

## Σύμβολα Επικινδυνότητας

Με την *Οδηγία για τις Επικίνδυνες Ουσίες* θεσμοθετήθηκε η χρήση των **Συμβόλων επικινδυνότητας** για την επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών.

Η *Οδηγία των Επικίνδυνων Ουσιών* είναι ένας κανονισμός ασφαλείας και περιλαμβάνει κυρίως κανόνες που αφορούν την ασφάλεια από την κατοχή επικινδύνων ουσιών. Οι κατευθύνσεις του κανονισμού αυτού για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των χημικών ουσιών ισχύουν παντού και για το λόγο αυτό εφαρμόζονται επίσης και στην προστασία των καταναλωτών, του περιβάλλοντος και της υγείας των ανθρώπων.

Ο όρος *Επικίνδυνες Ουσίες* είναι μια πιστοποιημένη ονομασία που ορίστηκε από την §19/2 του νόμου περί *Χημικών Ουσιών*.

- Στην §3a του *Νόμου* περί *Χημικών Ουσιών*, ορίζονται σαν Επικίνδυνες ουσίες ή σκευάσματα,
- Ουσίες, σκευάσματα ή προϊόντα τα οποία μπορούν να σχηματίσουν ή να ελευθερώσουν κατά την διάρκεια της παρασκευής τους ή της χρήσης του επικίνδυνες ουσίες ή σκευάσματα.
- Εκρηκτικές ουσίες σκευάσματα και προϊόντα.

Για την καλύτερη κατανόηση των νομικών αυτών όρων ακολουθούν μερικοί ορισμοί:

- **Ουσίες (Substances)** είναι χημικά στοιχεία ή ενώσεις όπως απαντούν στη φύση ή παράγονται συνθετικά (π.χ αμίαντος, βρώμιο, αιθανόλη, μόλυβδος κλπ).
- **Σκευάσματα (Formulations)** είναι μίγματα ή αιωρήματα (blends) ή διαλύματα από δύο ή περισσότερα συστατικά (π.χ. διαλυμένα αντιδραστήρια, χρώματα, διαλύματα φορμαλδεΰδης, γαλβανικά λουτρά).
- **Προϊόντα (Products)** είναι ουσίες ή σκευάσματα τα οποία κατά την διαδικασία της παραγωγής τους απέκτησαν μια ειδική μορφή, επιφάνεια και τύπο. Αυτές οι ιδιότητες προσδιορίζουν περισσότερο την λειτουργικότητα των προϊόντων παρά

την χημική τους σύσταση (π.χ ηλεκτρόδια συγκολλήσεως περιέχοντα νικέλιο, ζύλινα ράφια πεύκης, πλαστικές δεξαμενές).

Οι επικίνδυνες ουσίες που περιγράφησαν παραπάνω και κατέχουν μια ή περισσότερες ιδιότητες, επισημαίνονται με σύμβολα επικινδυνότητας.

**Τα σύμβολα επικινδυνότητας** είναι εικονογραφήματα με μαύρα σήματα σε πορτοκαλί υπόστρωμα. Οι επικίνδυνες κατηγορίες ουσιών ή σκευασμάτων που επισημαίνονται με σύμβολα επικινδυνότητας υποδιαιρούνται σε

- Ύποπτα εκρήξεως ή αναφλέξεως (φυσικοχημικές ιδιότητες)
- Ύποπτα τοξικότητας (τοξικολογικές ιδιότητες) ή
- Συνδυασμός των ανωτέρω.

Στη συνέχεια επεξηγούνται όλα τα σύμβολα επικινδυνότητας, περιλαμβάνοντας τις επισημάνσεις κινδύνου και χαρακτηριστικά κωδικά γράμματα (Σημείωση: Τα κωδικά γράμματα δεν είναι μέρος των συμβόλων επικινδυνότητας).

