

Εργαστηριακή και Χημική Ασφάλεια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Αναγνώριση και Κατανόηση των Εργαστηριακών Κινδύνων

1. Πιθανοί Τρόποι Έκθεσης σε Κινδύνους
2. Μαθαίνω τη Γλώσσα της Ασφάλειας: Σήματα, Σύμβολα και Ετικέτες
3. Βρίσκοντας Πληροφορίες Επικινδυνότητας MSDS, SDS
4. Ερμηνεία των Πληροφοριών από τα SDS

Αναγνώριση και Κατανόηση των Εργαστηριακών Κινδύνων

Οι 4 Βασικές Αρχές της Ασφάλειας:

1. Αναγνωρίζω τους κινδύνους

2. Αξιολογώ-Εκτιμώ το μέγεθος των κινδύνων

3. Ελαχιστοποιώ το μέγεθος των κινδύνων

4. Προετοιμάζομαι για να αντιμετωπίσω καταστάσεις έκτακτης ανάγκης

Τα ερωτήματα που θα απαντηθούν είναι:

- Πως μπορούν τα διάφορα Χημικά να βλάψουν τον οργανισμό?
- Ποια Χημικά είναι επικίνδυνα και με ποιο τρόπο?
- Που μπορώ να βρω πληροφορίες για την επικινδυνότητα των Χημικών?
- Πως ερμηνεύω σωστά τις πληροφορίες επικινδυνότητας?

Πιθανοί Τρόποι Έκθεσης σε Κινδύνους

A young chemist was working in his research laboratory and **wanted to protect himself from exposure to the chemicals he was using**. He used a **chemical hood** for his experiments and **personal protective equipment (chemical goggles and gloves)**. He had selected **rubber gloves** and used them in the **morning** for handling his chemicals. When he returned in the **afternoon**, he put on **the gloves again** and went to work. Sometime later, he became aware that **his skin was burning and had turned red**. Then he realized that he had put on **the gloves outside in**, and now the contaminated outside with chemicals he was using was inside in direct **contact with his skin**. The exposure was so severe that he required **medical treatment**, he could not work in the laboratory **for two months**, and he finally **had to stop working on this research project because he became allergic to one of the chemicals**.



Πιθανοί Τρόποι Έκθεσης σε Κινδύνους

- **Κίνδυνος** = οποιαδήποτε πιθανή πηγή τραυματισμών και βλαβών.
- **Έκθεση** = άμεση επαφή με κάποιο κίνδυνο ή χημικό με τρόπο που μπορεί να προκληθεί τραυματισμός ή/και βλάβη.
- Η **διάρκεια** της έκθεσης, ο **τρόπος** έκθεσης και η **ποσότητα** του χημικού καθορίζουν το **μέγεθος** της βλάβης ή του τραυματισμού που θα προκληθεί.
- **Είναι σημαντικό να μειώσουμε ή να εξαλείψουμε εντελώς την έκθεσή μας σε κάποιο κίνδυνο.**
- Ένα χημικό μπορεί να εισέλθει στον οργανισμό μας με τους εξής τρόπους:
 1. Κατάποση
 2. Εισπνοή
 3. Επαφή με το δέρμα ή τα μάτια
 4. Ενέσιμα

Κατάποση Επικίνδυνων Χημικών

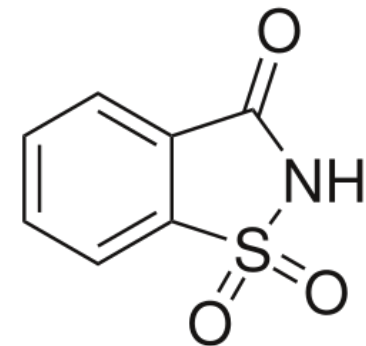
- Το τοξικό χημικό εισέρχεται μέσω του στόματος και απορροφάται στον οργανισμό μέσω της πεπτικής οδού.
- Η πιθανότητα έκθεσης μπορεί να ελαχιστοποιηθεί εύκολα με την εφαρμογή δυο κανόνων ασφαλείας:
 1. Δεν τρώω και δεν πίνω μέσα στο εργαστήριο
 2. Ποτέ δε γεύομαι κάποιο χημικό
- Τα παλαιότερα χρόνια η δοκιμή χημικών με το στόμα χρησιμοποιούνταν ως αναλυτική μέθοδος.
- Επίσης η αναρρόφηση με το στόμα ήταν μια συνηθισμένη τεχνική.
- Σήμερα υπάρχουν διαθέσιμοι αρκετοί εναλλακτικοί τρόποι.



Κατάποση Επικίνδυνων Χημικών

- Μερικές φορές η κατάποση μιας χημικής ουσίας μπορεί να γίνει **με έμμεσο και ακούσιο τρόπο**.
- Βάζοντας στο στόμα μας **ένα μολύβι ή το χέρι μας** το οποίο έχει έρθει σε επαφή με κάποιο αντιδραστήριο.
- **Βέβαια μπορεί να γίνει και μια σημαντική ανακάλυψη (ζαχαρίνη):**

Constantine Falhberg in 1879 synthesized the saccharin molecule. Since lab safety procedures were less cautious at the time, he contaminated his hands with the powder, didn't wash his hands after leaving the lab, and later detected an unusually sweet taste when the saccharin was inadvertently transferred to his food. Since saccharin is about 300 times sweeter (per gram) than common table sugar, even a small amount was noticeable.



Επαφή Χημικών Ενώσεων με τα Μάτια

- Τα μάτια είναι ιδιαίτερα **ευαίσθητα όργανα** τα οποία είναι **άμεσα εκτεθειμένα στο περιβάλλον**.
- Ατυχήματα που περιλαμβάνουν πτώση ουσιών στα μάτια είναι αρκετά συνηθισμένα σε ένα χημικό εργαστήριο.
- Μπορεί να προκληθεί σοβαρός τραυματισμός ακόμη και **τύφλωση**.
- **Για την προστασία των ματιών μας είναι απαραίτητο να φοράμε πάντα γυαλιά μέσα στο εργαστήριο.**
- Ακόμη και να μην κάνουμε εμείς κάτι επικίνδυνο μπορεί κάποιος συνάδερφός μας μέσα στο εργαστήριο να προκαλέσει ένα ατύχημα.



Επαφή Επικίνδυνων Χημικών με το Δέρμα

- Είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος έκθεσης σε μια χημική ουσία.
- Το δέρμα μας παρέχει μια αποτελεσματική προστασία από την εισαγωγή διάφορων εξωτερικών παραγόντων στον οργανισμό μας.
- **Όταν μια ένωση έρθει σε επαφή με το δέρμα μπορεί να:**
 1. Παραμείνει στην επιφάνεια του δέρματος.
 2. Αντιδράσει με το δέρμα στην περιοχή της έκθεσης.
 3. Απορροφηθεί από το δέρμα και να περάσει στην κυκλοφορία του αίματος.
- Όταν υπάρχουν ανοιχτές πληγές η πιθανότητα εισαγωγής μιας ουσίας αυξάνεται για αυτό πρέπει να είναι πάντα καλυμμένες.
- Ένας συνηθισμένος τρόπος έκθεσης είναι η επαφή μας με κάποια μολυσμένη επιφάνεια (περιοχή γύρω από τη ζυγαριά).
- Όταν μας πέσει μια ουσία η περιοχή πρέπει να καθαρίζεται καλά τόσο για τη δική μας ασφάλεια όσο και την ασφάλεια των άλλων που θα τη χρησιμοποιήσουν μετά από εμάς.



Επαφή Επικίνδυνων Χημικών με το Δέρμα

- Πρέπει να ελαχιστοποιείται η έκθεση του δέρματος σε χημικά.
- Αυτό επιτυγχάνεται με τους παρακάτω τρόπους:
 1. Φορώντας προστατευτική ποδιά.
 2. Φορώντας μακριά παντελόνια και κλειστά παπούτσια.
 3. Φορώντας γάντια για την προστασία των χεριών.
- Δεν είναι απαραίτητο να φοράμε συνέχεια γάντια μέσα στο εργαστήριο.
- Πρέπει να γνωρίζουμε εάν χρησιμοποιούμε τα κατάλληλα γάντια.
- Δεν υπάρχει κάποιος τύπος γαντιών που να προστατεύει από όλα τα χημικά (μπορεί να τα καταστρέφουν ή να τα διαπερνούν).



