. **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A2**: Υγρά με σημείο ανάφλεξης μεταξύ 21°C και 55°C π.χ. κυκλοεξάνιο.
- III. **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A3**: Υγρά με σημείο ανάφλεξης μεταξύ 55°C και 100°C π.χ. 1-οκτανόλη. Υγρά της κατηγορίας A3 που θερμαίνονται μέχρι του σημείου ανάφλεξης ή και παραπάνω εντάσσονται στην κατηγορία A1.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ B: Υγρά με σημείο ανάφλεξης κάτω από 21°C που διαλύονται στο νερό στους 15°C (ή περιέχουν εύφλεκτα συστατικά διαλυτά στο νερό στους 15°C) π.χ. ακετόνη.

9. ΚΑΝΟΝΕΣ & ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ ΓΙΑ ΕΥΦΛΕΚΤΑ ΥΓΡΑ

Εύφλεκτα υγρά των Κατηγοριών A και B μπορούν να αποθηκεύονται στο Εργαστήριο σε δοχεία το πολύ μέχρι 1 L και στον ελάχιστο απαιτούμενο αριθμό δοχείων για την τρέχουσα εργασία. Όταν απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες, υγρά των κατηγοριών A1-A3 και B να αποθηκεύονται σε ασφαλές μέρος σε δοχεία μέχρι 5 L και σε άθραυστα δοχεία μέχρι 10 L. Με τον όρο "ασφαλές μέρος", σύμφωνα με τα διεθνώς ισχύοντα, νοείται ερμάριο διαλυτών απρόσβλητο από φωτιά ή ιδιαίτερος αποθηκευτικός χώρος εφοδιασμένος με κατάλληλο πυροσβεστικό εξοπλισμό.

Εύφλεκτα υγρά χρησιμοποιούμενα για εκπλύσεις καθαρισμού υαλικών και λοιπών εργαστηριακών ειδών και σκευών π.χ. ακετόνη, πρέπει να τοποθετούνται σε πλαστικές φιάλες ψεκασμού ή έστω κοινούς πλαστικούς



υδροβολείς και όχι σε λεπτότοιχα γυάλινα δοχεία.

10. ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

ΑΠΟΣΤΑΞΗ: Η απόσταξη χρησιμοποιείται συχνά στο Χημικό Εργαστήριο για τον καθαρισμό ουσιών. Παρότι θεωρείται συνηθισμένη εργασία, παρουσιάζει ορισμένους εγγενείς κινδύνους, σημαντικότερος των οποίων είναι η "καθυστερημένη" ζέση. Ο κίνδυνος αυτός εμφανίζεται όταν ένα υγρό θερμανθεί πάνω από το σημείο ζέσεώς του και στη συνέχεια, λόγω ανατάραξης ή πτώσης της πίεσης, αρχίζει να ζέει αυθόρμητα. Για τον λόγο αυτό προστίθενται μικρά γυάλινα σφαιρίδια ή κομματάκια πορώδους πορσελάνης (πυρήνες βρασμού) στο υγρό πριν από την απόσταξη ή το υγρό αναδεύεται συνεχώς κατά την διάρκειά της με μαγνητικό αναδευτήρα. Τα σφαιρίδια και τα κομματάκια πορσελάνης χρησιμοποιούνται μόνο μια φορά.

Ειδικές περιπτώσεις απόσταξης είναι η ΚΛΑΣΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΞΗ (διαχωρισμός συστατικών μίγματος υγρών) και η ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΜΕ ΥΔΡΑΤΜΟΥΣ (παραλαβή από μίγμα αντίδρασης προϊόντος που αποσυντίθεται πριν φθάσει στο σ.ζ. π.χ. ανιλίνη). Σ' αυτές τις περιπτώσεις χρειάζεται προσοχή στη συναρμολόγηση των αντίστοιχων πειραματικών διατάξεων (Βλέπε ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ). Στην απόσταξη πρέπει να χρησιμοποιείται γυάλινη αποστακτική φιάλη καλυμμένη εξωτερικά με φύλλο ανθεκτικού πλαστικού.

ΕΡΓΑΣΙΑ ΥΠΟ ΚΕΝΟ: Η εργασία υπό κενό εφαρμόζεται στο Εργαστήριο σε αποστάξεις, εξαχνώσεις, εκκενώσεις δοχείων από αέρια ή εργασία με αυτόκλειστα. Σε τέτοιες περιπτώσεις

η εργασία γίνεται πάντα μέσα σε απαγωγό εστία ή πίσω από προστατευτικό πέτασμα.

Σε φιάλες με επίπεδο πυθμένα δεν πρέπει ποτέ να δημιουργείται κενό. Εξαιρούνται οι φιάλες που είναι πιστοποιημένες για τέτοια χρήση όπως στην διήθηση υπό κενό (suction filtration).

Μεγάλα γυάλινα δοχεία ή συσκευές ή ξηραντήρες κενού μπορεί να περιτυλιχτούν με αυτοκόλλητες πλαστικές ταινίες έτσι ώστε, σε περίπτωση ατυχήματος, ο εργαζόμενος να μην κινδυνεύει από εκτινασσόμενα θραύσματα γυαλιού.

