

# Χημικοί Παράγοντες και Επιπτώσεις στην Υγεία

**Αθανάσιος Αθανασίου**  
**Σύμβουλος Ιατρός Εργασίας**  
**Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας**

## Περιεχόμενο

- Στατιστικά στοιχεία.
- Ταξινόμηση χημικών ουσιών.
- Επικινδυνότητα χημικών ουσιών.
- Επιπτώσεις στην υγεία (ομάδες χημικών παραγόντων).
- Γενικά μέτρα πρόληψης.
- Βιολογικός έλεγχος των εργαζομένων.

# Τι είναι χημικός παράγοντας

- Κάθε χημικό στοιχείο ή ένωση, ελεύθερο ή σε πρόσμειξη, όπως υπάρχει σε φυσική κατάσταση ή όπως παράγεται ή χρησιμοποιείται ή απελευθερώνεται μέσω οιασδήποτε εργασιακής δραστηριότητας.
- Κάθε υγρό, αέριο ή στερεό που θέτει σε κίνδυνο την υγεία ή την ασφάλεια των εργαζομένων.



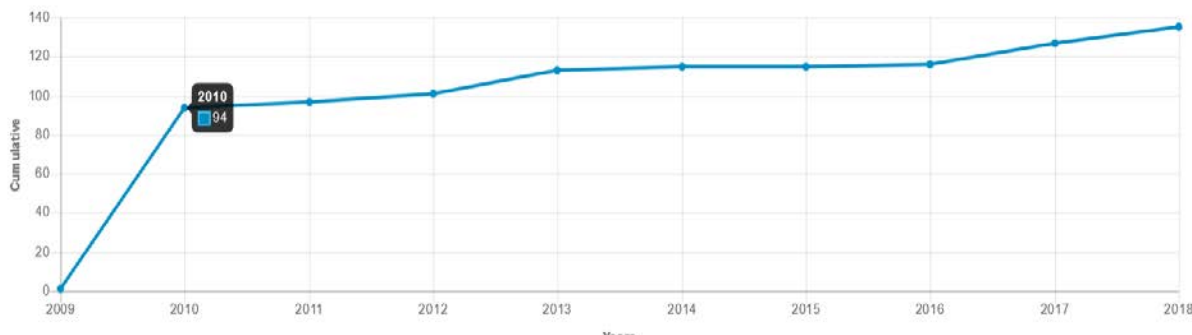
## Ένδιαφέροντα στοιχεία

- Το 2015, το 17 % των εργαζομένων στην ΕΕ ανέφεραν ότι εκτίθενται σε χημικά προϊόντα ή χημικές ουσίες τουλάχιστον κατά το 25 % του χρόνου εργασίας τους.
- 15 % ανέφεραν ότι εισπνέουν καπνό, αναθυμιάσεις, σωματίδια ή σκόνη κατά την εργασία τους.
- Οι χημικές ουσίες ευθύνονται σε σημαντικό βαθμό για τα εκατομμύρια εργάσιμων ημερών που χάνονται λόγω κακής επαγγελματικής υγείας.
- Οι δερματικές παθήσεις και το άσθμα είναι οι σημαντικότερες ΕΑ που οδηγούν σε μακρά απουσία από την εργασία.

## Κανονισμός REACH – Στατιστικά Καταχωρίσεων (έως 30.4.2018)

	Αρ Καταχωρίσεων	Αρ Χημικών Ουσιών
<b>Σύνολο Εταιρείες</b>	<b>76 204 12 328</b>	<b>19 638</b>
<b>Κύπρος Εισαγωγείς Αποκλειστικοί Αντιπροσώποι</b>	<b>135 53 79</b>	<b>56</b>

Registrations



**70% των  
Καταχωρίσεων από  
την Κύπρο  
υποβλήθηκε το 2010**

## Κανονισμός REACH – Στατιστικά Καταχωρίσεων (έως 30.4.2018)

	Κύπρος	Ευρώπη
Συνηθέστερα Καταχωρισμένες Χημικές Ουσίες	Κάρβουνο Αλουμίνιο	Αιθανόλη propane-1,2-diol lavender, lavandula hybrida, ext. titanium dioxide
Μέγεθος Εταιρείας (Μεγάλη)	81%	74 %