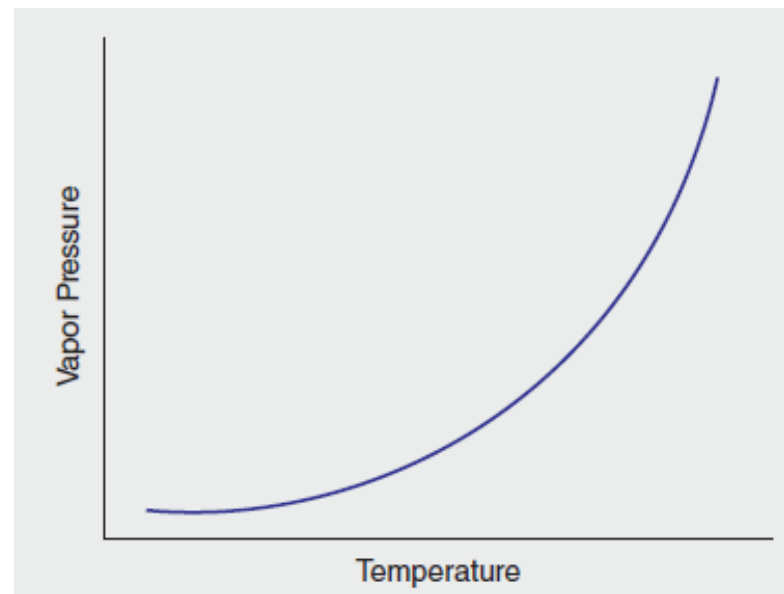
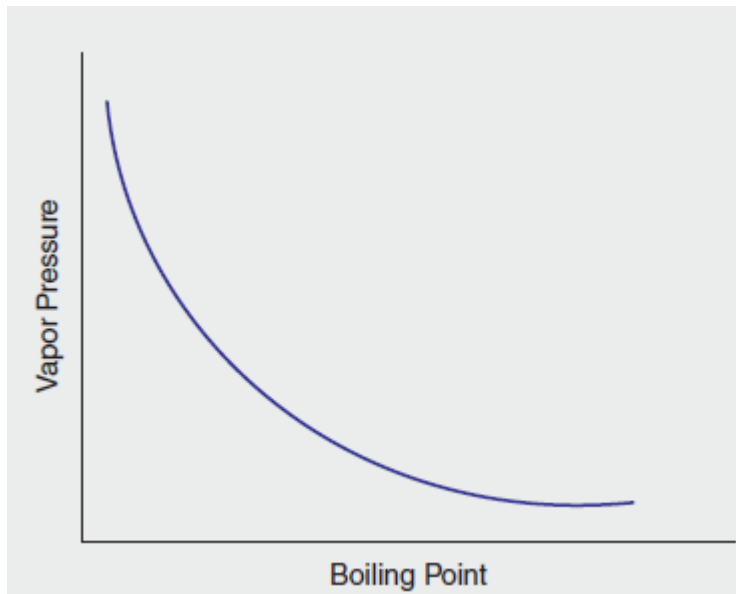
Εισπνοή Επικίνδυνων Χημικών

- Η **εισπνοή** αποτελεί ένα σημαντικό τρόπο εισαγωγής μιας ουσίας στον οργανισμό μας.
- Ορισμένες ουσίες έχουν έντονη οσμή και τις αντιλαμβανόμαστε γρήγορα.
- Δυστυχώς αρκετές **επικίνδυνες ουσίες** έχουν χαμηλή ή **καθόλου οσμή**.
- Η ουσία εισέρχεται στους πνεύμονες και στη συνέχεια απορροφάται στην κυκλοφορία του αίματος.
- Η εργασία **με πτητικές ουσίες** πρέπει να γίνεται **μέσα στον απαγωγό**.
- Οι συσκευασίες που περιέχουν **πτητικές ουσίες** πρέπει να είναι **καλά κλεισμένες** για να ελαχιστοποιείται η συγκέντρωση των ατμών στην ατμόσφαιρα.
- **Πτητικά υγρά** είναι εκείνα που εξατμίζονται εύκολα σε θερμοκρασία δωματίου και ατμοσφαιρική πίεση.
- **Τα πτητικά υγρά εμφανίζουν υψηλή τάση ατμών**.

Εκτίμηση της Πτητικότητας μιας Χημικής Ένωσης

Η τάση ατμών (πτητικότητα) εξαρτάται από το σημείο βρασμού και τη θερμοκρασία

Chemical	Normal boiling point (°C)	Vapor pressure (mm Hg) at 25°C
Dichloromethane	39	423
Acetone	56	200
Isopropanol	82	41
Water	100	24
Toluene	111	32
Dimethylsulfoxide	189	0.6

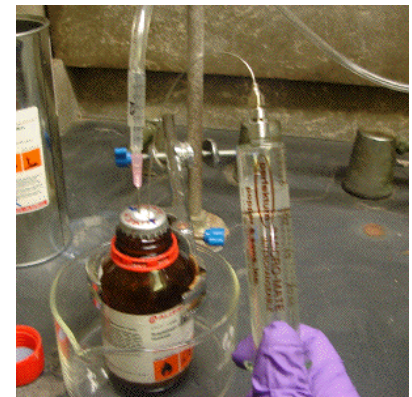
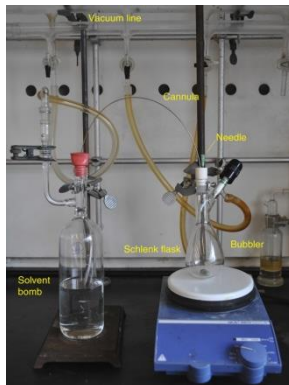


Εισπνοή Επικίνδυνων Χημικών

- Στο εργαστήριο ο αέρας εκτός από **αέριους ρύπους** μπορεί να περιέχει και **στερεούς ή υγρούς ρύπους (ετερογενή μείγματα)**.
- Όταν το μέγεθος των διεσπαρμένων σωματιδίων είναι 0.01 to 100 μm τα μείγματα ονομάζονται **αερολύματα (aerosol)**.
- Συνηθισμένα αερολύματα είναι: **η ομίχλη, τα σύννεφα και ο καπνός**.
- **Μπορούν να σχηματιστούν:**
 - i) ανοίγοντας ένα μπουκάλι, ii) μεταγγίζοντας ένα υγρό, iii) όταν πέσει κάποιο αντιδραστήριο σε μια επιφάνεια, iv) **όταν εργαζόμαστε με πολύ λεπτόκοκκα στερεά (Silica Gel (SiO_2) για χρωματογραφία στήλης)**
- **Τα αερολύματα είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα διότι:**
 - 1. Είναι σταθερά για αρκετές ώρες** οπότε μπορεί να εκτεθούμε σε αυτά αργότερα.
 - 2. Εναποτίθενται στους πνεύμονες** όπου μπορούν να αντιδράσουν, να διαλυθούν ή να απορροφηθούν.

Έκθεση σε Χημικά με Ενέσιμο Τρόπο

- Είναι ο λιγότερος πιθανός τρόπος εισαγωγής ενός χημικού στον οργανισμό μας.
- Σε ορισμένες συνθετικές τεχνικές χρησιμοποιούνται **σύριγγες και βελόνες**.
- Η χρήση τους πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή.
- Σε τοξικολογικά εργαστήρια νοσοκομείων που ασχολούνται με βιολογικό υλικό (αίμα) μεγάλη προσοχή για την αποφυγή μολύνσεων.
- **Σπασμένα ή ραγισμένα γυαλικά** μπορεί να προκαλέσουν κοψίματα και τραυματισμούς.
- Εάν περιέχουν κάποια ουσία αυτή μπορεί να εισέλθει στον οργανισμό μας άμεσα.



Η Γλώσσα της Ασφάλειας: Σήματα, Σύμβολα και Ετικέτες

A technician was carrying out a procedure with **boiling acetic acid** as the solvent. She needed to **add some additional solvent**, so she obtained **what she thought was a bottle of acetic acid** and added some of its contents to the flask. Immediately there was a **loud noise** and the boiling **solution blew out hitting the ceiling**. A **cloud of brownish fumes** was noticed after the eruption, and upon checking the bottle, the technician realized that she had picked up a bottle of **nitric acid instead of acetic acid**. Because the technician was **wearing the correct personal protective equipment**, there was **no injury**.



Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

- Η κατάλληλη **σήμανση** των συσκευασιών **στοχεύει στην ενημέρωση** των χρηστών σχετικά με τους **κινδύνους** από τα χημικά αντιδραστήρια και τον **ασφαλή χειρισμό τους**.
- Η ακριβής διάταξη και εμφάνιση της ετικέτας εξαρτάται από την κάθε εταιρεία.
- **Σύμφωνα με τη νομοθεσία πρέπει να έχει ορισμένα απαραίτητα στοιχεία.**
- Στις 20 Ιανουαρίου 2009 τέθηκε σε εφαρμογή ο **Ευρωπαϊκός Κανονισμός CLP (1272/2008)** για την **Ταξινόμηση (Classification), Επισήμανση (Labeling) και Συσκευασία (Packaging) Χημικών Ουσιών και Μειγμάτων.**
- Μέσω αυτού θεσπίστηκαν τα κριτήρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ταξινόμηση και επισήμανση, βάσει του **Παγκόσμια Εναρμονισμένου Συστήματος των Ηνωμένων Εθνών (Globally Harmonized System - GHS).**

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

- Το Παγκόσμια Εναρμονισμένο Σύστημα Ταξινόμησης και Επισήμανσης των Χημικών Ουσιών (GHS) αναπτύχθηκε στα πλαίσια του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ).
- **Στόχος του είναι η διευκόλυνση του παγκόσμιου εμπορίου και η προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος.**
- Σύμφωνα με τις πρόνοιες του **Κανονισμού CLP**, από την 1η Δεκεμβρίου 2010 όλες οι χημικές ουσίες που διατίθενται στην αγορά πρέπει να ταξινομούνται, να επισημαίνονται και να συσκευάζονται σύμφωνα με τα κριτήρια του CLP.
- Οι ετικέτες πρέπει να είναι γραμμένες **ΟΠΩΣΔΗΠΟΤΕ στην ελληνική** (και σε οποιαδήποτε άλλη γλώσσα επιθυμεί ο παρασκευαστής).
- **Υπεύθυνοι** για τον προσδιορισμό των κινδύνων των ουσιών, καθώς και για την ταξινόμησή τους **είναι οι παρασκευαστές και οι εισαγωγείς** των χημικών ουσιών.