## **Εύφλεκτες Ουσίες**

Οι *εύφλεκτες ουσίες* περιλαμβάνουν τις υποομάδες των *εκρηκτικών ουσιών*, των *οξειδωτικών ουσιών*, των *ουσιών μεγάλης αναφλεξιμότητας* και των *ουσιών εξαιρετικά μεγάλης αναφλεξιμότητας*. Στην κατηγορία των *εύφλεκτων ουσιών* ανήκουν και οι *αναφλέξιμες ουσίες*, όμως για αυτές δεν είναι απαραίτητη η χρήση συμβόλων επικινδυνότητας.

### **Εκρηκτικό**



**Κωδικό γράμμα E**

Οι ουσίες και τα σκευάσματα που επισημαίνονται με το σήμα «εκρηκτικό» μπορούν να εκραγούν με χτύπημα, τριβή, θέρμανση, φωτιά και άλλες πηγές ανάφλεξης ακόμη και απουσία ατμοσφαιρικού οξυγόνου. Η έκρηξη θα προκληθεί από μια βίαιη αντίδραση της ουσίας που ελευθερώνει μεγάλα ποσά ενέργειας με ταυτόχρονη προαγωγή κρουστικών κυμάτων. Ο κίνδυνος έκρηξης μπορεί να προσδιοριστεί με βάση το *Νόμο περί Εκρηκτικών Ουσιών*.

Στο εργαστήριο τα μίγματα από ισχυρά οξειδωτικές και εύφλεκτες ή αναγωγικές ενώσεις μπορούν να εκραγούν. Για παράδειγμα το αμιζον νιτρικό οξύ αντιδρά εκρηκτικά με διαλύτες όπως η ακετόνη ο διαιθυλαιθέρας η αιθανόλη κλπ.

Η παραγωγή ή η εργασία με εκρηκτικά απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις και πρακτική εμπειρία καθώς επίσης και την λήψη ειδικών μέτρων ασφάλειας. Κατά την εργασία με τις ουσίες αυτές οι ποσότητες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ή να συναθροιστούν πρέπει να είναι μικρές.

Οι κυριότεροι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrases, Φράσεις Ειδικών Κινδύνων*) για τις εκρηκτικές ουσίες είναι R1, R2, και R3.

Ένα παράδειγμα ουσίας με εκρηκτικές ιδιότητες είναι το **2,4,6-τρινιτρο τολουόλιο (TNT)**.

### Οξειδωτικό



### Κωδικό Γράμμα O

Οι ουσίες και τα σκευάσματα που επισημαίνονται με το σύμβολο επικινδυνότητας «οξειδωτικό», δεν είναι συνήθως αναφλέξιμα. Όμως σε επαφή με αναφλέξιμες ή ιδιαίτερα εύφλεκτες ουσίες είναι δυνατό να αυξήσουν σε μεγάλο βαθμό τον κίνδυνο μιας βίαιης πυρκαγιάς. Σε πολλές περιπτώσεις είναι ανόργανα άλατα με ισχυρές οξειδωτικές ιδιότητες και οργανικά υπεροξειδία.

Οι κυριότεροι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrases, Φράσεις Ειδικών Κινδύνων*) για τις οξειδωτικές ουσίες είναι R7, R8, και R9.

Παραδείγματα ενώσεων με τις παραπάνω ιδιότητες είναι το **χλωρικό κάλιο**, το **υπερμαγγανικό κάλιο**, καθώς επίσης και το **πυκνό νιτρικό οξύ**.

### Εξαιρετικά Εύφλεκτο



#### Κωδικό γράμμα F<sup>+</sup>

Οι ουσίες και τα σκευάσματα που επισημαίνονται με την σήμανση επικινδυνότητας «εξαιρετικά εύφλεκτο, extremely flammable» έχουν σαν υγρά ένα πολύ χαμηλό σημείο ανάφλεξης (κάτω από τους 0<sup>0</sup>C) και χαμηλό σημείο ζέσεως (κάτω από τους +34<sup>0</sup> C). Οι εξαιρετικά εύφλεκτες αέριες ουσίες σχηματίζουν εύκολα με τον αέρα εκρηκτικά μίγματα κάτω από συνήθεις συνθήκες.