Συνολική Ποσοτική Κατηγορία Καταχωρίσεων **Αιθανόλης** πρώτη στην Ευρώπη: 1 00 000 000 - 1 000 000 000 τόνους / έτος

## Ευρετήριο Ταξινόμησης και Επισήμανσης

- Υποχρέωση Κοινοποίησης στον ECHA των επικίνδυνων χημικών ουσιών από εισαγωγείς/παραγωγούς – **Κανονισμός CLP**
- **4 604** χημικές ουσίες στην Ευρώπη με Εναρμονισμένη Ταξινόμηση Επικινδυνότητας
- **136 026** χημικές ουσίες με μη-εναρμονισμένη Ταξινόμηση Επικινδυνότητας
- Συνολικά: **140 630** Επικίνδυνες χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται στην Ευρώπη
- <https://echa.europa.eu/el/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

# Ταξινόμηση ουσιών ανάλογα με την επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό

- Τοξικές
- Ευαισθητοποιητικές
- Διαβρωτικές
- Ερεθιστικές
- Καρκινογόνες
- Μεταλλαξιογόνες
- Τοξικές στην αναπαραγωγή
- Ειδική τοξικότητα σε όργανα-στόχους
- ....





## Χημικές ουσίες - ταξινόμηση

Οι χημικές ουσίες με βάση τα φυσικοχημικά τους χαρακτηριστικά ταξινομούνται σε δύο μεγάλες ομάδες:

- τους σωματιδιακούς ρύπους ή αερολύματα
  - σκόνες/ίνες
  - καπνοί
  - νέφη(ομίχλες)
- τους αερόμορφους ρύπους
  - αέρια
  - ατμοί

## Χημικές ουσίες - ταξινόμηση

- Αέρια (gases) ( CO, CO<sub>2</sub>, NO, NH<sub>3</sub>).
- Ατμοί (vapours) (ατμοί διαλυτών π.χ βενζολίου, αιθανόλης, τριχλωροαιθανίου).
- Σκόνες (dusts) (σκόνη SiO<sub>2</sub>, σκόνη άνθρακα, σκόνη αλεύρου, σκόνη βάμβακος).
- Ίνες (fibres) (ίνες αμιάντου, ίνες υαλοβάμβακα, ορυκτές ίνες).
- Καπνοί (fumes) (οξειδία μόλυβδου, οξειδία ψευδαργύρου).
- Καπνοί (smokes) (ατελή καύση ξύλου, κάρβουνου).
- Ομίχλες (mists) (σταγονίδια ουσιών π.χ ομίχλη χρωμικού οξέος, λαδιών κοπής).
- Υγρά (liquids) (διαλύτες, εντομοκτόνα, φάρμακα).

## Παραδείγματα βιομηχανιών ή παραγωγικών διαδικασιών που υπάρχουν χημικές ενώσεις

Μορφή	Παράδειγμα	Βιομηχανία / παραγωγική διαδικασία
Σκόνη που περιλαμβάνουν και ίνες	Πυριτική σκόνη Σκόνη άνθρακα Σκόνη σιτηρών Ίνες αμιάντου	Κατασκευαστική βιομηχανία Εξορυκτική βιομηχανία Γεωργία
Καπνοί (fumes)	Καπνοί μετάλλων Καπνοί συγκόλλησης	Τήξη (λιώσιμο) μετάλλων Συγκολλήσεις Χυτήρια
Ομίχλες	Ομίχλες οξέων/ αλκαλίων Ομίχλη χρωμικού οξέος σε επιχρωμίσεις Ομίχλη φυτοφαρμάκων	Προκατεργασία μεταλλικών επιφανειών  Επιμεταλλώσεις  Αεροψεκασμοί

## Παραδείγματα βιομηχανιών ή παραγωγικών διαδικασιών που υπάρχουν χημικές ενώσεις

Καπνοί (smokes)	Εκπομπή από φούρνους που λειτουργούν με κώκ	Μεταλλοβιομηχανία (χαλυβουργία)
Ατμοί	Ατμοί διαλυτικών χρωμάτων Τολουόλιο Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες	Βαφή με ψεκασμό Αφαίρεση λιπαντικών (γράσσο) με χρήση διαλυτών Στεγνό καθάρισμα
Αέρια	Μονοξείδιο του άνθρακα Χλώριο Υδροθείο	Χαλυβουργία Παρασκευή καυστικής σόδας Εργασίες σε υπονόμους