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

1 →

n-Propyl Alcohol

UN No. 1274

Αναγνωριστικοί

CAS No. 71-23-8

κωδικοί προϊόντος

2 →

DANGER Προειδοποιητική λέξη

3 →

Highly flammable liquid and vapor. Causes serious eye damage.
May cause drowsiness and dizziness.

4 →

Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. No smoking. Avoid breathing fumes/mist/vapours/spray. Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection. IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses if present. Continue rinsing.

7 →

Fill Weight: 18.65 lbs.

Lot Number: B56754434

Gross Weight: 20 lbs.

Fill Date: 6/21/2013

Expiration Date: 6/21/2020

5 →

Acme Chemical Company • 711 Roadrunner St. • Chicago, IL 60601 USA • www.acmechem.com • 123-444-5567



3. Δηλώσεις επικινδυνότητας

5. Ταυτότητα προμηθευτή

4. Δηλώσεις προφύλαξης

7. Ποσότητα και συμπληρωματικές πληροφορίες

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Αναγνωριστικοί κωδικοί προϊόντος

- Η ετικέτα πρέπει να περιλαμβάνει **στοιχεία που να επιτρέπουν τον προσδιορισμό της ουσίας** ή του μείγματος:
 1. **Ονομασία του προϊόντος** όπως ορίζεται στην ονοματολογία IUPAC ή κάποια άλλη διεθνής εμπορική ονομασία του.
 2. **Αριθμός Αναγνώρισης** (EC number ή CAS number).
- Ο **αριθμός EC (European Community number)** είναι ο επίσημος αριθμός της ουσίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Είναι ένα μοναδικό επταψήφιο αναγνωριστικό που αποδόθηκε σε ουσίες για κανονιστικούς σκοπούς από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.
- Ο αριθμός EC λαμβάνεται από τα εξής ευρετήρια:
 1. Ευρωπαϊκό Ευρετήριο Υφιστάμενων Εμπορικών Χημικών Ουσιών (EINECS).
 2. Ευρωπαϊκός κατάλογος κοινοποιημένων χημικών ουσιών (ELINCS).
 3. Κατάλογος No Longer Polymers (NLP).

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Ο Αριθμός μητρώου CAS (CAS registry number)

- Είναι ένας μοναδικός αναγνωριστικός αριθμός καταγραφής και ταυτοποίησης χημικών ενώσεων και **είναι ενιαίος για κάθε ουσία και τη δομή της.**
- Η Υπηρεσία Χημικής Ταυτοποίησης, Chemical Abstracts Service, (CAS), τμήμα της Αμερικάνικης Χημικής Εταιρείας, (ACS), αποδίδει αυτούς τους αριθμούς μητρώου **σε κάθε χημική ουσία που έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία.**
- Η πρόθεση είναι να γίνονται ευκολότερες οι έρευνες σε βάσεις δεδομένων, καθώς **οι χημικές ουσίες έχουν συχνά πολλά ονόματα.**
- Περισσότερες από 90.000.000 εκατομμύρια ουσίες έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα και κάθε μέρα προστίθενται περίπου 1500 καινούριες.
- **Που βρίσκω το CAS number?**
 1. <http://www.chemindustry.com/apps/chemicals>
 2. Wikipedia (όσες τιμές έχουν επιβεβαιωθεί έχουν ένα ✓)

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Προειδοποιητική λέξη

- Είναι μια λέξη που υποδεικνύει το σχετικό επίπεδο σοβαρότητας των κινδύνων ώστε να προειδοποιείται ο αναγνώστης για δυνητικό κίνδυνο.
- Διακρίνονται τα ακόλουθα δύο επίπεδα:
 1. **«Κίνδυνος» (Danger)** υποδεικνύει τις σοβαρότερες κατηγορίες κινδύνου.
 2. **«Προσοχή» (Warning)** υποδεικνύει τις λιγότερο σοβαρές κατηγορίες κινδύνου
- Αντιδραστήρια με την ένδειξη **«Κίνδυνος» (Danger)** πρέπει να χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή.

Ταυτότητα προμηθευτή

- Η ετικέτα πρέπει να αναγράφει το όνομα, τη διεύθυνση και τον αριθμό τηλεφώνου του προμηθευτή.

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Δηλώσεις επικινδυνότητας (Hazard Statements)

- Είναι φράσεις που αναφέρονται σε μια τάξη και κατηγορία κινδύνου και **περιγράφουν τη φύση των κινδύνων** μιας επικίνδυνης ουσίας.
- Εφόσον είναι σκόπιμο περιλαμβάνουν και **το βαθμό (μέγεθος) του κινδύνου**.
- Παραδείγματα:
 - Υγρό και ατμοί εύφλεκτα (H-226).
 - Η θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη (H-240).
 - Θανατηφόρο σε περίπτωση κατάποσης (H-300).
 - Προκαλεί σοβαρή οφθαλμική βλάβη (H-318).
 - Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς (H-400).
- Περιοχές των κωδικών για τις δηλώσεις επικινδυνότητας σύμφωνα με τον CLP:
 1. H-200 – H-299 Επικινδυνότητα από φυσικούς παράγοντες.
 2. H-300 – H-399 Επικινδυνότητα για την υγεία.
 3. H-400 – H-499 Επικινδυνότητα για το περιβάλλον.

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Δηλώσεις προφύλαξης (Precautionary Statements)

- Είναι φράσεις που περιγράφουν τα μέτρα που συνιστώνται για την ελαχιστοποίηση ή την πρόληψη αρνητικών επιπτώσεων μιας επικίνδυνης ουσίας κατά τη **χρήση** ή την **απόρριψη** της.
- Παραδείγματα:
 - Μακριά από παιδιά (P-102).
 - Να χρησιμοποιείται μόνο σε ανοικτό ή καλά αεριζόμενο χώρο. (P-271).
 - Πλύνετε τα μολυσμένα ρούχα πριν τα ξαναχρησιμοποιήσετε (P-363).
 - Να προστατεύεται από τις ηλιακές ακτίνες (P-410).
- Περιοχές των κωδικών για τις δηλώσεις προφύλαξης σύμφωνα με τον CLP:
 1. P-100 Γενικά
 2. P-200 Πρόληψη
 3. P-300 Απόκριση
 4. P-400 Αποθήκευση
 5. P-500 Απόρριψη (απόβλητα)

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Εικονογράμματα (GHS Hazard Pictograms)

GHS-01



GHS-02



GHS-03



GHS-04



GHS-05



GHS-06



GHS-07



GHS-08



GHS-09



GHS 01-04: Φυσικοί Κίνδυνοι

GHS 05-08: Κίνδυνοι Υγείας

GHS 09: Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι

Εικονογράμματα (GHS Hazard Pictograms)

GHS01: Εκρηκτικά (Explosive)



- Εκρηκτικά
 - Αυτοαντιδρώντες ουσίες τύπου A, B
 - Οργανικά υπεροξειδία τύπου A, B
 - **Παράδειγμα:**
 - Τρινιτροτολουόλιο (TNT)
-
- Κάθε είδος κινδύνου διακρίνεται σε επιπλέον κατηγορίες πχ:
 1. Τα Εκρηκτικά διακρίνονται σε: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6
 2. Τα Οργανικά υπεροξειδία σε: A, B, C, D, E, F, G
 - Γενικά όσο μικρότερο είναι το νούμερο ή το γράμμα τόσο πιο επικίνδυνο είναι το αντιδραστήριο.
 - Η προειδοποιητική λέξη (Κίνδυνος ή Προσοχή) σε συνδυασμό με το εικονόγραμμα καθορίζουν την επικινδυνότητα ενός αντιδραστηρίου.

Εικονογράμματα (GHS Hazard Pictograms)

GHS02: Εύφλεκτα (Flammable)



- Εύφλεκτα αέρια, αερολύματα, υγρά και στερεά
- Αυτοαντιδρώντες ουσίες τύπου C, D, E, F
- Πυροφορικά υγρά και στερεά
- Αυτοθερμαινόμενες ουσίες
- Ουσίες οι οποίες σε επαφή με το νερό εκλύουν εύφλεκτα αέρια
- Οργανικά υπεροξειδία τύπου C, D, E, F
- **Παραδείγματα:**
 - Φυσικό Αέριο, Αιθέρας

Εικονογράμματα (GHS Hazard Pictograms)

GHS03: Οξειδωτικά (Oxidizing)



- Οξειδωτικά αέρια, υγρά και στερεά
- **Παραδείγματα:**
 - $K_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$, HNO_3

GHS04: Αέρια υπό πίεση (Compressed Gas)



- Πεπιεσμένα αέρια
- Υγροποιημένα αέρια
- Υγροποιημένα αέρια υπό ψύξη
- Διαλελυμένα αέρια
- **Παραδείγματα:**
 - Ar, N_2

Εικονογράμματα (GHS Hazard Pictograms)

GHS05: Διαβρωτικά (Corrosive)



- Διαβρωτικό για τα μέταλλα
- Διάβρωση του δέρματος
- Σοβαρή οφθαλμική βλάβη
- **Παραδείγματα:**
 - H_2SO_4 , NaOH

GHS06: Τοξικά (Toxic)