Ο αλφαριθμητικός κωδικός επικινδυνότητας (*R-Phrase Φράση Ειδικού Κινδύνου*) για τις *εξαιρετικά εύφλεκτες ουσίες* είναι R12.

Παραδείγματα για ουσίες με τις παραπάνω ιδιότητες είναι ο διαιθυλαιθέρας (υγρά) και το προπάνιο (αέρια).

### Πολύ Εύφλεκτο



#### Κωδικό γράμμα F

Οι ουσίες και τα σκευάσματα που επισημαίνονται με το σύμβολο επικινδυνότητας «πολύ εύφλεκτο» “*highly flammable*” είναι ουσίες που μπορεί να αυτοθερμανθούν και να αναφλεγούν κάτω από συνήθεις ατμοσφαιρικές συνθήκες ή έχουν χαμηλά σημεία

ανάφλεξης (κάτω από τους +21<sup>0</sup>C). Μερικές πολύ εύφλεκτες ουσίες παράγουν εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια με την επίδραση της υγρασίας. Σαν «πολύ εύφλεκτες» ουσίες χαρακτηρίζονται επίσης και ουσίες οι οποίες στον αέρα και θερμοκρασία δωματίου αυτοθερμαίνονται απουσία κάποιας ενεργειακής πηγής και τελικά αναφλέγονται.

Ο αλφαριθμητικός κωδικός επικινδυνότητας (*R-Phrase, Φράση Ειδικού Κινδύνου*) για τι «πολύ εύφλεκτες ουσίες» είναι R11

Παραδείγματα με τις παραπάνω περιγραφόμενες ιδιότητες είναι η **ακετόνη** και το **μεταλλικό νάτριο** που χρησιμοποιούνται αντίστοιχα στο εργαστήριο σαν διαλύτης ή σαν ξηραντικό υλικό αντίστοιχα.

## **Εύφλεκτα**

### **Δεν δίδεται κωδικό γράμμα**

Δεν υπάρχει σύμβολο επικινδυνότητας για την επισήμανση ουσιών και σκευασμάτων με τον χαρακτηρισμό «εύφλεκτο». Σαν «εύφλεκτες» ουσίες κατατάσσονται υγρές ουσίες ή σκευάσματα που έχουν σημείο ανάφλεξης μεταξύ +21 <sup>0</sup>C και +55 <sup>0</sup>C.

Οι κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrase, Φράση Ειδικού Κινδύνου*) για τις «εύφλεκτες ουσίες» είναι R10.

Ένα παράδειγμα ουσίας με τις παραπάνω ιδιότητες είναι το **τερεβινθέλαιο (νέφτι, oil of turpentine.)**

## **Ουσίες Επικίνδυνες για την Υγεία**

Η κατηγοριοποίηση των ουσιών και των σκευασμάτων σύμφωνα με τις τοξικολογικές τους ιδιότητες περιλαμβάνει ενώσεις που προκαλούν οξεία και χρόνια αποτελέσματα, ανεξάρτητα εάν τα αποτελέσματα αυτά προκλήθηκαν από μία, από επαναλαμβανόμενη ή από χρόνια έκθεση σ' αυτές. Μια σημαντική παράμετρος

εκτίμησης της οξείας τοξικότητας μιας ουσίας είναι η τιμή  $LD_{50}$ , η οποία προσδιορίζεται με δοκιμές σε πειραματόζωα. Η τιμή  $LD_{50}$  παριστάνει την θανατηφόρο δόση σε mg ανά Kg βάρους σώματος, το οποίο θα προκαλέσει τον θάνατο για το 50 % του πληθυσμού των πειραματόζωων της δοκιμής μέσα σε 14 ημέρες από την αρχική και μοναδική χορήγηση. Από τον σχεδιασμό της δοκιμής είναι δυνατόν να γίνει διάκριση μεταξύ της *στοματικής*  $LD_{50}$  p.o λήψης (p. o. = per os = από του στόματος) και πέψης διαμέσου του γαστρεντερικού συστήματος, και της *δερματικής*  $LD_{50}$  για την περίπτωση που η λήψη έγινε διαμέσου του δέρματος. Εκτός από τις δύο αυτές περιπτώσεις υπάρχει και η *πνευμονική* (εισπνεόμενη) θανατηφόρος συγκέντρωση  $LD_{50}$  (*pulmonary*). Η τιμή αυτή αντανakλά στη συγκέντρωση ενός ρυπαντή στον αέρα (mg/L) η οποία θα προκαλέσει τον θάνατο για το 50 % του πληθυσμού των πειραματόζωων της δοκιμής μέσα σε 14 ημέρες μετά από έκθεση για 4 ώρες.