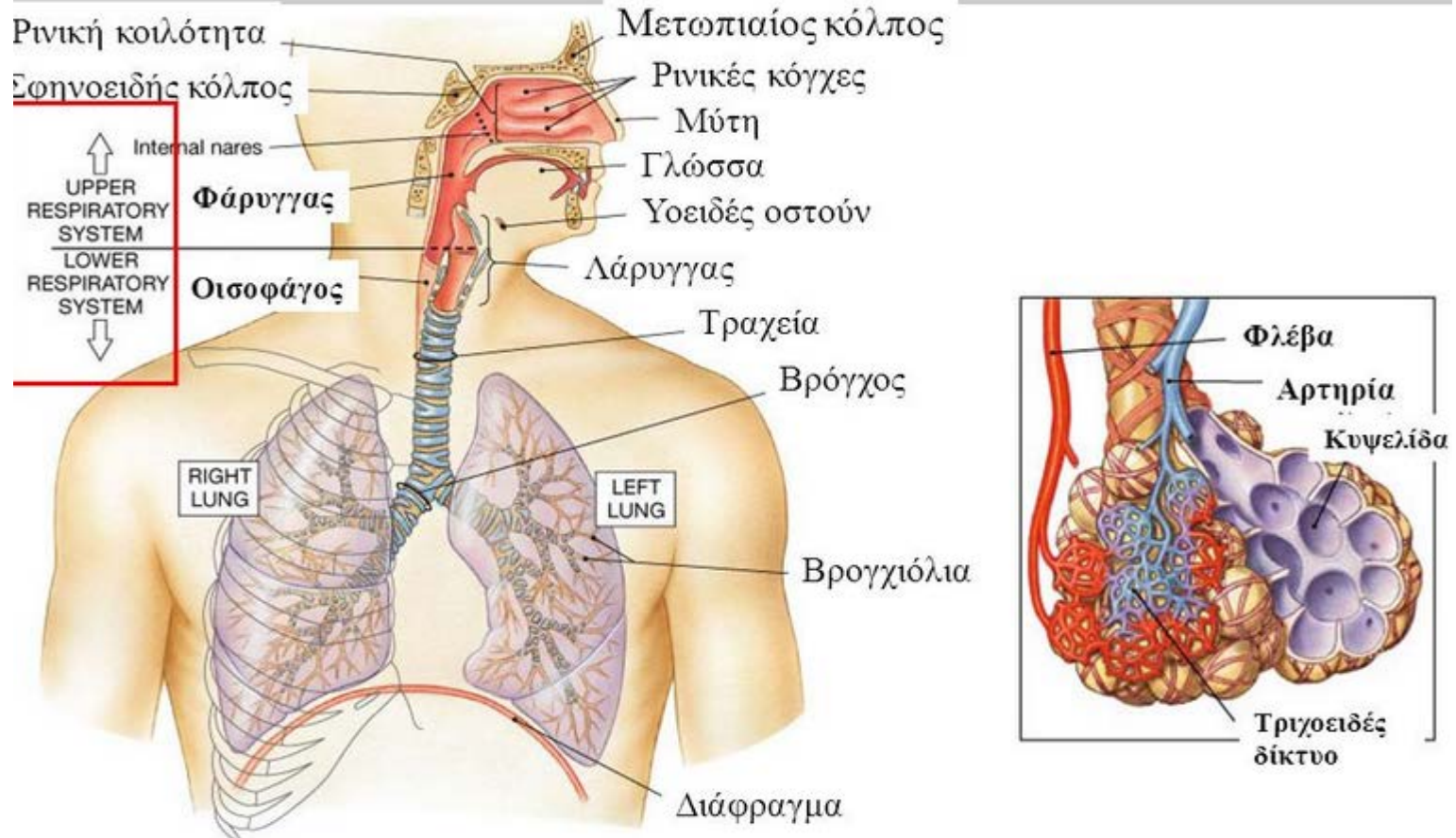
## Από τι εξαρτάται η επικινδυνότητα μιας χημικής ουσίας