- Οξεία τοξικότητα (από του στόματος, δια του δέρματος, δια της εισπνοής)
- **Παράδειγμα:**
 - HgCl_2

Εικονογράμματα (GHS Hazard Pictograms)

GHS07: Επιβλαβή (Harmful)



- Ερεθισμός του δέρματος
- Ερεθισμός των οφθαλμών
- Ευαισθητοποίηση του δέρματος
- Ερεθισμός της αναπνευστικής οδού
- **Παράδειγμα:**
 - NH_4OH

GHS08: Κίνδυνος για την Υγεία (Health Hazard)



- Ευαισθητοποίηση του αναπνευστικού
- Μετάλλαξη των γεννητικών κυττάρων
- Καρκινογένεση
- Τοξικότητα στην αναπαραγωγή
- Ειδική τοξικότητα σε όργανα-στόχους
- **Παράδειγμα:**
 - Βενζόλιο

Εικονογράμματα (GHS Hazard Pictograms)

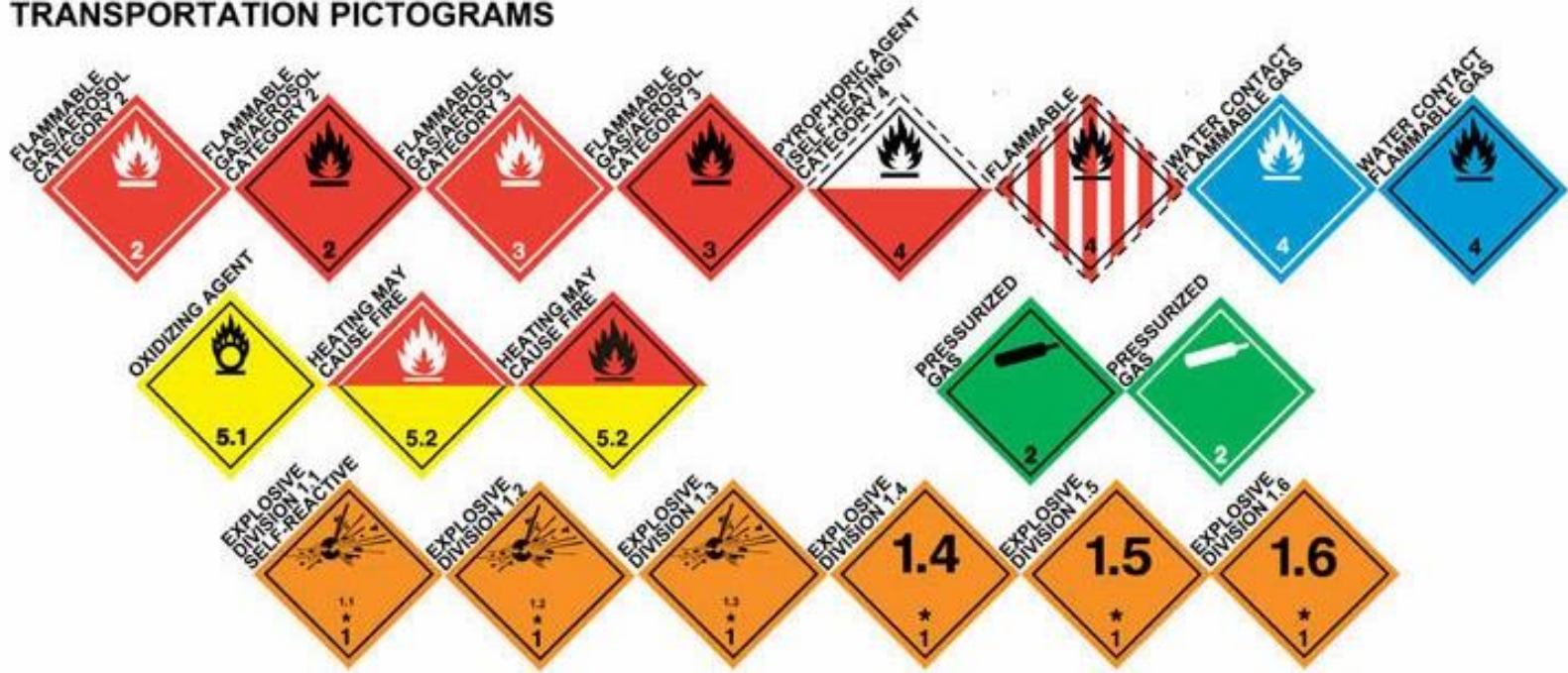
GHS09:

**Κίνδυνος για το Περιβάλλον
(Environmental Hazard)**



- Επικίνδυνο για το υδάτινο περιβάλλον
- Ερεθισμός των οφθαλμών
- Ευαισθητοποίηση του δέρματος
- Ερεθισμός της αναπνευστικής οδού
- **Παράδειγμα:**
 - $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

TRANSPORTATION PICTOGRAMS



Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Ορισμένες ετικέτες περιέχουν και επιπλέον πληροφορίες:




HEALTH HAZARD

- 4 EXTREME** - Highly toxic - May be fatal on short-term exposure.
- 3 SERIOUS** - Toxic - Full protective suit and breathing apparatus should be worn.
- 2 MODERATE** - Breathing apparatus and face mask must be worn.
- 1 SLIGHT** - Breathing apparatus may be worn.
- 0 MINIMAL** - No precautions necessary.

FLAMMABILITY HAZARD

- 4 EXTREME** - Extremely flammable gas or liquid. Flash Point below 73°F.
- 3 SERIOUS** - Flammable. Flash Point 73°F to 100°F.
- 2 MODERATE** - Combustible. Requires moderate heating to ignite. Flash Point below 200°F.
- 1 SLIGHT** - Slightly combustible. Requires strong heating to ignite.
- 0 MINIMAL** - Will not burn under normal conditions.

SPECIFIC HAZARD

OXIDIZER	OXY
ACID	ACID
ALKALI	ALK
CORROSIVE	COR
Use NO WATER	W
RADIATION	

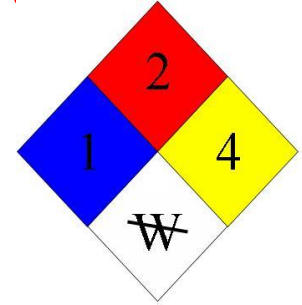
INSTABILITY HAZARD

- 4 EXTREME** - Explosive at room temperature.
- 3 SERIOUS** - May detonate if shocked or heated under confinement or mixed with water.
- 2 MODERATE** - Unstable. May react with water.
- 1 SLIGHT** - May react if heated or mixed with water.
- 0 MINIMAL** - Normally stable. Does not react with water.

Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Πρότυπο Σύστημα Εθνικής Ένωσης Πυροπροστασίας (NFPA 704)

- Δημιουργήθηκε από την Εθνική Ένωση Πυροπροστασίας (National Fire Protection Association/NFPA) με σκοπό να μειωθούν οι κίνδυνοι από πυρκαγιά.
- Ο ρόμβος περιέχει τρία χρωματισμένα τετράγωνα στα οποία τοποθετούνται αριθμοί από το 0 έως το 4. Το 0 σημαίνει ότι το υλικό δεν δημιουργεί κανένα κίνδυνο, ενώ το 4 σημαίνει μεγάλο κίνδυνο. **Αντίθετα με ότι ισχύει στο GHS.**
- Το μπλε χρώμα αναφέρεται στην **υγεία**, το **κόκκινο** στην **ευφλεκτότητα** και το **κίτρινο** στη **δραστικότητα**. Ο τέταρτος τομέας έχει λευκό χρώμα και δεν αναφέρεται σε καθορισμένη ιδιότητα.
- Η σήμανση δημιουργήθηκε για τους πυροσβέστες και όχι για τα άτομα που εργάζονται σε ένα εργαστήριο.
- **Πρέπει να ερμηνεύεται με προσοχή καθώς οι ιδιότητες μια ουσίας είναι διαφορετικές στο εργαστήριο σε σχέση με μια πυρκαγιά.**



Ετικέτες Χημικών Αντιδραστηρίων

Παλαιότερη Επισήμανση Επικίνδυνων Ουσιών (Υ.Α 41/2002/2002)

