

Βαρέα μέταλλα (Heavy metals)

Τα βαρέα μέταλλα – τα μέταλλα που έχουν ειδικό βάρος μεγαλύτερο από εκείνο του σιδήρου – συγκαταλέγονται ανάμεσα στις ουσίες που ρυπαίνουν το περιβάλλον και μάλιστα **από τις πιο επικίνδυνες μορφές ρύπανσης**. Όπως αναφέρθηκε ορισμένα μέταλλα όπως ο Fe(σίδηρος), Cu(χαλκός), Zn(ψευδάργυρος), είναι σε ελάχιστες ποσότητες απαραίτητα για τη ζωή και ονομάζονται ιχνοστοιχεία. Τα πιο τοξικά από τα βαρέα μέταλλα είναι ο **Hg(υδράργυρος)**, ο **Pb(μόλυβδος)** και το **Cd(κάδμιο)**. **Τοξικά** επίσης θεωρούνται και τα στοιχεία **As(αρσενικό)**, **Te(τελλούριο)** και **Se(σελήνιο)**.

Τα μέταλλα με διάφορους μηχανισμούς συσσωρεύονται τόσο σε οργανικές όσο και σε ανόργανες. Βιοσυσσώρευση καλείται το φαινόμενο κατά το ποίο ορισμένες χημικές ενώσεις έχουν την ιδιότητα να συσσωρεύονται στα διάφορα μέλη της τροφικής αλυσίδας με συνεχώς αυξανόμενες συγκεντρώσεις. Τελικά μέρος αυτών καταλήγει με την βιολογικά τροφική αλυσίδα στον άνθρωπο.

Η τοξικότητα των βαρέων μετάλλων οφείλεται στο γεγονός ότι αντιδρούν με στοιχεία που βρίσκονται στα ένζυμα και αδρανοποιούν ή εμποδίζουν τα ένζυμα να δράσουν φυσιολογικά.

Οι πηγές εισόδου βαρέων μετάλλων στα υδατικά συστήματα διακρίνονται σε φυσικές και σε τεχνητές από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Οι φυσικές πηγές είναι η διάβρωση του εδάφους, τα ίζηματα, η σκόνη, ενώ οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες συμβάλλουν στην είσοδο στο υδατικό περιβάλλον μεγάλων ποσοτήτων βαρέων μετάλλων με πολλούς τρόπους. Τα βαρέα μέταλλα και οι ενώσεις τους χρησιμοποιούνται σε πολλούς βιομηχανικούς κλάδους όπως, τα διυλιστήρια πετρελαίου, χαλυβουργεία, επιμεταλλωτήρεια, πετροχημική βιομηχανία, βιομηχανία παραγωγής λιπασμάτων, φαρμακευτικών, ηλεκτρικών, ηλεκτρονικών προϊόντων κ.α. Έτσι καταλήγουν στα υδατικά συστήματα με τα βιομηχανικά απόβλητα, με ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (από εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας, θέρμανσης, καύσης) με τα αστικά λύματα (τα απορρυπαντικά αυξάνουν τη διαλυτότητα των βαρέων μετάλλων) και τα νερά έκπλυσης των δρόμων (Pb από οχήματα) από τις βροχές.

Υδράργυρος (Mercury)

Διεθνής νομοθεσία

Η Οδηγία 98/83/EK περιλαμβάνει τον υδράργυρο στο κατάλογο των χημικών παραμέτρων που επηρεάζουν την υγεία, Παράρτημα I μέρος Β και ορίζει σαν παραμετρική τιμή 1 µg/L.

Σημασία της παραμέτρου

Η απορρόφηση του ανόργανου υδραργύρου που προσλαμβάνεται με την τροφή είναι της τάξης του 8% ενώ αυτού που προσλαμβάνεται με το νερό είναι της τάξης του 15%. Οι υψηλές δόσεις μπορεί να είναι θανατηφόρες για τον άνθρωπο αλλά ακόμη και σχετικά χαμηλές δόσεις μπορεί να έχουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις, για το καρδιαγγειακό, το ανοσολογικό και το αναπαραγωγικό σύστημα.

Οι ανόργανες ενώσεις του υδραργύρου συσσωρεύονται κυρίως στα νεφρά. Ο βιολογικός χρόνος διάσπασης της μισής προσλαμβανόμενης ποσότητας των ενώσεων αυτών είναι πολύ μακρύς, πιθανόν έτη. Ο μεθυλυδράργυρος απορροφάται σχεδόν πλήρως στην γαστρεντερική οδό. Ο απορροφούμενος μεθυλυδράργυρος περνάει γρήγορα στο αίμα όπου κατά 80-90% είναι ενσωματωμένος στα ερυθρά αιμοσφαιρία. Η μεγαλύτερη τοξικότητα του μεθυλυδραργύρου σε σχέση με τον ανόργανο υδράργυρο οφείλεται στο ότι είναι λιποδιαλυτός, που του επιπρέπει να διαπερνά τις βιολογικές μεμβράνες πιο εύκολα ειδικά στον εγκέφαλο, το νωτιαίο μυελό, τα περιφερειακά νεύρα και τον πλακούντα με αποτέλεσμα την αναστολή της διανοητικής ανάπτυξης και πριν τη γέννηση. Ως εκ τούτου η έκθεση γυναικών σε αναπαραγωγική ηλικία και παιδιών προκαλεί σοβαρότατες ανησυχίες.