- Οδό εισόδου στον ανθρώπινο οργανισμό.
- Ποσότητα ή δόση που εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό.
- Την τοξικότητα της χημικής ουσίας
- Τον τρόπο απομάκρυνσης της από τον ανθρώπινο οργανισμό.
- Βιολογικές μεταβολές

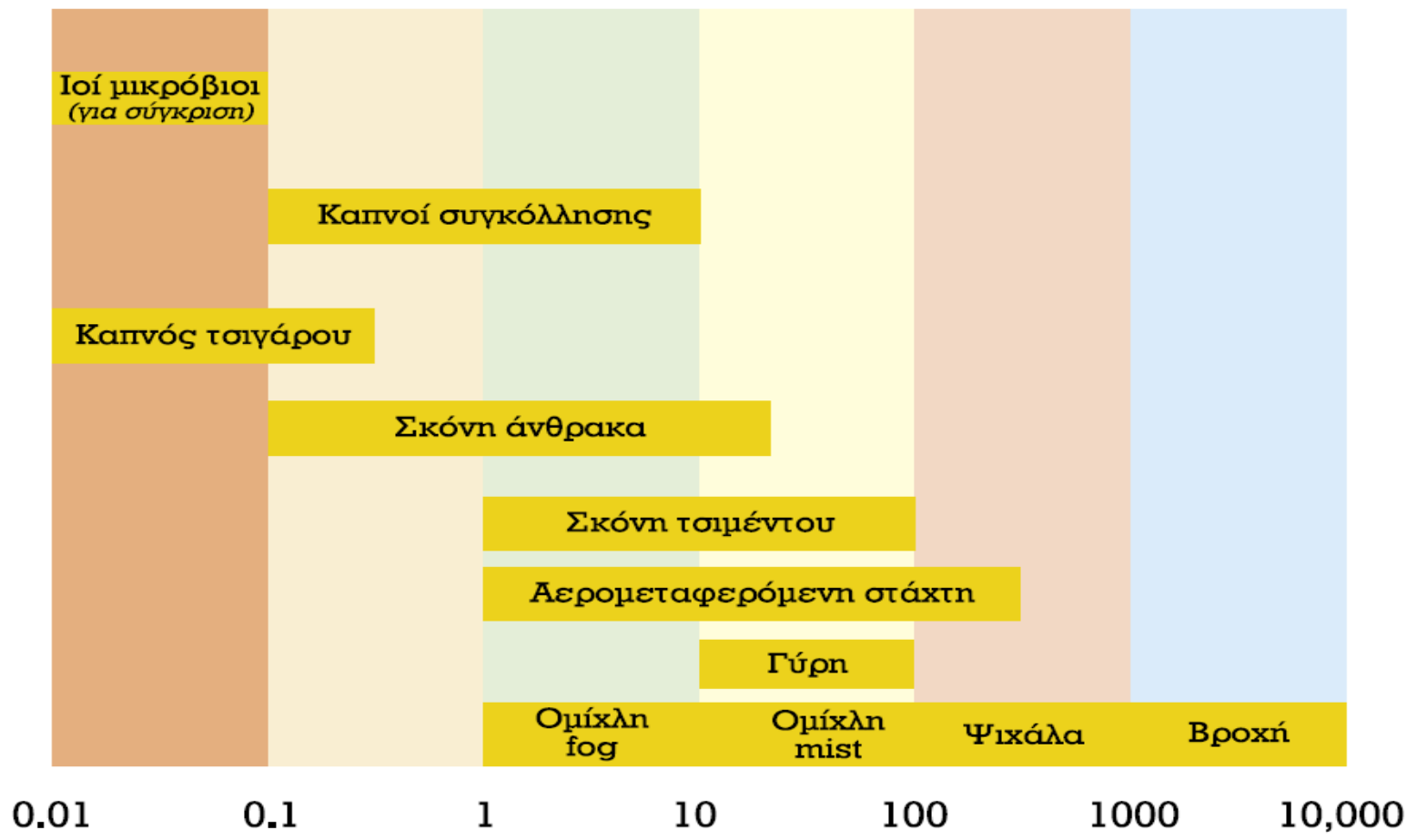
## Οδοί εισόδου στον ανθρώπινο οργανισμό

- Δια μέσου του αναπνευστικού.
- Δια μέσου του δέρματος ή των οφθαλμών.
- Δια μέσου του πεπτικού (τροφή, νερό, κάπνισμα).