Ο όρος «ουσίες επικίνδυνες για την υγεία» περιλαμβάνει τις υποομάδες «*ιδιαίτερα τοξικές ουσίες*», «*τοξικές ουσίες*», και «*βλαβερές ουσίες*».

### Πολύ Τοξικό



Κωδικό γράμμα T<sup>+</sup>

Οι ουσίες και τα σκευάσματα που επισημαίνονται με το σύμβολο επικινδυνότητας «*πολύ τοξικό T*» προκαλούν σημαντικές άμεσες ή χρόνιες βλάβες στην υγεία, ακόμη και τον θάνατο σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις εάν ληφθούν με εισπνοή, κατάποση, ή σε επαφή με το δέρμα.

Μια ουσία κατηγοριοποιείται σαν «*πολύ τοξική*» όταν εμπίπτει στα ακόλουθα κριτήρια του Κανονισμού περί Επικινδύνων Ουσιών.

$LD_{50}$  στοματική (ποντικός)

$\leq 25$  mg/kg βάρους σώματος

LD<sub>50</sub> δερματικά(ποντικός ή κουνέλι) ≤ 50 mg/kg βάρους σώματος

LC<sub>50</sub> εισπνεόμενη (ποντικός) για αερολύματα/ κόνεις ≤ 0.25 mg/L

LC<sub>50</sub> εισπνεόμενη (ποντικός) για αέρια/ατμούς ≤ 0.50 mg/L

Οι κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrases*, *Φράσεις Ειδικού Κινδύνου*) για τις «πολύ τοξικές ουσίες» είναι R26, R27, και R28.

Παραδείγματα ουσιών με τις παραπάνω ιδιότητες είναι το **κυανιούχο κάλιο**, το **υδρόθειο** το **νιτροβενζόλιο** και η **ατροπίνη** (το παραγόμενο φυσικό αλκαλοειδές από το το φυτό *Atropa belladonna*)

### Τοξικό



### Κωδικό Γράμμα T

Οι ουσίες και τα σκευάσματα που επισημαίνονται με το σύμβολο επικινδυνότητας «τοξικό» μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές άμεσες ή χρόνιες βλάβες στην υγεία, ακόμη και τον θάνατο σε μικρές συγκεντρώσεις εάν ληφθούν με εισπνοή, κατάποση, ή σε επαφή με το δέρμα.

Μια ουσία κατηγοριοποιείται σαν «τοξική» όταν εμπίπτει στα ακόλουθα κριτήρια του Κανονισμού περί Επικινδύνων Ουσιών.

LD<sub>50</sub> στοματική (ποντικός) 25 – 200 mg/kg βάρους σώματος

LD<sub>50</sub> δερματικά(ποντικός ή κουνέλι) 50 – 400 mg/kg βάρους σώματος

LC<sub>50</sub> εισπνεόμενη (ποντικός) για αερολύματα/κόνεις 0.25 – 1 mg/L

LC<sub>50</sub> εισπνεόμενη (ποντικός) για αέρια/ατμούς 0.50 – 2 mg/L

Οι κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrases*, *Φράσεις Ειδικού Κινδύνου*) για τις «τοξικές ουσίες» είναι R23, R24, and R25.