SIGMA-ALDRICH

<p>Guarantee analysis 5220702</p> <table border="0"> <tr><td>Assay (GC)</td><td>min. 99.8</td><td>%</td></tr> <tr><td>Non-volatile matter</td><td>max. 0.0005</td><td>%</td></tr> <tr><td>Water (Karl Fischer)</td><td>max. 0.01</td><td>%</td></tr> <tr><td>Free acid (as HCl)</td><td>max. 0.001</td><td>%</td></tr> <tr><td>Transmittance at 250 nm</td><td>min. 50</td><td>%</td></tr> <tr><td>Transmittance at 260 nm</td><td>min. 55</td><td>%</td></tr> <tr><td>Transmittance from 280 nm</td><td>min. 55</td><td>%</td></tr> </table> <p><small>Dieses Lösungsmittel ist nach Gebrauch einer Verwertung oder Entsorgung zuzuführen! Umweltschädliche Beseitigung gefährdet die Umwelt! Nach Gebrauch ist jede Beimischung von Fremdstoffen oder Lösemitteln anderer Art verboten.</small></p> <p>CHCl₃ M=119.38 g/Mol 1 l – 1.47 kg</p> <p>CAS-Nr.: 67-66-3 UN 1888</p> <p>EG-Nr.: 200-653-8</p> <p>EG-Kennzeichnung COUNTRY OF ORIGIN GERMANY</p> <p>Lot Test</p>	Assay (GC)	min. 99.8	%	Non-volatile matter	max. 0.0005	%	Water (Karl Fischer)	max. 0.01	%	Free acid (as HCl)	max. 0.001	%	Transmittance at 250 nm	min. 50	%	Transmittance at 260 nm	min. 55	%	Transmittance from 280 nm	min. 55	%	<p>34854</p> <p>2.5 l</p> <p>Chloroform CHROMASOL V® for high-performance liquid chromatography, amylene stabilized</p> <p>Chloroform für die Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatographie, amylenstabilisiert</p> <p>Chloroforme pour la chromatographie en phase liquide à haute performance, stabilisé avec de l'amylène</p> <p>Cloroforme per cromatografia-HPLC, stabilizzato con amilene</p>	<p>R 22-38-40-48/20/22 S 36/37</p> <p><small>Harmful if swallowed. Irritating to skin. EU/USA/Canada evidence of a carcinogen; of fact harmful; danger of serious damage to health; by prolonged exposure through inhalation and if swallowed. Wear suitable protective clothing and gloves. Only for industrial plant.</small></p> <p><small>Gesundheitsschädlich beim Verschlucken. Reiz der Haut. EU/USA/Canada evtl. Krebs-erzeugende Wirkung. Gesundheitsschädlich. Gefahr anderer Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken. Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen. Nur zur Verwendung in Industrieanlagen.</small></p> <p><small>Pericoloso in caso d'ingestione. Irritante per la pelle. EU/USA/Canada sospetto - presenza insufficiente. Nocivo: rischio d'effetti gravi per la salute in caso d'esposizione prolungata per inalazione e per ingestione. Pericolo ambientale di protezione di categorie appropriate. Attenzione - prodotto non ancora interamente testato.</small></p> <p><small>Nocivo per ingestione. Irritante per la pelle. EU/USA/Canada di effetti cancerogeni - prova insufficiente. Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione o ingestione. Utensile interamente protetto e quasi subito lavato. Prevedere - stabilire in merito alle precauzioni necessarie.</small></p> <p><small>Schädlich bei Verschlucken. Reizend durch die Haut. Internationaler Gefahrstoffkennzeichner für Gefahrstoffe: Gefahr durch langfristige Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken. Bei der Arbeit geeignete Handschuhe tragen an beschwerende Kleidung. Abwachen - bei Hautverletzungen sofort.</small></p> <p><small>Periloso nel ingerire. Irritante sulla pelle. EU/USA/Canada in insufficiente evidenza di fatto nocivo; pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione. Utensile interamente protetto e quasi subito lavato. Prevedere - stabilire in merito alle precauzioni necessarie.</small></p>
Assay (GC)	min. 99.8	%																					
Non-volatile matter	max. 0.0005	%																					
Water (Karl Fischer)	max. 0.01	%																					
Free acid (as HCl)	max. 0.001	%																					
Transmittance at 250 nm	min. 50	%																					
Transmittance at 260 nm	min. 55	%																					
Transmittance from 280 nm	min. 55	%																					
																							

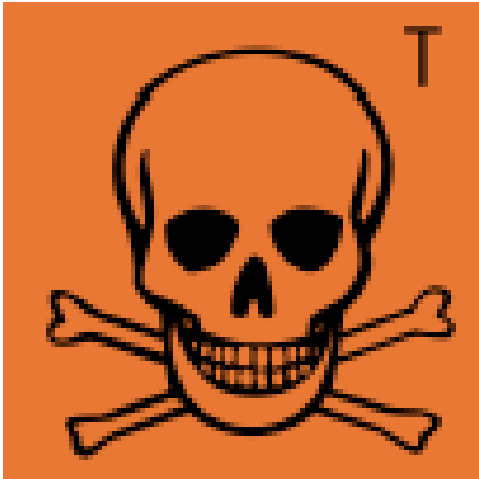
Σχεδόν σε όλα τα εργαστήρια υπάρχουν συσκευασίες που φέρουν ετικέτες με παλαιότερα εικονογράμματα

Μαύρο
εικονοσύμβολο +



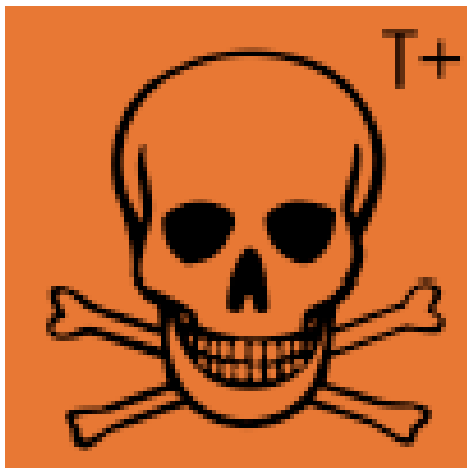
= Σύμβολο κινδύνου

Παλαιότερα Εικονογράμματα



Τοξική Χημική Ουσία

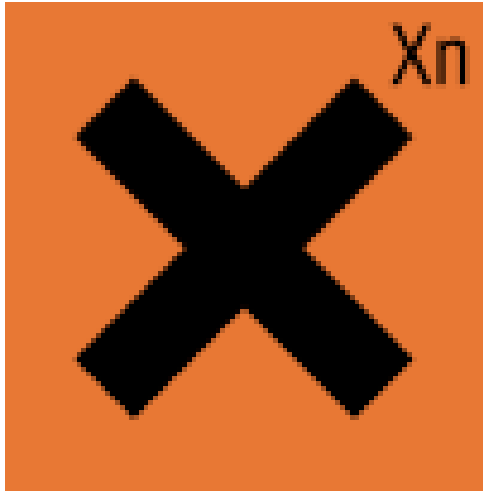
Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση πολύ επικίνδυνων ουσιών. Ο χαρακτηρισμός **τοξικό** στηρίζεται στις τιμές LD_{50} . Χρειάζεται μεγάλη προσοχή κατά τη χρήση τους και οι οδηγίες στη σήμανση τους θα πρέπει να ακολουθούνται πιστά.



Πολύ Τοξική Χημική Ουσία

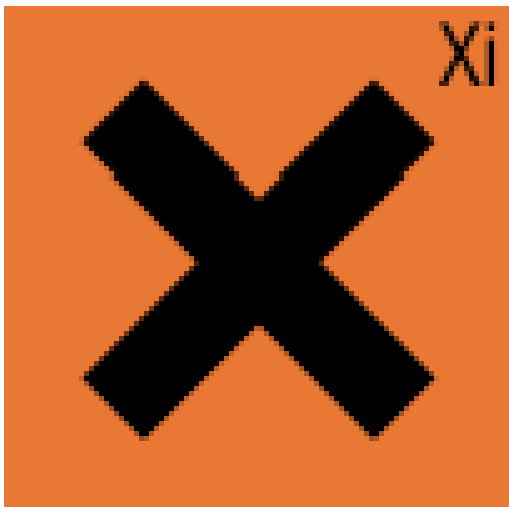
Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση ουσιών των οποίων η εισπνοή, κατάποση ή διείδυση διαμέσου του δέρματος είναι δυνατόν να συνεπάγεται **σοβαρούς κινδύνους**, παροδικού ή χρόνιου χαρακτήρα, ή **ακόμη και το θάνατο**.

Παλαιότερα Εικονογράμματα



Επιβλαβής Χημική Ουσία

Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση ουσιών που με την **εισπνοή, κατάποση** ή διείσδυση μέσα από **το δέρμα** δύνανται να προκαλέσουν **κινδύνους περιορισμένης σοβαρότητας για την υγεία.**



Ερεθιστική Χημική Ουσία

Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση μη διαβρωτικών ουσιών οι οποίες, με άμεση, παρατεταμένη ή επαναλαμβανόμενη **επαφή με το δέρμα** ή τους βλεννογόνους, **μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονές.**

Παλαιότερα Εικονογράμματα

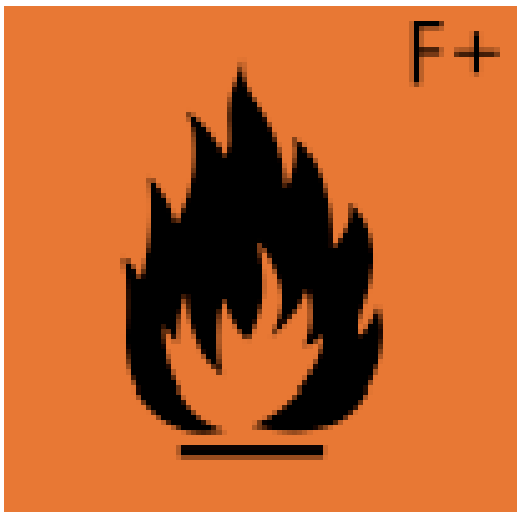
Εύφλεκτη Χημική Ουσία

Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση ουσιών οι οποίες:

- μπορούν να θερμανθούν και τελικά να αναφλεγούν στον αέρα.
- σε στερεά κατάσταση, μπορούν να αναφλεγούν εύκολα.
- σε αέρια κατάσταση, είναι εύφλεκτες στον αέρα.
- οι οποίες, όταν έλθουν σε επαφή με το νερό ή με υγρό αέρα, δημιουργούν εύκολα εύφλεκτα αέρια.