# Οδός του αναπνευστικού συστήματος

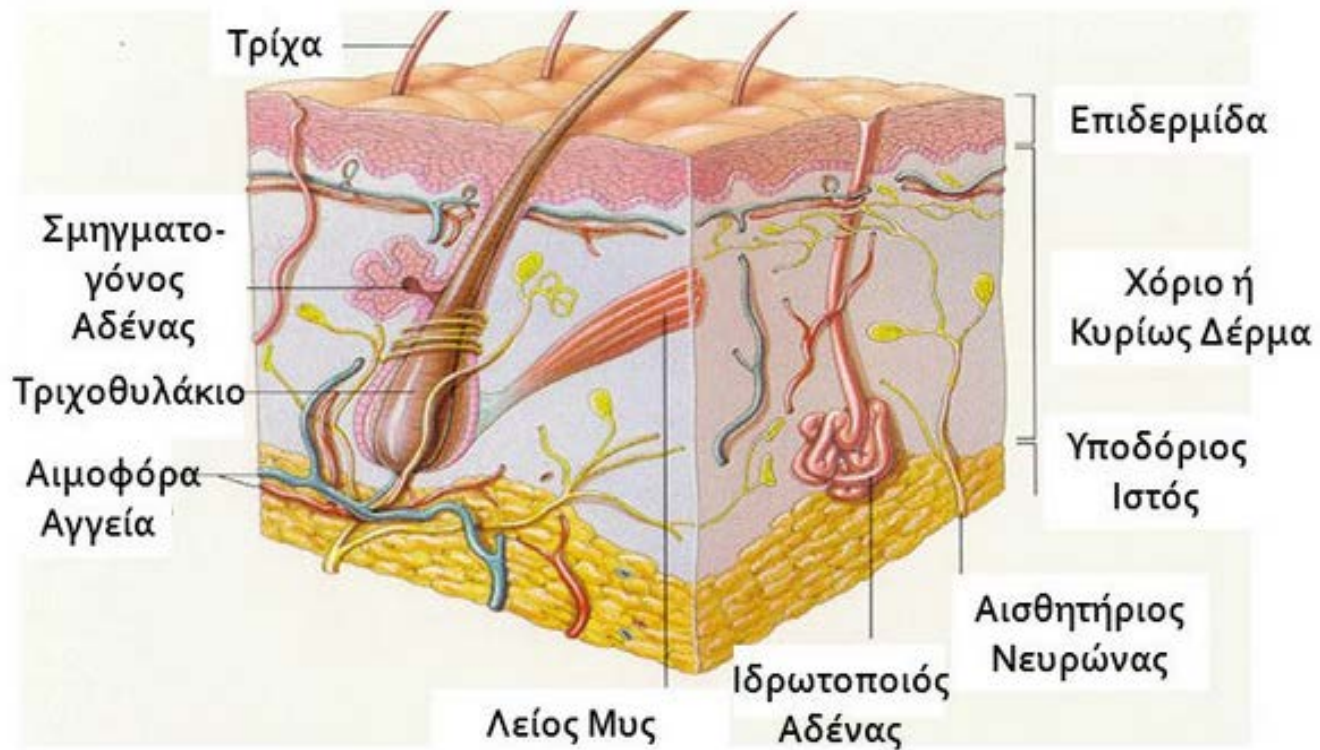


# Μέγεθος αερομεταφερόμενων ουσιών σε μικρά (μ)





# Οδός του δέρματος



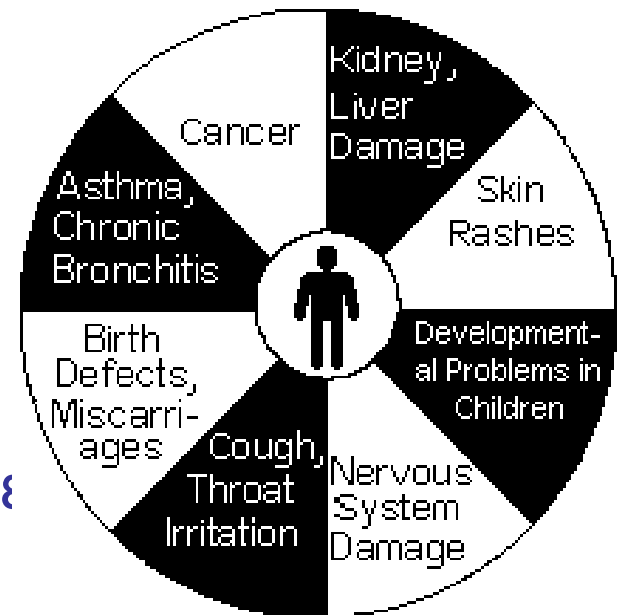
## Αποβολή τοξικών ουσιών

- Πτητικές ουσίες αποβάλλονται αναλλοίωτες με εκπνεόμενο αέρα (αρωματικοί υδρογονάνθρακες).
- Ορισμένες μετατρέπονται σε μεταβολίτες που μπορεί να είναι πιο τοξικοί από τις αρχικές ουσίες.
- Οι περισσότερες χημικές ουσίες απομακρύνονται με τα ούρα, τη χολή, τα κόπρανα και τον ιδρώτα.
- Ορισμένες ουσίες δεν απομακρύνονται αλλά παραμένουν για χρόνια στον οργανισμό και ασκούν τις βλαπτικές του επιδράσεις.

## Επιπτώσεις στην υγεία

Οι επιπτώσεις στην υγεία ποικίλουν:

- Ήπιο ερεθισμό
- Αλλεργίες
- Δερματικές παθήσεις
- Αναπνευστικές παθήσεις,
- Καρκίνο
- Βλάβες στην αναπαραγωγική ικανότητα και συγγενείς ανωμαλίες
- Δηλητηριάσεις



# Επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση σε επικίνδυνες ουσίες



- Οξείας τοξικότητας επιπτώσεις: από μια ξαφνική ή τυχαία υψηλή έκθεση (ασφυξία, ερεθισμό της αναπνευστικής οδού, εγκαύματα, δηλητηρίαση).
- Χρόνιας τοξικότητας μακροπρόθεσμες επιπτώσεις: επαναλαμβανόμενες εκθέσεις για μεγάλο χρονικό διάστημα (αναπνευστικές ασθένειες όπως άσθμα, ρινίτιδα, αμιάντωση, πυριτίαση, επαγγελματικές καρκινοπάθειες όπως π.χ λευχαιμία, μεσοθηλίωμα, καρκίνος των πνευμόνων, καρκίνος της ρινικής κοιλότητας).