Ουσίες και σκευάσματα που έχουν τις παρακάτω ιδιότητες

<b>Καρκινογόνα</b>	κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας ( <i>R-Phrases</i> ) R45 και R40)
<b>Μεταλαξιογόνα</b>	κύριος αλφαριθμητικός κωδικός επικινδυνότητας ( <i>R-Phrase,</i> ) R47
<b>Τοξικοί για αναπαραγωγή</b>	κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας ( <i>R-Phrases,</i> )R46 και R40)
ή <b>άλλες ιδιότητες χρόνιων βλαβών</b>	κύριος αλφαριθμητικός κωδικός επικινδυνότητας ( <i>R-Phrase,</i> ) R48

επισημαίνονται με το σύμβολο επικινδυνότητας για τις «τοξικές ουσίες» και το κωδικό γράμμα T.

Οι καρκινογόνες ουσίες μπορούν είτε να προκαλέσουν είτε να αυξήσουν τη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου με εισπνοή, κατάποση ή με επαφή στο δέρμα

Παραδείγματα από ουσίες με τις παραπάνω ιδιότητες είναι οι διαλύτες **μεθανόλη** (τοξική) και το **βενζόλιο** (τοξικό, καρκινογόνο)

**Βλαβερό**



**Κωδικό γράμμα Xn**



Οι ουσίες και τα σκευάσματα που επισημαίνονται με το σύμβολο επικινδυνότητας «βλαβερό» εμφανίζουν μέτρια επικινδυνότητα για πρόκληση βλαβών της υγείας εάν ληφθούν με εισπνοή, κατάποση, ή σε επαφή με το δέρμα.

Μια ουσία κατηγοριοποιείται σαν «βλαβερή» όταν εμπίπτει στα ακόλουθα κριτήρια του Κανονισμού περί Επικινδύνων Ουσιών.

LD <sub>50</sub> στοματική (ποντικός)	200 – 2000 mg/kg βάρους σώματος
LD <sub>50</sub> δερματικά (ποντικός ή κουνέλι)	400 – 2000 mg/kg βάρους σώματος
LC <sub>50</sub> εισπνεόμενη (ποντικός) για αερολύματα/ κόνεις	1 – 5 mg/L
LC <sub>50</sub> εισπνεόμενη (ποντικός) για αέρια/ατμούς	2 – 20 mg/L

Οι κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrases*, *Φράσεις Ειδικού Κινδύνου*) για τις «βλαβερές ουσίες» είναι R20, R21, and R22

Ουσίες και σκευάσματα που έχουν τις παρακάτω ιδιότητες

<b>Καρκινογόνα</b>	(κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας ( <i>R-Phrase</i> ) R45 (και R40))
<b>Μεταλαξιογόνα</b>	(κύριος αλφαριθμητικός κωδικός επικινδυνότητας ( <i>R-Phrase</i> ) R47)
<b>Τοξικοί για αναπαραγωγή</b>	κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας ( <i>R-Phrases</i> ) R46 και R40)
ή <b>άλλες ιδιότητες χρόνιων βλαβών</b>	κύριος αλφαριθμητικός κωδικός επικινδυνότητας ( <i>R-Phrase</i> ) R48

οι οποίες δεν χαρακτηρίζονται σαν τοξικές επισημαίνονται με το σύμβολο επικινδυνότητας για τις «βλαβερές ουσίες» και το κωδικό γράμμα Xn.

Άλλες ουσίες οι οποίες είναι

### ύποπτες για καρκινογόνους ιδιότητες

θα επισημανθούν επίσης με το σύμβολο επικινδυνότητας των «βλαβερών ουσιών» και το κωδικό γράμμα Xn.

**Διεγερτικές ουσίες** (κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί  
(Sensitising substances) επικινδυνότητας (*R-Phrases*) R42 και R43)

επισημαίνονται ανάλογα με το φάσμα των αποτελεσμάτων που προκαλούν είτε με το σύμβολο επικινδυνότητας για τις «βλαβερές ουσίες» και το κωδικό γράμμα Xn είτε με το σύμβολο επικινδυνότητας για τις «ερεθιστικές ουσίες» και τα κωδικά γράμματα Xi.