Πολύ Εύφλεκτη Χημική Ουσία

Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση ουσιών των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι τουλάχιστον 21 °C και δεν υπερβαίνει τους 55 °C.



Παλαιότερα Εικονογράμματα



Οξειδωτική Χημική Ουσία

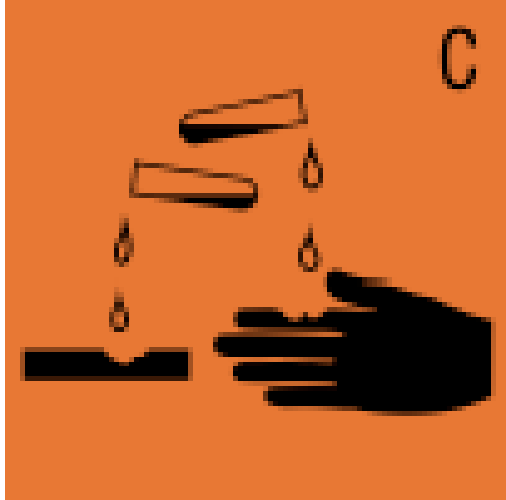
Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση ουσιών οι οποίες, σε επαφή με άλλες ουσίες και ιδίως εύφλεκτες ουσίες, προκαλούν ισχυρώς εξώθερμη αντίδραση.



Εκρηκτική Χημική Ουσία

Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση ουσιών οι οποίες μπορούν να εκραγούν όταν έλθουν σε επαφή με φλόγα ή που είναι περισσότερο ευαίσθητες στις κρούσεις και τις τριβές από το δινιτροβενζόλιο.

Παλαιότερα Εικονογράμματα



Διαβρωτική Χημική Ουσία

Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση ουσιών οι οποίες, σε επαφή με ζώντες ιστούς, μπορούν να τους καταστρέψουν. Πιτσιλίσματα των ουσιών αυτών στο σώμα προκαλούν σοβαρά εγκαύματα στο δέρμα.



Χημική ουσία επικίνδυνη για το περιβάλλον

Το σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται για σήμανση ουσιών οι οποίες παρουσιάζουν άμεσο ή λανθάνοντα κίνδυνο για ένα ή περισσότερα συστήματα του περιβάλλοντος.

Σήμανση Κτηρίων και Εξοπλισμού

Υπάρχουν διάφορα σήματα που προορίζονται για τη σηματοδότηση:

- Αίθουσας ή αποθήκης όπου **φυλάσσονται επικίνδυνες χημικές ουσίες.**
- Εργαστηρίου που **χρησιμοποιεί επικίνδυνες χημικές ουσίες.**
- Δωματίων ή ερμαριών.
- **Εργαστηριακού εξοπλισμού που παρουσιάζει κάποιο κίνδυνο.**



=

Σήματα
Προειδοποίησης



=

Σήματα
Απαγόρευσης



=

Σήματα
Υποχρέωσης



=

Σήματα
Διάσωσης

Σήματα Προειδοποίησης

Ακτινοβολία Λείζερ



Μη Ιονίζουσες
Ακτινοβολίες



Βιολογικός Κίνδυνος



Ραδιενεργά Υλικά



Ισχυρό Μαγνητικό
Πεδίο



Κίνδυνος Πτώσης



Σήματα Προειδοποίησης

Γενικός κίνδυνος



Ζεστή επιφάνεια



Κίνδυνος από απόβλητα



Κύλινδροι αερίων
υπό πίεση



Κίνδυνος
Ηλεκτροπληξίας



Χαμηλή Θερμοκρασία



Σήματα απαγόρευσης

Απαγορεύεται η
Κατάσβεση με νερό



Απαγορεύεται η χρήση
εύφλεκτων ουσιών



Απαγορεύεται το άναμμα
φωτιάς και το κάπνισμα



Απαγορεύεται η
είσοδος



Απαγορεύεται η
Αποθήκευση αποβλήτων



Απαγορεύεται το
Φαγητό και το ποτό



Σήματα υποχρέωσης

Υποχρεωτική χρήση
προστατευτικών γυαλιών



Υποχρεωτική προστασία
της αναπνοής



Υποχρεωτική χρήση
προστατευτικών γαντιών



Υποχρεωτική χρήση
ολόσωμης
προστατευτικής φόρμας



Γενική υποχρέωση



Υποχρεωτική
προστασία του προσώπου



Σήματα διάσωσης

Πρώτες βοήθειες



Συσκευή
πλύσης ματιών



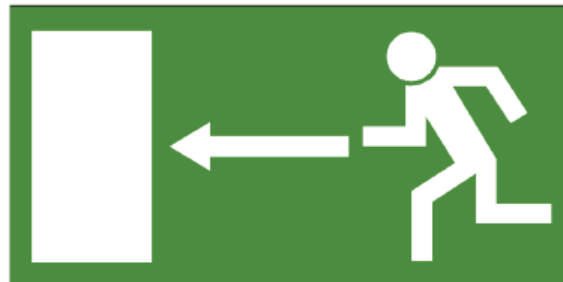
Ντους έκτακτης
ανάγκης



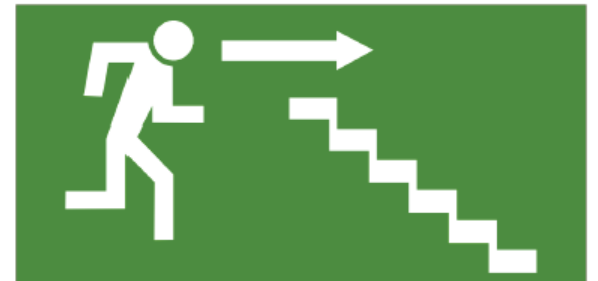
Έξοδος κινδύνου



Έξοδος κινδύνου

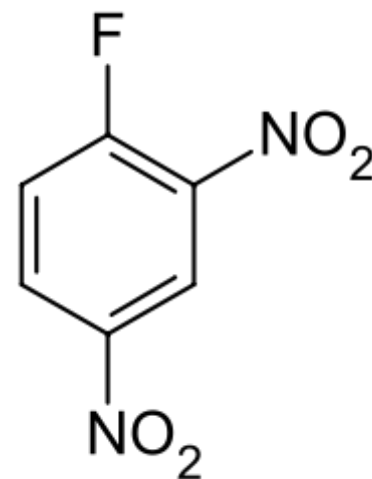


Έξοδος κινδύνου



Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

Three female students were using **1-fluoro-2,4-dinitrobenzene** (FDNB). While working with this reagent over a 2-month to 2-year period, the tips of their **fingers and nails exhibited a yellow staining** characteristic of FDNB, and blisters developed on their fingers. Testing revealed that the students and their 39 year-old instructor had **developed sensitivity to FDNB** – investigation showed that it had been **previously reported** to be a **potent allergen and a strong irritant**. The students suggested that their protective gloves were permeable to FDNB, which led to the sensitization. **Testing of their gloves revealed that FDNB passed through their protective gloves.**



Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

- Οι ετικέτες των χημικών αντιδραστηρίων περιέχουν αρκετές πληροφορίες αλλά όχι όλες.
- Για να «γνωρίσουμε» καλύτερα ένα αντιδραστήριο θα πρέπει να διαβάσουμε το Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS).
- **Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού**, το γνωστό **MSDS** (Material Safety Data Sheet).
- **Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας**, το γνωστό **SDS** (Safety Data Sheet).
- Τα **MSDS** δεν είχαν μία συγκεκριμένη διάταξη (format) ήταν διαφορετική για κάθε εταιρεία.
- Το **SDS** περιέχει τις ίδιες πληροφορίες αλλά **έχει μια ενιαία διάταξη**. Το SDS είναι η διεθνής μορφή του MSDS.
- **Με αυτό τον τρόπο είναι πιο εύκολη και αποτελεσματική η αναζήτηση μιας πληροφορίας.**
- Διαφέρουν επίσης στα εικονογράμματα και τους κωδικούς των δηλώσεων επικινδυνότητας (λόγω GHS και CLP).

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

- Το **πρώτο** πρότυπο, επίσημο φύλλο δεδομένων ασφαλείας υλικών (**MSDS**) δημοσιεύθηκε στις Η.Π.Α. τον Αύγουστο του **1968**.
- Το 1983 ο OSHA (Occupational Safety and Health Administration) εξέδωσε τις ρυθμίσεις οι οποίες προβλέπουν ότι, **κάθε αποστολή επικίνδυνων ουσιών πρέπει να συνοδεύεται από το αντίστοιχο δελτίο δεδομένων ασφαλείας υλικού (MSDS)**.
- Η Ευρωπαϊκή Ένωση τον Ιούνιο του **1988** εξέδωσε την οδηγία 88/379/ΕΟΚ που αφορά την ταξινόμηση, τη συσκευασία και την επισήμανση των επικίνδυνων παρασκευασμάτων.
- Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε το **1991** την οδηγία 91/155/ΕΟΚ που είναι ουσιαστικά ένας **λεπτομερής οδηγός για τη σύνταξη των MSDS**.
- Σήμερα η μορφή και το περιεχόμενο των SDS καθορίζονται από τον κανονισμό REACH (Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals) και τον CLP.