- Ταυτόχρονα οξείες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις (ασθένειες του δέρματος, προβλήματα αναπαραγωγής και αλλεργίες).
- Συσσωρευτικές επιπτώσεις στο σώμα.



- Εισπνοή σκόνης ή οξειδίων ή ατμών μετάλλων και στη δερματική επαφή.
- Οξείες επιδράσεις:
  - τοπικές εκδηλώσεις από το αναπνευστικό, ερεθισμό, βρογχίτιδα, λαρυγγίτιδα, χημική πνευμονίτιδα, πυρετό των μετάλλων
  - γαστρεντερικές διαταραχές, κοιλιακό άλγος, ναυτία, εμετοί, διάρροιες.
- Χρόνιες επιδράσεις:
  - πνευμονική ίνωση (αλουμίνιο, βηρύλλιο)
  - αναιμία (αρσενικό, αντιμόνιο, μόλυβδος)

# Βαρέα μέταλλα



- νεφροπάθεια (κάδμιο, υδράργυρος).
- επιδράσεις στο νευρικό σύστημα (μαγγάνιο, μόλυβδος, υδράργυρος).
- Καρκινογόνα (αρσενικό, κάδμιο, νικέλιο).
- Δερματικές βλάβες (αρσενικό, χρώμιο).
- Αλλεργίες στο δέρμα (νικέλιο, χρώμιο).
- Βλάβες στα οστά (κάδμιο, φθόριο).

## Αέρια

- Απλά ασφυξιογόνα (άζωτο, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>).
- Χημικά ασφυξιογόνα
  - συστηματική δράση (CO, HCN).
  - τοπική δράση:
    - ερεθιστικά για τους οφθαλμούς και το αναπνευστικό (NO, H<sub>2</sub>S)
    - χημικά εγκαύματα και πνευμονίτιδα (NH<sub>3</sub>)
    - πνευμονικό οίδημα και αποφρακτική κυψελίτιδα με ινώδη καταστροφή των περιφερικών βρογχιολίων (NO).