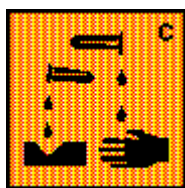
Ο ύποπτες ουσίες για καρκινογόνες ιδιότητες μπορούν να προκαλέσουν με μεγάλη πιθανότητα καρκίνο εάν ληφθούν με εισπνοή, κατάποση ή με επαφή στο δέρμα.

Παραδείγματα ουσιών με τις παραπάνω ιδιότητες είναι οι διαλύτες **1,2-αιθανοδιόλη** = **αιθυλενογλυκόλη** = **γλυκόλη** (βλαβερή) και το **διγλωρομεθάνιο** (βλαβερό, ύποπτο για καρκινογένεση).

## Ουσίες που καταστρέφουν τους ιστούς

Ο όρος αυτός περιλαμβάνει τις υποομάδες των «διαβρωτικών ουσιών» (“*corrosive substances*”) και των «ερεθιστικών ουσιών» (“*irritant substances*”)

### Διαβρωτικές ουσίες



**Κωδικό γράμμα C**

Ουσίες και σκευάσματα με το σύμβολο επικινδυνότητας «διαβρωτικό» καταστρέφουν τους ζωντανούς ιστούς. Εάν μια ουσία καταστρέφει το υγιές και άθικτο δέρμα του πειραματόζωου σε όλο του το πάχος ή η ιδιότητά της αυτή προβλέπεται από τα χημικά της χαρακτηριστικά π.χ. οξέα ( $\text{pH} < 2$ ) και βάσεις ( $\text{pH} > 11.5$ ) θα επισημανθούν σαν διαβρωτικές.

Οι κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrases, Φράσεις Ειδικού Κινδύνου*) για τις «διαβρωτικές ουσίες» είναι R34 και R35.

Παραδείγματα με τις παραπάνω περιγραφόμενες ιδιότητες είναι τα ανόργανα οξέα, όπως το **υδροχλωρικό οξύ** και το **θειικό οξύ** καθώς επίσης και οι βάσεις όπως τα **διαλύματα υδροξειδίου του νατρίου (καυστική σόδα)** (>2 %).

### Ερεθιστικό



### Κωδικό γράμμα Xi

Ουσίες και σκευάσματα με το σύμβολο επικινδυνότητας «ερεθιστικό» δεν είναι διαβρωτικές, όμως μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονές σε επαφή με το δέρμα ή τις βλεννογόνους.

Οι κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrases*) για τις «ερεθιστικές ουσίες» είναι R36, R37, R38 και R41.

Παραδείγματα ενώσεων με τις παραπάνω ιδιότητες είναι η **ισοπροπυλαμίνη**, το **χλωριούχο ασβέστιο** και τα **αραιωμένα οξέα** και **βάσεις**.

### Ουσίες Επικίνδυνες για το Περιβάλλον Κωδικό Γράμμα N



### **Κωδικό γράμμα :N**

Ουσίες και σκευάσματα με το σύμβολο επικινδυνότητας «επικίνδυνο για το περιβάλλον» μπορούν να προκαλέσουν άμεσα ή καθυστερημένα δυσμενή αποτελέσματα σε ένα ή και περισσότερα περιβαλλοντικά συστήματα (νερό, έδαφος, αέρα, φυτά, μικροοργανισμούς) και να οδηγήσουν σε οικολογικές διαταραχές.

Οι κύριοι αλφαριθμητικοί κωδικοί επικινδυνότητας (*R-Phrases, Φράσεις Ειδικού Κινδύνου*) για τις «περιβαλλοντολογικά βλαβερές ουσίες» είναι R50, R51, R52 και R53.

Παραδείγματα ουσιών με τις παραπάνω ιδιότητες είναι ο χλωριούχος τριβουτυλο κασσίτερος ο τετραχλωράνθρακας και οι πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες όπως το πεντάνιο και οι βενζίνες.