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

- Το SDS είναι **ένα απαραίτητο συνοδευτικό έγγραφο** για κάθε χημική ουσία που πωλείται, χρησιμοποιείται ή αποθηκεύεται.
- **Περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με:**
 1. Τις ιδιότητες της ουσίας
 2. Τους κινδύνους και τις οδηγίες για το χειρισμό της
 3. Την απόρριψη και μεταφορά της
 4. Τα μέτρα πρώτων βοηθειών, πυρόσβεσης και ελέγχου της έκθεσης
- **Αποτελεί βασική πηγή πληροφοριών:**
 1. Για τους εργοδότες (ανάπτυξη προγραμμάτων μέτρων προστασίας)
 2. Για τους εργαζόμενους (ενημέρωση για ασφαλή χρήση των χημικών)
 3. Για αυτούς που ασχολούνται με τη μεταφορά επικίνδυνων προϊόντων
 4. Για αυτούς που παρέχουν πρώτες βοήθειες (κέντρο δηλητηριάσεων)
 5. Για όλους τους καταναλωτές

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

- Οι πληροφορίες στο SDS πρέπει να παρέχονται με τρόπο **σαφή** και **συνοπτικό**.
- Η ημερομηνία σύνταξης δίδεται στην πρώτη σελίδα ενώ όλες οι σελίδες αριθμούνται.
- Η **έκταση** του SDS δεν καθορίζεται αλλά είναι ανάλογη των κινδύνων της χημικής ουσίας και των διαθέσιμων πληροφοριών.
- Το SDS χορηγείται από τον **παρασκευαστή**, τον **προμηθευτή** ή τον **εισαγωγέα** του αντιδραστηρίου.
- Παρέχεται **δωρεάν** σε έντυπη μορφή ή ηλεκτρονικά.
- Στο έντυπο του SDS πρέπει να μην αφήνονται κενά και να συμπληρώνονται όλες οι ζητούμενες πληροφορίες.
- Παρέχεται στην **επίσημη γλώσσα** του Κράτους Μέλους που διατίθεται στην αγορά (**Ελληνικά**).

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

Τα SDS ακολουθούν μια μορφή 16 ενοτήτων που συμφωνήθηκε διεθνώς

1. Ταυτοποίηση ουσίας/παρασκευάσματος και εταιρείας/επιχείρησης.
2. Προσδιορισμός επικινδυνότητας
3. Σύνθεση/πληροφορίες για τα συστατικά
4. Μέτρα πρώτων βοηθειών
5. Μέτρα για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς
6. Μέτρα για την αντιμετώπιση τυχαίας έκλυσης
7. Χειρισμός και αποθήκευση
8. Έλεγχος της έκθεσης στο προϊόν/ατομική προστασία
9. Φυσικές και χημικές ιδιότητες
10. Σταθερότητα και δραστικότητα
11. Τοξικολογικές πληροφορίες
12. Οικολογικές πληροφορίες
13. Στοιχεία σχετικά με τη διάθεση
14. Πληροφορίες σχετικά με τη μεταφορά
15. Πληροφορίες σχετικά με τις κανονιστικές διατάξεις
16. Άλλες πληροφορίες

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

ΤΜΗΜΑ 1: Ταυτοποίηση ουσίας/παρασκευάσματος και εταιρείας/επιχείρησης

- 1.1. Αναγνωριστικός κωδικός προϊόντος
- 1.2. Συναφείς προσδιοριζόμενες χρήσεις της ουσίας ή του μείγματος και αντενδεικνυόμενες χρήσεις
- 1.3. Στοιχεία του προμηθευτή του δελτίου δεδομένων ασφαλείας
- 1.4. Αριθμός τηλεφώνου επείγουσας ανάγκης

ΤΜΗΜΑ 2: Προσδιορισμός επικινδυνότητας

- 2.1. Ταξινόμηση της ουσίας ή του μείγματος
- 2.2. Στοιχεία επισήμανσης
- 2.3. Άλλοι κίνδυνοι

ΤΜΗΜΑ 3: Σύθεση/πληροφορίες για τα συστατικά

- 3.1. Ουσίες
- 3.2. Μείγματα

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

ΤΜΗΜΑ 4: Μέτρα πρώτων βοηθειών

- 4.1. Περιγραφή των μέτρων πρώτων βοηθειών
- 4.2. Σημαντικότερα συμπτώματα και επιδράσεις, οξείες ή μεταγενέστερες
- 4.3. Ένδειξη οποιασδήποτε απαιτούμενης άμεσης ιατρικής φροντίδας και ειδικής θεραπείας

ΤΜΗΜΑ 5: Μέτρα για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς

- 5.1. Πυροσβεστικά μέσα
- 5.2. Ειδικοί κίνδυνοι που προκύπτουν από την ουσία ή το μείγμα
- 5.3. Συστάσεις για τους πυροσβέστες

ΤΜΗΜΑ 6: Μέτρα για την αντιμετώπιση τυχαίας έκλυσης

- 6.1. Προσωπικές προφυλάξεις, προστατευτικός εξοπλισμός και διαδικασίες έκτακτης ανάγκης
- 6.2. Περιβαλλοντικές προφυλάξεις
- 6.3. Μέθοδοι και υλικά για περιορισμό και καθαρισμό
- 6.4. Παραπομπή σε άλλα τμήματα

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

ΤΜΗΜΑ 7: Χειρισμός και αποθήκευση

- 7.1. Προφυλάξεις για ασφαλή χειρισμό
- 7.2. Συνθήκες για την ασφαλή φύλαξη, συμπεριλαμβανομένων τυχόν ασυμβίβαστων
- 7.3. Ειδική τελική χρήση ή χρήσεις

ΤΜΗΜΑ 8: Έλεγχος της έκθεσης/ατομική προστασία

- 8.1. Παράμετροι ελέγχου
- 8.2. Έλεγχος της έκθεσης

ΤΜΗΜΑ 9: Φυσικές και χημικές ιδιότητες

- 9.1. Στοιχεία για τις βασικές φυσικές και χημικές ιδιότητες
- 9.2. Άλλες πληροφορίες

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

ΤΜΗΜΑ 10: Σταθερότητα και δραστικότητα

- 10.1. Δραστικότητα
- 10.2. Χημική σταθερότητα
- 10.3. Πιθανότητα επικίνδυνων αντιδράσεων
- 10.4. Συνθήκες προς αποφυγήν
- 10.5. Μη συμβατά υλικά
- 10.6. Επικίνδυνα προϊόντα αποσύνθεσης

ΤΜΗΜΑ 11: Τοξικολογικές πληροφορίες

- 11.1. Πληροφορίες για τις τοξικολογικές επιπτώσεις

ΤΜΗΜΑ 12: Οικολογικές πληροφορίες

- 12.1. Τοξικότητα
- 12.2. Διαδικασία ικανότητας αποδόμησης
- 12.3. Δυνατότητα βιοσυσσώρευσης
- 12.4. Κινητικότητα στο έδαφος
- 12.5. Αποτελέσματα της αξιολόγησης ABT και αΑαB
- 12.6. Άλλες αρνητικές επιπτώσεις

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

ΤΜΗΜΑ 13: Οδηγίες σχετικά με τη διάθεση

- 13.1. Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων
- 13.2. Σχετικές διατάξεις που αφορούν τη δημιουργία αποβλήτων
- 13.3. Παρατηρήσεις

ΤΜΗΜΑ 14: Πληροφορίες σχετικά με τη μεταφορά

- 14.1. Αριθμός UN
- 14.2. Οικεία ονομασία αποστολής UN
- 14.3. Τάξη(-εις) κινδύνου κατά τη μεταφορά
- 14.4. Ομάδα συσκευασίας
- 14.5. Κίνδυνοι για το περιβάλλον
- 14.6. Ειδικές προφυλάξεις για τον χρήστη
- 14.7. Χύδην μεταφορά σύμφωνα με το παράρτημα II της σύμβασης MARPOL 73/78 και του κώδικα IBC
- 14.8. Πληροφορίες για καθεμία από τις πρότυπες ρυθμίσεις των Ηνωμένων Εθνών

Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας (SDS)

ΤΜΗΜΑ 15: Στοιχεία σχετικά με τη νομοθεσία

- 15.1. Κανονισμοί/νομοθεσία σχετικά με την ασφάλεια, την υγεία και το περιβάλλον για την ουσία ή το μείγμα
- 15.2. Αξιολόγηση χημικής ασφαλείας

ΤΜΗΜΑ 16: Λοιπές πληροφορίες

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (εκτεταμένο SDS)

Σενάρια έκθεσης

- Στόχος των σεναρίων έκθεσης είναι να προταθούν από τους παραγωγούς/εισαγωγείς που έχουν κάνει αξιολόγηση των κινδύνων της ουσίας τα κατάλληλα μέτρα για τη διαχείριση των κινδύνων που προκύπτουν από τη χρήση της ουσίας.
- Απαιτούνται για:
 1. Επικίνδυνες ουσίες
 2. Ουσίες σε ποσότητες άνω των 10 τόνων ανά έτος

Ελλείψεις – Προβλήματα των SDS

- Κάθε χημική ένωση πρέπει να συνοδεύεται με ένα SDS.
- Τα δεδομένα του SDS (βάση νόμου) δεν απαιτείται να είναι ακριβή.
- Υπάρχει συνήθως μια παράγραφος που αναφέρει ότι η εταιρεία **δεν είναι υπεύθυνη για την ακρίβεια των δεδομένων.**
- Για παράδειγμα ένα SDS αναφέρει:

*«Οι παραπάνω πληροφορίες θεωρούνται ότι είναι σωστές αλλά δεν περιλαμβάνουν το σύνολο των στοιχείων και πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνον ως οδηγός. **Οι πληροφορίες στο παρόν έγγραφο βασίζονται στην τρέχουσα γνώση μας και ισχύουν για το προϊόν εφόσον τηρούνται οι προφυλάξεις ασφαλείας. Δεν αντιπροσωπεύει καμία εγγύηση για τις ιδιότητες του προϊόντος. Η εταιρεία Sigma-Aldrich και οι θυγατρικές της δεν φέρουν ευθύνη για τυχόν ζημίες που προκύπτουν από το χειρισμό ή από επαφή με το παραπάνω προϊόν».***

Αρκετά SDS είναι ανακριβή, ελλιπή ή περιέχουν λανθασμένες πληροφορίες.