Στην απόσταξη με ελαττωμένη πίεση πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλη παγίδα μεταξύ αποστακτικής συσκευής και αντλίας. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία όταν χρησιμοποιείται υδραντλία και η θερμοκρασία της απόσταξης είναι υψηλή ή όταν χρησιμοποιείται μηχανική αντλία και οι αποσταζόμενες ουσίες είναι διαβρωτικές.

ΚΑΛΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗ: Οι διαδικασίες θέρμανσης πρέπει να γίνονται με πολλή προσοχή. Οι παρακάτω ιδιότητες θερμαντικής διάταξης και ουσίας είναι πολύ σημαντικές για την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος: Καλή θερμική αγωγιμότητα, υψηλό σ.ζ. και χαμηλή πτητικότητα., χαμηλός βαθμός αναφλεξιμότητας.

Μη τοξικά μέσα θέρμανσης: Το υδατόλουτρο είναι ιδανικό για θερμοκρασίες μέχρι 60-70°C. Για θερμοκρασίες μέχρι 250°C συνιστάται λουτρό με έλαιο σιλικόνης κατάλληλων προδιαγραφών. Η εργασία να γίνεται πάντοτε σε απαγωγό εστία γιατί τα μικρού Μ.Β. συστατικά εκφεύγουν με μορφή αναθυμιάσεων. Για θερμοκρασίες πάνω από 250°C συνιστάται η χρήση λουτρού με θαλάσσια άμμο ή



θερμομανδύας.

Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κατάλληλη εργαστηριακή Συσκευή Μικροκυμάτων (MW) ακολουθούνται με προσοχή οι προδιαγραφές και οι οδηγίες χρήσης της εταιρείας κατασκευής της συσκευής.

ΚΑΛΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗΣ ΨΥΞΗ: Συχνά στο Εργαστήριο εμφανίζεται η ανάγκη χρησιμοποίησης ψυκτικών μέσων π.χ. στις εξώθερμες αντιδράσεις, στη συμπύκνωση ατμών π.χ. αμμωνίας ή σε εργασία υπό κενό π.χ. "διαχωρισμός με στερεοποίηση" (freezing out) των ατμών διαλύτη. Κατάλληλο ψυκτικό μέσο για τέτοιες περιπτώσεις είναι μίγμα νερού/NaCl οπότε μπορούμε να επιτύχουμε θερμοκρασίες μέχρι -15°C . Χαμηλότερες θερμοκρασίες επιτυγχάνονται με άλλα μίγματα (π.χ. ξηρός πάγος/ακετόνη). Σε εργασία με υγρό άζωτο (σ.ζ. = -196°C), πρέπει πάντα να χρησιμοποιείται δοχείο Dewar. Το οξυγόνο (σ.ζ. = -183°C) τείνει να συμπυκνωθεί σε υγρό άζωτο. Έτσι το λουτρό ψύξης πρέπει να αδειάζεται αν εμφανιστεί κυανό χρώμα. Αεριζόμενες ψυχρές παγίδες δεν πρέπει ποτέ να βρίσκονται μέσα σε υγρό άζωτο διότι το υγρό οξυγόνο αντιδρά εντονότατα ή και βίαια με όλες τις οξειδώσιμες ουσίες.

ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

Ηλεκτροστατικά φορτία μπορεί να σχηματιστούν σε ορισμένες περιπτώσεις, π.χ.

- Κατά το γέμισμα μη αγώγιμων δοχείων με αγώγιμα ή μη αγώγιμα υγρά π.χ. κυκλοεξάνιο, διαιθυλαιθέρας, διθειάνθρακας, τολουόλιο.
- Κατά την ταχεία διαφυγή αερίων π.χ. ακετυλενίου, διοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου, που περιέχουν στερεά σωματίδια (π.χ. σκουριάς) ή σταγονίδια υγρού.
- Κατά την κίνηση προσώπων μονωμένων από την γη π.χ. όταν φορούν μη αγώγιμα

παπούτσια ή όταν κινούνται πάνω σε μη αγώγιμα καλύμματα δαπέδου.

Η ύπαρξη τέτοιων φορτίων μπορεί να οδηγήσει σε μικρές ηλεκτρικές εκκενώσεις και οι δημιουργούμενοι σπινθήρες να προκαλέσουν ανάφλεξη ορισμένων ουσιών.

ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Κατά το γέμισμα δοχείων τα υγρά αφήνονται να ρέουν σιγά και ομοιόμορφα πάνω στα εσωτερικά τοιχώματα των δοχείων. Κατά το γέμισμα δοχείων με εύφλεκτα υγρά χρησιμοποιούνται σκεύη είτε μόνο αγώγιμα είτε μόνο μη αγώγιμα. Π.χ. δεν χρησιμοποιείται μεταλλικό χωνί σε γυάλινο ή πλαστικό δοχείο. Σε τέτοια εργασία διασυνδέονται και γειώνονται όλα τα αγώγιμα μέρη. Χρησιμοποιείται χωνί που φθάνει μέχρι σχεδόν τον πυθμένα του δοχείου οπότε αποφεύγεται η εκτίναξη του υγρού και η εξάτμισή του.