## Σκόνες

- Στερεά σωματίδια που αιωρούνται.
- Σωματίδια  $>0.5\mu\text{m}$  μέχρι  $5\mu\text{m}$  προκαλούν βλάβες στις κυψελίδες (αναπνεύσιμο κλάσμα).
- Χρησιμοποιούν το αναπνευστικό ως πύλη εισόδου στον οργανισμό (μόλυβδος, κάδμιο, φθόριο).
- Αδρανείς ή μη ινογόνες προκαλούν καλοήθειες πνευμονοκονιώσεις (βάριο, αντιμόνιο, κασσίτερος).
- Ινογόνες ή σκληρογόνες σκόνες που προκαλούν ίνωση ( $\text{SiO}_2$  και ίνες αμιάντου).
- Σκόνες που προκαλούν αλλεργική αντίδραση του αναπνευστικού (βυσσίνωση, βηρυλλίωση και ο πνεύμονας του αγρότη).

## Διαλύτες

- Οργανικές ουσίες που έχουν την ικανότητα να διαλύουν άλλες ουσίες.
- Χημικές ομάδες: υδρογονάνθρακες, κετόνες, αλδεΐδες, αλκοόλες, γλυκόλες, εστέρες, αιθέρες, αμίνες, αμίδια και τα καρβοξυλικά οξέα).
- Οι περισσότεροι διαλύτες έχουν σημαντική πτητικότητα και η έκθεση στον χώρο εργασίας εξαρτάται από αυτή.
- Βασικός τρόπος εισόδου στον οργανισμό είναι η εισπνοή ατμών ή αιρούμενων σταγονιδίων.
- Λόγω της λιποφιλίας τους διαπερνούν το δέρμα και συσσωρεύονται σε όργανα πλούσια σε λιπώδη ιστό (ΚΝΣ, ήπαρ).

## Διαλύτες

- Σε χαμηλά επίπεδα έκθεσης ασκούν ερεθιστική δράση στο ανώτερο αναπνευστικό.
- Σε υψηλότερα επίπεδα έκθεσης προκαλούν συμπτώματα από το ΚΝΣ:
  - παρωδική πτώση της λειτουργίας του ΚΝΣ
  - νευρασθενικό σύνδρομο (κόπωση, υπνηλία, σύγχυση, μείωση συγκέντρωσης κ.ά)
  - τοξική εγκεφαλοπάθεια
  - καρδιακή αρρυθμία
  - ηπατικές και νεφρικές διαταραχές.

## Γεωργικά φάρμακα

- Παρουσιάζουν ενδιαφέρον για την υγεία των εργαζομένων αλλά και τη δημόσια υγεία γενικότερα.
- Έκθεση των εργαζομένων δια της εισπνοής κατά τον ψεκασμό και μέσω του δέρματος κατά την ανάμιξη των ουσιών ή λόγω διαβροχής του δέρματος από τους φορητούς ψεκαστήρες.
- Η ανασφαλής αποθήκευση τους μπορεί να οδηγήσει σε ατυχήματα με οξείες δηλητηριάσεις συχνά στα παιδιά.
- Η διάθεση των υπολειμμάτων και των συσκευασιών επιβαρύνει το έδαφος το νερό και την τροφική αλυσίδα.

## Γεωργικά φάρμακα

- Ως προς τις εφαρμογές τους διακρίνονται σε εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα και ζιζανιοκτόνα
- Επιδράσεις:
  - ΚΝΣ (αναστολή της χοληνεστεράσης και επικράτηση του παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος, νευροτοξική δράση με αταξία, τρόμο και σπασμούς σε ψηλές συγκεντρώσεις)
  - γαστρεντερικά φαινόμενα λόγω κατάπνοσης (κοιλιακό άλγος, εμετοί, διάρροιες)
  - ερεθισμό στο δέρμα και αλλεργιογόνο δράση
  - επιδημιολογικές μελέτες συσχέτισαν χρόνια έκθεση με ηπατικές βλάβες, ανορεξία και μείωση της ανδρικής γονιμότητας.