Ελλείψεις – Προβλήματα των SDS

- Περισσότερες από 90.000.000 εκατομμύρια χημικές ουσίες έχουν πάρει μέχρι σήμερα αριθμό CAS (CAS registry number). Οι περισσότερες δεν έχουν πρακτική εφαρμογή.
- Για τις περισσότερες δεν γνωρίζουμε την επικινδυνότητά τους (εύφλεκτες, διαβρωτικές, τοξικές, κτλ).
- **Μόνο για το 0.1% υπάρχουν τοξικολογικά δεδομένα.**
- Στα SDS αναγράφονται μόνο ότι πληροφορίες είναι διαθέσιμες.
- **Το κόστος** για τις τοξικολογικές μελέτες είναι μεγαλύτερο από 100.000 ευρώ (χρονοβόρα πειράματα με ζώα).
- Τις περισσότερες φορές προσδιορίζονται μόνο οι **άμεσες επιπτώσεις** στον οργανισμό. Οι **μακροπρόθεσμες επιπτώσεις** αναγνωρίζονται από την παρατήρηση ατόμων που εκτίθενται για μεγάλο χρονικό διάστημα σε μια ουσία.
- Τα καλά νέα είναι ότι **για τις περισσότερες ουσίες που θα συναντήσουμε στο εργαστήριο υπάρχουν μελέτες επικινδυνότητας.**

Ελλείψεις – Προβλήματα των SDS

- Μπορεί να υπάρχουν ανακρίβειες όπως: Σε μια ενότητα να αναφέρεται ότι *«πρέπει να υπάρχει κατάλληλος εξαερισμός ώστε να διατηρείται η συγκέντρωση της ουσίας στον αέρα μέσα στα επιτρεπτά όρια»* και σε ένα επόμενο σημείο να αναφέρει ότι *«δεν υπάρχουν αποδεδειγμένα όρια έκθεσης»*.
- Η ποιότητά τους εξαρτάται από την εταιρεία που το συντάσσει. Οι μεγάλες εταιρείες (Aldrich, Merck, Fisher) έχουν πιο ακριβή SDS.
- Είναι χρήσιμο να συγκρίνουμε SDS από διαφορετικές εταιρείες.
- Πολλές φορές οι πιθανοί κίνδυνοι και οι προτεινόμενες προφυλάξεις είναι υπερβολικές.
- Τα SDS δεν έχουν δημιουργηθεί για εργαστηριακή χρήση αλλά για βιομηχανική χρήση, όπου χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες χημικών ουσιών.

Ελλείψεις – Προβλήματα των SDS

- **Ποιοι συντάσσουν τα SDS?**
- **Επιστήμονες και γιατροί** μπορεί να συμμετέχουν σε ένα μέρος.
- **Δικηγόροι** οι οποίοι εκπροσωπούν την εταιρία για την οποία συντάσσεται το SDS. Κύριος στόχος τους είναι να περιοριστεί η τυχόν ευθύνη του κατασκευαστή (συνήθως περιέχουν δηλώσεις αποποίησης ευθύνης).
- **Υπολογιστές.** Αναπτύχθηκαν λογισμικά τα οποία μπορούσαν να αναζητήσουν πληροφορίες σε βάσεις δεδομένων και να συμπληρώσουν τα SDS. Υπάρχουν αρκετές γενικές φράσεις και προειδοποιήσεις οι οποίες είναι σωστές αλλά όχι πάντα χρήσιμες.
- **Παραδείγματα:**
 1. *«Η διάθεση των αποβλήτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις εθνικές και τις τοπικές ρυθμίσεις για τα απόβλητα».*
 2. Προτείνεται η χρήση γαντιών αλλά δεν προσδιορίζεται ο απαραίτητος τύπος.

Ελλείψεις – Προβλήματα των SDS

Παραδείγματα «ανόητων» SDS

- Ένα SDS για **φυσιολογικό ορό** προτείνει:
 1. Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια ξεπλύνετε με άφθονο νερό για 15 λεπτά.
 2. Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλύνετε με σαπούνι και νερό.
 3. Προσωπικός εξοπλισμός για μικρή διαρροή: γυαλιά και εργαστηριακή ποδιά.
 4. Για μεγάλη διαρροή: γάντια, ολόσωμη στολή και μπότες.
 5. Ο προτεινόμενος εξοπλισμός μπορεί να μην είναι αρκετός, συμβουλευτείτε έναν ειδικό πριν από τη χρήση.

Ελλείψεις – Προβλήματα των SDS

Παραδείγματα «ανόητων» SDS

- Ένα SDS για **απιονισμένο νερό** αναφέρει:
 1. Πλύνετε καλά τα χέρια σας μετά τη χρήση του υλικού.
 2. Πρέπει να φοράτε προστατευτικά γυαλιά, γάντια και εργαστηριακή ποδιά.
 3. Πρέπει να έχετε διαθέσιμο ντους έκτακτης ανάγκης, συσκευή πλύσης ματιών και πυροσβεστήρα.
- **Δεν είναι όλα τα SDS πάντα «ανόητα»**
- Τα SDS των απορρυπαντικών πλυντηρίων είναι αρκετά τρομακτικά.
- Όλοι οι προτεινόμενοι κίνδυνοι στα SDS των απορρυπαντικών ισχύουν όταν πρόκειται για μεγάλες ποσότητες που συναντάμε σε μια βιομηχανία.

Ελλείψεις – Προβλήματα των SDS

- Μια μελέτη σε 150 SDS έδειξε ότι **11% από τα επικίνδυνα υλικά δεν είχαν αναγνωριστεί σωστά και περισσότερα από τα μισά είχαν λανθασμένες πληροφορίες σχετικά με την επιπτώσεις στην υγεία.**
- Καθώς συνέχεια προκύπτουν νέα δεδομένα θα έπρεπε τα SDS να ανανεώνονται συχνότερα.
- **Παρά τα προβλήματα αποτελούν μια σημαντική πηγή ενημέρωσης των πιθανών κινδύνων ενός αντιδραστηρίου.**
- Όταν χρησιμοποιείς ένα SDS δεν είναι δυνατόν να γνωρίζεις την ακρίβειά του. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να βλέπεις τις πληροφορίες με έναν σκεπτικισμό και να προσπαθείς να αναζητάς και επιπρόσθετες πηγές πληροφόρησης.

Εναλλακτικές Πηγές Πληροφόρησης Επικινδυνότητας Χημικών Ουσιών

During the preparation of **methyl azide** from **dimethyl sulfate** and **sodium azide**, **an explosion occurred**. The same reaction had previously been carried out without incident. Upon investigation, the chemists found that *Bretherick's Handbook of Reactive Chemical Hazards* reported that this reaction can **result in an explosion if the acidity of the solution drops to pH 5**. It was surmised that sodium hydroxide, which was added to maintain the pH above 7, **was not added at a sufficient rate** to keep the solution at the required pH. Further steps (visible color indicator) were taken in subsequent preparations to ensure that the pH was maintained in the appropriate range.

Εναλλακτικές Πηγές Πληροφόρησης Επικινδυνότητας Χημικών Ουσιών

- **Που μπορούμε να βρούμε επιπλέον πληροφορίες για μια χημική ουσία?**
- **Διαδίκτυο.** Αποτελεί μια τεράστια πηγή πληροφοριών. Η ποιότητα δεν είναι πάντα υψηλή. Οι πληροφορίες θα πρέπει να ελέγχονται και να κρίνονται.
- **Επιστημονικά Περιοδικά.** Παρέχουν χρήσιμες και αξιόπιστες πληροφορίες σε θέματα εργαστηριακής ασφάλειας.
 1. Journal of Chemical Health and Safety
 2. Journal of Chemical Education
 3. Chemical & Engineering News (C&EN)

Εναλλακτικές Πηγές Πληροφόρησης Επικινδυνότητας Χημικών Ουσιών

- Που μπορούμε να βρούμε επιπλέον πληροφορίες για μια χημική ουσία?
- **Έντυπο υλικό.** Υπάρχουν αρκετά αξιόλογα βιβλία που έχουν ως αντικείμενο των εργαστηριακή ασφάλεια.
- Bretherick's Handbook of Reactive Chemical Hazards, 7th edition, Vol. 1 and 2, P. Urben (ed,), Elsevier, New York, NY, 2006.
- **Είναι σημαντικό να συλλέξουμε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες πριν ξεκινήσουμε ένα πείραμα. Με αυτόν τον τρόπο είναι εύκολο να αποφύγουμε τυχόν αποτυχίες και να περιορίσουμε τους κινδύνους για την υγεία μας.**