Η σωστή εκτέλεση άλλων εργαστηριακών τεχνικών (Χρωματογραφίες, διηθήσεις, εξαχνώσεις, κρυσταλλώσεις, εργασία σε glove box, φωτοαντιδράσεις, κλπ, πρέπει να αναζητηθούν σε ειδικά εργαστηριακά εγχειρίδια, π.χ. Vogel's Practical Organic Chemistry (βλ. κατωτέρω).

ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

Οι παρακάτω κανόνες και οδηγίες αφορούν σε περιπτώσεις εργαστηρίων ή εργασιών στις οποίες χρησιμοποιούνται ραδιενεργά ισότοπα στο πλαίσιο ραδιοχημικών και βιολογικών πειραμάτων. Προκειμένου για καθαρά Πυρηνικά Εργαστήρια (Πυρηνικής Χημείας, Πυρηνικών Αναλύσεων κλπ.) υπάρχουν ειδικοί κανόνες σε συνάρτηση και με κατασκευαστικές ιδιαιτερότητες.



1. Πριν από τη χρησιμοποίηση ραδιοϊσοτόπου ο εργαζόμενος ενημερώνει την Ακτινοπροστασία του Κέντρου για το είδος και την ποσότητα (χημική και ραδιοχημική) του ραδιοϊσοτόπου που σκοπεύει να χρησιμοποιήσει και λαμβάνει την σχετική άδεια. Αν πρόκειται για ραδιοϊσότοπο που αγοράζεται ή χορηγείται έτοιμο στο εν λόγω εργαστήριο, τα απαραίτητα στοιχεία αναγράφονται στις ετικέτες φιαλιδίου και συσκευασίας.

Το προσωπικό Ακτινοπροστασίας πρέπει επίσης να ενημερωθεί για το είδος της αντίδρασης και της διάταξης στην οποία θα χρησιμοποιηθεί το ραδιοϊσότοπο. Ο αρμόδιος επιστήμονας της Ακτινοπροστασίας θα δώσει οδηγίες για την όλη διαδικασία, θα προτείνει ίσως τροποποιήσεις και θα κατατοπίσει τον εργαζόμενο για τυχόν κινδύνους τους οποίους διατρέχει, χωρίς, συχνά, να το γνωρίζει.
2. Σε μία απαγωγό εστία του Εργαστηρίου πρέπει να υπάρχει θωρακισμένος χώρος, ανάλογα με το είδος του ραδιοϊσοτόπου, ως εξής:
Για ραδιονουκλίδια που εκπέμπουν γ-ακτινοβολία πρέπει να υπάρχουν μολύβδινα τούβλα πάχους 5 cm που να προστατεύουν το σώμα. Συνιστάται ο πειραματιστής να κοιτάει την πειραματική διάταξη μέσα από μολυβδύαλο. Για α/β εκπομπούς, αρκεί η χρήση plexiglass πάχους 5 cm. Ο αρμόδιος επιστήμονας Ακτινοπροστασίας θα καθορίσει την τύχη του υπόλοιπου ραδιοϊσοτόπου και θα υποδείξει τρόπο καθαρισμού και απομόλυνσης της συσκευής. Παντού πρέπει να υπάρχει σε εμφανή θέση το γνωστό σήμα της Ραδιενέργειας (σε εστία, φιάλες, συσκευή κλπ.). Μόλις το ραδιοϊσότοπο τοποθετηθεί στην εστία μετρείται ο ρυθμός δόσης ακτινοβολίας και μπροστά στην απαγωγό εστία και στη θέση του πλησιέστερα εργαζόμενου. Το ίδιο γίνεται και στη διάρκεια του πειράματος όσον αφορά στη συσκευή. Τυχόν μέτρα και διευθετήσεις που μπορεί να κριθούν αναγκαία, με βάση αυτές τις μετρήσεις, καθορίζονται από την Ακτινοπροστασία.
3. Ο εργαζόμενος με ραδιοϊσότοπο πρέπει απαραίτητα να φοράει γάντια και αν ο ρυθμός δόσης ακτινοβολίας και η διάρκεια του πειράματος το απαιτούν ειδικά γυαλιά από μολυβδύαλο. Πρέπει επίσης να φέρει απαραίτητως το κανονικό του δοσίμετρο και αν έτσι κρίνει η Ακτινοπροστασία, δοσίμετρο χειρός.
4. Απορροφητικά χαρτιά που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό σιφωνίων, βελονών ή σταγονιδίων ραδιοϊσοτόπου απορρίπτονται σε πλαστική σακούλα ΑΜΕΣΩΣ και όχι αφού τελειώσει το πείραμα.
5. Σε περίπτωση "μόλυνσης" των ενδυμάτων του εργαζομένου με ραδιενεργό υλικό, αυτά αφαιρούνται και τοποθετούνται σε πλαστική σακούλα. Η περαιτέρω τύχη τους καθορίζεται κυρίως από τον χρόνο υποδιπλασιασμού και την ποσότητα του ραδιοϊσοτόπου που υπάρχει στα ρούχα. Και εδώ η Ακτινοπροστασία είναι αρμόδια.
6. Όταν ο εργαζόμενος φορά γάντια, δεν αγγίζει τίποτε μέσα στο Εργαστήριο εκτός από τη συσκευή και όποιο άλλο σκεύος έχει σχέση με το πείραμα. Αν σκιστούν στη διάρκεια του πειράματος πετάγονται σε πλαστική σακούλα και αντικαθίστανται αμέσως, αφού γίνει πρώτα πολύ καλό πλύσιμο και αν είναι

αναγκαίο, απομόλυνση των χεριών.