## Γενικά μέτρα πρόληψης

- Εκτίμηση του κινδύνου ( σωστή πληροφόρηση από τα δελτία δεδομένων ασφάλειας)
- Τεχνικά και οργανωτικά μέτρα (αντικατάσταση, περιορισμός, απομόνωση, απαγωγή στην πηγή, αερισμός, μέσα ατομικής προστασίας, υγιεινή του χώρου, ατομική υγιεινή, σχέδιο έκτακτης ανάγκης, σήμανση και σύστημα συναγερμού, έλεγχος και συντήρηση)
- Ιατρική παρακολούθηση (βιολογικός έλεγχος)
- Ενημέρωση και εκπαίδευση

## Βιολογικός έλεγχος των εργαζομένων

- Προσδιορισμός των τοξικών ουσιών, των μεταβολιτών τους και των δεικτών αποτελέσματος στα βιολογικά δείγματα.
- Αποσκοπεί στην εκτίμηση της απορροφηθείσας δόσης, του βαθμού έκθεσης των εργαζομένων αλλά και στον εντοπισμό πρώιμων βιολογικών αλλοιώσεων.
- Σύγκριση των βιολογικών δεικτών έκθεσης με τιμές αναφοράς που προτείνονται από τη νομοθεσία και διεθνείς οργανισμούς (BEIs)
- Συσχέτιση μεταξύ του βιολογικού δείκτη έκθεσης και του βιολογικού δείκτη αποτελέσματος.

# Φυσική κατάσταση, οδός εισόδου, όργανα στόχοι και τοξικότητα χημικών ουσιών

Chemical	Physical form	Method of entry	Organ(s) that can be affected	Class of toxicity	Symptoms	Examples of
Cadmium metal and some of its compounds	Dusts, vapours,	Inhalation	} Lungs, throat, kidneys	Poisonous, causing damage to lungs, kidneys on chronic exposure.	Dry burning throat, chest pain, vomiting, headaches	Metal industries, welding processes, heavy chemicals
	Dusts	Ingestion				
Toluene di-isocyanate	Vapour	Inhalation	Lungs	Allergenic	Industrial asthma due to lung effects	} Industrial processes involving polyurethane manufacture, paints and inks
	Solid	Spillage on skin	Skin	Allergenic	Dermatitis	
Mercury and many of its compounds	Vapour (mercury itself) dust	Inhalation	Brain and nervous system, kidneys	Poisonous. Often irreversible damage to nervous system	Loss of muscular coordination, loss of mental ability.	Heavy chemicals, laboratory workers, engineering
	Liquids dusts	Spillage on skin, ingestion				
Cloroform, Carbon tetrachloride Trichloro-ethylene	Vapour	Inhalation	} Brain, liver, kidneys, skin	Poisonous. Carcinogenic? Chronic exposure may lead to liver and kidney failure	Drowsiness	} Light engineering, heavy chemicals, cleaning, office workers
	Liquid	Spillage on skin			Dermatitis	



# Φυσική κατάσταση, οδός εισόδου, όργανα στόχοι και τοξικότητα χημικών ουσιών

Auramine	Dusts, vapour	Inhalation	Bladder	Carcinogenic to bladder.	Blood in urine	} Dyes industry, pottery and glazing industries
	Dusts	Spillage on skin	Skin	Irritant	Inflammation, burns	
Nickel and some of its compounds	Dusts, powders	Absorption through skin	Skin	Dermatitic	Itching, burning of affected area	} Metallurgical industries, heavy chemicals, laboratory workers
	Vapour	Inhalation	Lungs, nasal passages	Irritant in lungs (nickel carbonyl). Carcinogenic on chronic exposure	Breathlessness, fever	
2-Naphthyl-amine	Dust	Absorption through skin	Bladder	Carcinogenic to bladder	Blood in urine	Dye and rubber industries; use of chemical banned in many countries
Benzene	Vapour	Inhalation Absorption through skin	} Brain, bone, marrow, skin	Poisonous. Possibly carcinogenic (leukemia?)	Headaches, nausea, loss of appetite, anemia, dermatitis	Many industrial activities, especially chemical industry, lacquers, adhesives, paints, etc.
Asbestos	Dust particles and fibres	Inhalation	Lungs	Fibrogenic, carcinogenic (blue and white asbests)	Breathlessness, loss of lung function	Many industrial activities involving manufacture or use of materials containing asbestos.

**Ευχαριστώ για την προσοχή σας**