7. Απαγορεύεται να αφήνεται συσκευή πειράματος με ραδιοϊσότοπα, ή όργανο χωρίς συνεχή παρακολούθηση.
8. Αυτή καθαυτή η παρουσία επιστήμονα Ακτινοπροστασίας σε πειράματα με ραδιοϊσότοπα στα "κλασσικά" χημικά εργαστήρια είναι σκόπιμη έως αναγκαία. Αν αυτό για κάποιους λόγους δεν είναι δυνατό το πείραμα δεν διεξάγεται.



ΜΟΤΟ: ΣΧΟΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΙΣΤΗ ΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

11. ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Understanding MSDS: https://www.ccohs.ca/products/supplements/msds_ftss/msds_understand.html

MSDS: <https://www.chemicals.co.uk/msds>

R. H. Hill, Jr and D.C. Finster, *Laboratory Safety for Chemistry Students*, 2010 John Wiley & Sons, ISBN 978-0-470-34428-6.

Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards: Updated Version, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK55882/>

Laboratory Chemical Waste Management Guidelines, Environmental Health & Radiation Safety, University of Pennsylvania, <https://ehrs.upenn.edu/sites/default/files/2018-02/wastemanual2017final.pdf>

Vogel's Practical Organic Chemistry

https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/vogel_-_practical_organic_chemistry_5th_edition.pdf

Σύμβολα ετικετών που πρέπει να γνωρίζουμε για την αποφυγή ατυχημάτων

Flammable materials	Explosion risk	Toxic	Corrosive	Danger overhead crane	Fork lift trucks	High voltage
General Warning	Laser Radiation	Biohazard	Oxidising	Hot surface	Danger of entrapment	Danger of death
Irritant	Slippery floor	Watch your step	Cutting	High temperatures	Glass hazard	Danger of suffocation
Gas bottles	Watch for falling objects	Electricity	Danger for cutter	Entrapment hazard	Battery hazard	Rotating parts
Low temperature	Strong magnetic field	Optical radiation	Non ionizing radiation	Radiation	Hazardous to the Environment	Danger of harming your hands



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

2024



ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ Χ.Ο.

Οι χημικές ουσίες ανάλογα με την επικινδυνότητά τους κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

⇒ **Εύφλεκτες χημικές ουσίες**

- Εξαιρετικά εύφλεκτες χημικές ουσίες είναι ουσίες που αναφλέγονται στον αέρα υπό κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.
- Πολύ εύφλεκτες χημικές ουσίες είναι ουσίες που αναφλέγονται μετά από σύντομη θέρμανσή τους ή οι οποίες, σε επαφή με το νερό, εκλύουν εύφλεκτα αέρια σε επικίνδυνες ποσότητες.
- Εύφλεκτες χημικές ουσίες είναι οι ουσίες με πολύ χαμηλό σημείο ανάφλεξης.
- Καύσιμες (εύφλεκτες υπό συνθήκες) χημικές ουσίες είναι οι ουσίες που δεν αναφλέγονται υπό κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, αλλά συντηρούν την καύση αν αναφλεγούν.

⇒ **Οξειδωτικές χημικές ουσίες** είναι ουσίες που σε επαφή με άλλα υλικά, ιδίως εύφλεκτα, προκαλούν ισχυρή εξώθερμη αντίδραση με πιθανή απελευθέρωση οξυγόνου.

⇒ **Εκρηκτικές χημικές ουσίες** είναι ουσίες που αντιδρούν εξώθερμα, παράγουν αέρια, αναφλέγονται έντονα, εκπυρσοκροτούν και εκρήγνυνται.

⇒ **Τοξικές χημικές ουσίες**

- Πολύ τοξικές χημικές ουσίες είναι ουσίες που όταν έλθουν σε επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό ακόμα και σε ελάχιστη ποσότητα προκαλούν θάνατο ή ανήκεστες βλάβες.
- Τοξικές χημικές ουσίες είναι ουσίες που όταν έλθουν σε επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό ακόμα και σε μικρή ποσότητα προκαλούν θάνατο ή ανήκεστες βλάβες.
- Τοξικές στην αναπαραγωγή (τερατογόνες) χημικές ουσίες είναι ουσίες που όταν έλθουν σε επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό μπορούν να προκαλέσουν ή να αυξήσουν τη συχνότητα μη κληρονομικών επιβλαβών φαινομένων στους απογόνους ή στις αναπαραγωγικές διαδικασίες.

⇒ **Μεταλλαξιογόνες χημικές ουσίες** είναι ουσίες οι οποίες όταν έλθουν σε επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό μπορούν να προκαλέσουν ή να αυξήσουν τη συχνότητα μη κληρονομικών επιβλαβών φαινομένων στους απογόνους ή στις αναπαραγωγικές διαδικασίες.

⇒ **Διαβρωτικές χημικές ουσίες** είναι ουσίες οι οποίες σε επαφή με τους ιστούς, τους καταστρέφουν προκαλώντας στις περισσότερες περιπτώσεις χημικά εγκαύματα.

⇒ **Ερεθιστικές χημικές ουσίες** είναι ουσίες οι οποίες όταν έλθουν σε άμεση, παρατεταμένη ή επαναλαμβανόμενη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους μπορεί να προκαλέσουν μολύνσεις με φλεγμονές, ερυθρήματα και κνησμό.



- ⇒ **Επιβλαβείς (ευαισθητοποιητικές) χημικές ουσίες** είναι ουσίες οι οποίες όταν έλθουν σε επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό μπορούν να προκαλέσουν τέτοια ευαισθητοποίηση του οργανισμού ώστε περαιτέρω έκθεση να προκαλέσει επιβλαβείς αντιδράσεις.
- ⇒ **Επικίνδυνες για το περιβάλλον χημικές ουσίες** είναι ουσίες οι οποίες αν διατεθούν ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον το υποβαθμίζουν.
- ⇒ **Αβλαβής χημική ουσία** είναι μία ουσία που δεν προκαλεί βλάβη στον ανθρώπινο οργανισμό ή καταστροφή στο περιβάλλον.

ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Μ.Α.Π.)

- Προστασία ματιών: γυαλιά ασφαλείας, προστατευτικό ασπίδιο για προστασία από πιτσιλίσματα υγρών, αιωρούμενα σωματίδια και επικίνδυνη ακτινοβολία.
- Προστασία αναπνευστικού: αναπνευστικές συσκευές για προστασία από αιωρούμενα σωματίδια, τοξικά αέρια και καπνούς.
- Προστασία σώματος και άκρων: γάντια, ποδιά και φόρμα εργασίας για προστασία από διαρροή χημικών, θερμές επιφάνειες και αιχμηρές άκρες. Το υλικό των ΕΑΠ πρέπει να αντέχει στα χημικά που διαχειρίζονται.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΩΡΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Χ.Ο.

Οι χώροι διαχείρισης χημικών ουσιών πρέπει να ακολουθούν κατ' ελάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές σχεδιασμού:

- Επαρκείς διαστάσεις για να αποφευχθεί ο κίνδυνος διαρροής λόγω ελλιπούς χώρου.
- Τα υλικά κατασκευής πρέπει να είναι ασύμβατα με τις διαχειριζόμενες χημικές ουσίες, ενώ αυτά των δαπέδων δεν πρέπει επιπλέον να επιτρέπουν την προσρόφηση ή την ανεξέλεγκτη διαρροή της χημικής ουσίας προς το περιβάλλον.
- Επαρκείς οδεύσεις και εξόδους διαφυγής

Ακόμα οι χώροι διαχείρισης χημικών ουσιών πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστον:

- ❖ Επαρκή φωτισμό για όλες τις ώρες του 24ωρου
- ❖ Επαρκή εξαερισμό
- ❖ Δίκτυο εξυπηρέτησης (νερό πυρόσβεσης, υγραέριο, ρεύμα)
- ❖ Κλιματισμό
- ❖ Ο εξοπλισμός ασφαλείας που πρέπει να υπάρχει είναι ο εξής:
- ❖ Ατομικά μέσα προστασίας
- ❖ Συσκευή πλύσης ματιών και σώματος
- ❖ Φαρμακείο / Ερμάριο Α' Βοηθειών με αντίδοτα
- ❖ Πυροσβεστικά μέσα



ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Για την ασφαλή διαχείριση των Χ.Ο. που υπάρχουν στους εργασιακούς χώρους θα ακολουθούνται οι παρακάτω βασικοί κανόνες ασφαλείας:

- **ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ** από τους εργαζόμενους που σημαίνει:
 - η διαχείριση κάθε Χ.Ο. θα γίνεται με μεγάλη προσοχή
 - θα δίνεται ιδιαίτερη σημασία ώστε να επικρατεί ευταξία στους χώρους αποθήκευσης, φύλαξης, χρήσης Χ.Ο.
 - η χρήση των Χ.Ο. θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας και / ή έχουν δοθεί από τους προϊσταμένους χωρίς παρεκκλίσεις
 - θα τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής στους χώρους Χ.Ο.
 - θα είναι γνωστές οι Διαδικασίες Έκτακτης Ανάγκης
 - θα είναι γνωστή η επικινδυνότητα των Χ.Ο. ώστε αυτές να χρησιμοποιούνται ανάλογα
 - καμία Χ.Ο. δεν θα χρησιμοποιείται από εργαζόμενο εάν αυτός δεν έχει εκπαιδευτεί σχετικά με την επικινδυνότητά της και την ασφαλή χρήση της
- **ΟΡΘΗ ΜΟΡΦΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ** μεταξύ εργαζομένων - προϊσταμένων - διοίκησης που σημαίνει:
 - θα υφίσταται άμεση και κατά το δυνατόν πληρέστερη άντληση πληροφοριών η οποία μεταφράζεται σε πληροφόρηση, εκπαίδευση και επιμόρφωση όσων διαχειρίζονται Χ.Ο.
 - θα γίνεται χρήση των αντλούμενων πληροφοριών
 - θα γίνεται αναφορά των επικίνδυνων ανασφαλών συνθηκών και ενεργειών
 - θα γίνονται τακτικές επιθεωρήσεις των εργασιακών χώρων
 - θα γίνονται προτάσεις και ενέργειες αναβάθμισης τυχόν αλλαγών όπως:
 - εισαγωγή νέας Χ.Ο.
 - αλλαγή του τρόπου χρήσης Χ.Ο.
 - αλλαγή διεργασίας που περιλαμβάνει Χ.Ο.
 - εισαγωγή νέων δεδομένων στη διαχείριση Χ.Ο.

ΕΙΔΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Εκτός από τους Γενικούς Κανόνες Ασφαλείας και τις Γενικές Προδιαγραφές των Χώρων όπου γίνεται η διαχείριση των Χ.Ο. υπάρχουν και ειδικές περιπτώσεις που παρουσιάζουν αυξημένη επικινδυνότητα και θα εξετάζονται ξεχωριστά. Τέτοιες περιπτώσεις είναι:

- Οι χώροι αποθήκευσης επικίνδυνων (τοξικών και εύφλεκτων) ουσιών
- Οι φιάλες υπό πίεση
- Η διαχείριση εύφλεκτων ουσιών
- Η διαχείριση νεοεισερχομένων ουσιών

ΣΥΜΒΟΛΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Τα σύμβολα επικινδυνότητας είναι τυποποιημένα και φαίνονται παρακάτω:



Xi
ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΟ



Xn
ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ



C
ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟ



N
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



E
ΕΚΡΗΚΤΙΚΟ



O
ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ



T
ΤΟΞΙΚΟ



T+
ΠΟΛΥ ΤΟΞΙΚΟ



F
ΕΥΦΛΕΚΤΟ



F+
ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΕΥΦΛΕΚΤΟ

ΣΥΜΒΟΛΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ DGS



**ΦΡΑΣΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ****R – ΦΡΑΣΕΙΣ**

<u>R1</u>	Εκρηκτικό σε ξηρή κατάσταση
<u>R2</u>	Κίνδυνος εκρήξεως από κρούση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης
<u>R3</u>	Πολύ μεγάλος κίνδυνος εκρήξεως από κρούση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης
<u>R4</u>	Σχηματίζει πολύ ευαίσθητες εκρηκτικές μεταλλικές ενώσεις
<u>R5</u>	Θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη
<u>R6</u>	Εκρηκτικό σε επαφή ή χωρίς επαφή με τον αέρα
<u>R7</u>	Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά
<u>R8</u>	Η επαφή με καύσιμο υλικό μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά
<u>R9</u>	Εκρηκτικό όταν αναμιχθεί με καύσιμα υλικά
<u>R10</u>	Εύφλεκτο
<u>R11</u>	Πολύ εύφλεκτο
<u>R12</u>	Εξαιρετικά εύφλεκτο
<u>R14</u>	Αντιδρά βίαια με το νερό
<u>R15</u>	Σε επαφή με το νερό εκλύει εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια
<u>R16</u>	Εκρηκτικό όταν αναμιχθεί με οξειδωτικές ουσίες
<u>R17</u>	Αυτοαναφλέγεται στον αέρα
<u>R18</u>	Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματίσει εύφλεκτα/εκρηκτικά μίγματα ατμού – αέρος
<u>R19</u>	Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά υπεροξείδια
<u>R20</u>	Επιβλαβές όταν εισπνέεται
<u>R21</u>	Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα
<u>R22</u>	Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης
<u>R23</u>	Τοξικό όταν εισπνέεται
<u>R24</u>	Τοξικό σε επαφή με το δέρμα
<u>R25</u>	Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης
<u>R26</u>	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται
<u>R27</u>	Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα
<u>R28</u>	Πολύ τοξικό σε περίπτωση κατάποσης
<u>R29</u>	Σε επαφή με το νερό ελευθερώνονται τοξικά αέρια
<u>R30</u>	Κατά τη χρήση γίνεται πολύ εύφλεκτο
<u>R31</u>	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια
<u>R32</u>	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια
<u>R33</u>	Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων
<u>R34</u>	Προκαλεί εγκαύματα
<u>R35</u>	Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα
<u>R36</u>	Ερεθίζει τα μάτια
<u>R37</u>	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα
<u>R38</u>	Ερεθίζει το δέρμα
<u>R39</u>	Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων
<u>R40</u>	Υποπτο καρκινογένεσης



<u>R41</u>	<i>Κίνδυνος σοβαρών οφθαλμικών βλαβών</i>
<u>R42</u>	<i>Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται</i>
<u>R43</u>	<i>Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα</i>
<u>R44</u>	<i>Κίνδυνος έκρηξης εάν θερμανθεί υπό περιορισμό</i>
<u>R45</u>	<i>Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο</i>
<u>R46</u>	<i>Μπορεί να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές βλάβες</i>
<u>R48</u>	<i>Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση</i>
<u>R49</u>	<i>Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται</i>
<u>R50</u>	<i>Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς</i>
<u>R51</u>	<i>Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς</i>
<u>R52</u>	<i>Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς</i>
<u>R53</u>	<i>Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον</i>
<u>R54</u>	<i>Τοξικό για τη χλωρίδα</i>
<u>R55</u>	<i>Τοξικό για την πανίδα</i>
<u>R56</u>	<i>Τοξικό για τους οργανισμούς του εδάφους</i>
<u>R57</u>	<i>Τοξικό για τις μέλισσες</i>
<u>R58</u>	<i>Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον</i>
<u>R59</u>	<i>Επικίνδυνο για τη στοιβάδα του όζοντος</i>
<u>R60</u>	<i>Μπορεί να εξασθενίσει τη γονιμότητα</i>
<u>R61</u>	<i>Μπορεί να βλάψει το έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης</i>
<u>R62</u>	<i>Πιθανός κίνδυνος για εξασθένηση της γονιμότητας</i>
<u>R63</u>	<i>Πιθανός κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης</i>
<u>R64</u>	<i>Μπορεί να βλάψει τα βρέφη που τρέφονται με μητρικό γάλα</i>
<u>R66</u>	<i>Η παρατεταμένη έκθεση μπορεί να προκαλέσει ξηρότητα δέρματος ή σκάσιμο</i>
<u>R67</u>	<i>Η εισπνοή ατμών μπορεί να προκαλέσει υπνηλία ή ζάλη</i>
<u>R68</u>	<i>Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων</i>

Συνδυασμοί R-φράσεων

R14/15	<i>Αντιδρά βίαια σε επαφή με νερό εκλύοντας αέρια εξόχως εύφλεκτα</i>
R15/29	<i>Σε επαφή με νερό ελευθερώνοντας τοξικά, εξόχως εύφλεκτα αέρια</i>
R20/21	<i>Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα</i>
R20/22	<i>Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης</i>
R20/21/22	<i>Επιβλαβές όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης</i>
R21/22	<i>Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης</i>
R23/24	<i>Τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα</i>
R23/25	<i>Τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης</i>
R23/24/25	<i>Τοξικό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης</i>
R24/25	<i>Τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης</i>
R26/27	<i>Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα</i>

R26/28	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R26/27/28	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R27/28	Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R36/37	Ερεθίζει τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα
R36/38	Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα
R36/37/38	Ερεθίζει τα μάτια, το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα
R37/38	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα
R39/23	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται
R39/24	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα
R39/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση κατάποσης
R39/23/24	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα
R39/23/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R39/24/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R39/23/24/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R39/26	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται
R39/27	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα
R39/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση κατάποσης
R39/26/27	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα
R39/26/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R39/27/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R39/26/27/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R42/43	Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα
R48/20	Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται
R48/21	Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα
R48/22	Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε περίπτωση κατάποσης
R48/20/21	Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα



R48/20/22	Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R48/21/22	Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R48/20/21/22	Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R48/23	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται
R48/24	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα
R48/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε περίπτωση κατάποσης
R48/23/24	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα
R48/23/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R48/24/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R48/23/24/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R50/53	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον
R51/53	Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον
R52/53	Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον
R68/20	Επιβλαβές-Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται
R68/21	Επιβλαβές-Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα
R68/22	Επιβλαβές-Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως
R68/20/21	Επιβλαβές-Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα
R68/20/22	Επιβλαβές-Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως
R68/21/22	Επιβλαβές-Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως

S – ΦΡΑΣΕΙΣ

<u>S1</u>	<i>Να φυλάσσεται κλειδωμένο</i>
<u>S2</u>	<i>Μακριά από παιδιά</i>
<u>S3</u>	<i>Να φυλάσσεται σε δροσερό μέρος</i>
<u>S4</u>	<i>Μακριά από κατοικημένους χώρους</i>



- S5** Να διατηρείται το περιεχόμενο μέσα σε ... (το είδος του κατάλληλου υγρού καθορίζεται από τον παραγωγό)
- S6** Να διατηρείται σε ατμόσφαιρα ... (το είδος του αδρανούς αερίου καθορίζεται από τον παραγωγό)
- S7** Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλειστό
- S8** Το δοχείο να προστατεύεται από την υγρασία
- S9** Το δοχείο να διατηρείται σε καλά αεριζόμενο μέρος
- S12** Μη διατηρείτε το δοχείο ερμητικά κλειστό
- S13** Μακριά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές
- S14** Μακριά από ... (ασύμβατες ουσίες που καθορίζονται από τον παραγωγό)
- S15** Μακριά από θερμότητα
- S16** Μακριά από πηγές ανάφλεξης. -Απαγορεύεται το κάπνισμα.
- S17** Μακριά από καύσιμα υλικά.
- S18** Χειριστείτε και ανοίξτε το δοχείο προσεκτικά
- S20** Μην τρώτε ή πίνετε όταν το χρησιμοποιείτε
- S21** Μην καπνίζετε όταν το χρησιμοποιείτε
- S22** Μην αναπνέετε τη σκόνη
- S23** Μην αναπνέετε αέρια/αναθυμιάσεις/ατμούς/εκνεφώματα (η κατάλληλη διατύπωση καθορίζεται από τον παραγωγό)
- S24** Αποφεύγετε την επαφή με το δέρμα
- S25** Αποφεύγετε την επαφή με τα μάτια
- S26** Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια, τα πλένετε αμέσως με άφθονο νερό και ζητήστε ιατρική συμβουλή
- S27** Αφαιρέστε αμέσως όλα τα ενδύματα που έχουν μολυνθεί
- S28** Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλυθείτε αμέσως με άφθονο νερό... (το είδος του υγρού καθορίζεται από τον παραγωγό)
- S29** Μην αδειάζετε το περιεχόμενο στην αποχέτευση
- S30** Ποτέ μην προσθέτετε νερό στο προϊόν αυτό
- S33** Λάβετε προστατευτικά μέτρα έναντι ηλεκτροστατικών εκκενώσεων
- S35** Το υλικό και ο περιέκτης του πρέπει να διατεθούν με ασφαλή τρόπο
- S36** Να φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία
- S37** Να φοράτε κατάλληλα γάντια
- S38** Σε περίπτωση ανεπαρκούς αερισμού, χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή
- S39** Χρησιμοποιείτε συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου
- S40** Για τον καθαρισμό του δαπέδου και όλων των αντικειμένων που έχουν μολυνθεί από το υλικό αυτό χρησιμοποιείτε... (το είδος καθορίζεται από τον παραγωγό)
- S41** Σε περίπτωση πυρκαγιάς και/ή εκρήξεως μην αναπνέετε τους καπνούς
- S42** Κατά τη διάρκεια υποκαπνισμού/ψεκάσματος χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή (η κατάλληλη διατύπωση καθορίζεται από τον παραγωγό)
- S43** Σε περίπτωση πυρκαγιάς χρησιμοποιείτε... (αναφέρετε το ακριβές είδος μέσων πυρόσβεσης. Εάν το νερό αυξάνει τον κίνδυνο, προστίθεται: 'Μην χρησιμοποιείτε ποτέ νερό').



- S45** Σε περίπτωση ατυχήματος ή αν αισθανθείτε αδιαθεσία ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή (δείξτε την ετικέτα εάν είναι δυνατό)
- S46** Σε περίπτωση κατάποσης ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αυτό το δοχείο ή την ετικέτα)
- S47** Να διατηρείται σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους ... °C (καθορίζεται από τον παραγωγό)
- S48** Να διατηρείται υγρό με ... (κατάλληλο υγρό που πρέπει να καθοριστεί από τον παραγωγό)
- S49** Να διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο
- S50** Να μην αναμειχθεί με... (καθορίζεται από τον παραγωγό)
- S51** Να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενο χώρο
- S52** Δεν συνιστάται η χρήση του σε ευρείες επιφάνειες σε εσωτερικούς χώρους
- S53** Αποφεύγετε την έκθεση – εφοδιαστείτε με τις ειδικές οδηγίες πριν από τη χρήση
- S56** Το υλικό αυτό και ο περιέκτης του να εναποτεθούν σε χώρο συλλογής επικινδύνων ή τοξικών αποβλήτων
- S57** Να χρησιμοποιηθεί το κατάλληλο περίβλημα για να αποφευχθεί μόλυνση του περιβάλλοντος
- S59** Ζητήστε πληροφορίες από τον παραγωγό/προμηθευτή για ανάκτηση/ανακύκλωση
- S60** Το υλικό και ο περιέκτης του να θεωρηθούν κατά τη διάθεση ως επικίνδυνα απόβλητα
- S61** Αποφεύγετε τη διάθεση του στο περιβάλλον
- S62** Σε περίπτωση κατάποσης να μην προκληθεί έμετος: ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αυτό το δοχείο ή την ετικέτα του

Συνδυασμοί S-φράσεων

- S1/2** Φυλάξτε το κλειδωμένο και μακριά από παιδιά
- S3/7** Διατηρείστε το δοχείο ερμητικά κλειστό σε δροσερό μέρος
- S3/9/14** Διατηρείται σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από... (ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό)
- S3/9/14/49** Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από ... (ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό)
- S3/9/49** Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε δροσερό μέρος
- S3/14** Διατηρείται σε δροσερό μέρος μακριά από... (ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό)
- S7/8** Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλειστό και να προστατεύεται από την υγρασία
- S7/9** Το δοχείο να διατηρείται κλειστό και σε καλά αεριζόμενο μέρος
- S7/47** Διατηρείστε το δοχείο καλά κλειστό σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους ...°C (να καθοριστεί από τον παραγωγό)
- S20/21** Όταν το χρησιμοποιείτε μην τρώτε, μην πίνετε, μην καπνίζετε



- S24/25**
S29/56
- Αποφεύγετε επαφή με το δέρμα και τα μάτια
Μην αδειάζετε το περιεχόμενο στην αποχέτευση. Το υλικό αυτό και ο περιέκτης του να εναποτεθούν σε δημόσιο χώρο συλλογής επικίνδυνων ή ειδικών αποβλήτων
- S36/37**
S36/37/39
- Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και γάντια
Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία, γάντια και συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου
- S36/39**
- Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και συσκευή προστασίας ματιών / προσώπου
- S37/39**
- Φοράτε κατάλληλα γάντια και συσκευή προστασίας ματιών / προσώπου
- S47/49**
- Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους ...°C (καθορίζεται από τον παραγωγό)