Είναι γνωστό ότι αν σημαντικές ποσότητες υδραργύρου προσληφθούν από τον άνθρωπο έχουν σοβαρές συνέπειες κυρίως στα νεφρά και το νευρικό σύστημα. Ο ανόργανος υδράργυρος επηρεάζει κυρίως τα νεφρά ενώ ο μεθυλυδράργυρος το νευρικό σύστημα. Τα κύρια περιστατικά επιδημικής δηλητηρίασης από υδράργυρο που αναφέρονται διεθνώς σχετίζονται με την κατανάλωση μολυσμένων ψαριών ή την κατανάλωση ψωμιού που προέρχεται από σιτηρά πάνω στα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί παρασιτοκτόνα με βάση αλκυλυδράργυρο.

Γενικές πληροφορίες

Ο υδράργυρος χρησιμοποιείται στην παραγωγή χλωρίου και καυστικής σόδας, σε ηλεκτρικές συσκευές, επιστημονικά και βιομηχανικά όργανα, σε οδοντιατρικά αμαλγάματα, παρασιτοκτόνα, αντισηπτικά συντηρητικά και φαρμακευτικά προϊόντα. Η συγκέντρωση του υδραργύρου στα υπόγεια και επιφανειακά νερά είναι συνήθως κάτω από 0.5 µg/L αν και υψηλότερες συγκεντρώσεις είναι πιθανόν να προκύψουν για υπόγεια νερά που έρχονται σε επαφή με υδραργυρούχα ορυκτά. Η τροφή είναι η κύρια οδός εισόδου υδραργύρου στον ανθρώπινο οργανισμό. Τα ψάρια και προϊόντα από ψάρια συνεισφέρουν το μεγαλύτερο ποσοστό του οργανικού υδραργύρου που

λαμβάνεται με την τροφή. Η μέση ημερήσια δόση υδραργύρου που λαμβάνεται με την τροφή είναι 2-20 μg αλλά σε περιοχές που καταναλώνουν πολλά ψάρια από μολυσμένα νερά μπορεί να φτάσει σε πολύ υψηλότερες τιμές.

Η ρύπανση από υδράργυρο ενώ αρχικά θεωρήθηκε ως οξύ αλλά τοπικό πρόβλημα, γίνεται πλέον αντιληπτή ως παγκόσμιο, διάχυτο και χρόνιο πρόβλημα. Υψηλές συγκεντρώσεις υδραργύρου παρατηρούνται σε πολλά μέρη του κόσμου. Ορισμένες οφείλονται ως επί το πλείστον σε τοπικές πηγές, ιδίως στη μικρής κλίμακας εξόρυξη χρυσού στη Νότιο Αμερική, την Αφρική και την Ασία. Άλλα ως διαμεθοριακός ρύπος, ο υδράργυρος μπορεί επίσης να μεταφερθεί ανά την υφήλιο μακριά από τις πηγές του. Αυτό σημαίνει ότι η ρύπανση η οποία βραχυπρόθεσμα θεωρείται ως τοπικού χαρακτήρα μακροπρόθεσμα προστίθεται στο παγκόσμιο απόθεμα.

Ασθένεια Minamata (1959-1975)

Χαρακτηριστικό επεισόδιο ρύπανσης από υδράργυρο είναι η περίπτωση της Minamata της Ιαπωνίας. Στον κόλπο Minamata όπου ψάρευαν κάτοικοι της γύρω περιοχής, διοχετεύονταν ακαθάριστα απόβλητα εργοστασίου παραγωγής πλαστικών που περιείχαν υδράργυρο. Μέσα από την τροφική αλυσίδα συσσωρεύόταν ο υδράργυρος στον ανθρώπινο οργανισμό, ώσπου εκδηλώθηκαν συμπτώματα στους κατοίκους. Έχουν αναφερθεί πάνω από 1000 περιπτώσεις (ακόμα και θανατηφόρες) με σοβαρές βλάβες στο νευρικό σύστημα, όραση, αφή, ακοή, κινητικότητα, βρέφη με διανοητική καθυστέρηση και κινητικές (παράλυση) διαταραχές.

Μόλυβδος (Lead)

Διεθνής νομοθεσία.

Η Οδηγία 98/83/EK περιλαμβάνει τον μόλυβδο στον κατάλογο των χημικών παραμέτρων που επηρεάζουν την υγεία, Παράρτημα I μέρος Β και ορίζει σαν παραμετρική τιμή 10 µg/L.

Σημασία της παραμέτρου.

Η ημερήσια δόση μολύβδου που λαμβάνεται με το νερό εξαρτάται από το αν υπάρχουν σωλήνες μολύβδου και από το πόσο χρόνο το νερό παραμένει στάσιμο σε αυτούς. Το 10% περίπου του μολύβδου που καταπίνουμε αφομοιώνεται στη γαστρεντερική οδό. Το ποσοστό αυτό μπορεί να είναι υψηλότερο για τα παιδιά και τα νεογνά, σε περιόδους νηστείας και σε ορισμένες διατροφικές ανωμαλίες.

Ο μόλυβδος έχει δύο τρόπους συσσώρευσης στον οργανισμό. Ο πρώτος, αφορά το 90% του συνολικού μολύβδου στο σώμα, είναι στα οστά και έχει ένα βιολογικό χρόνο ημι-ζωής 20 χρόνια και το συνολικό ποσό του αυξάνεται συνεχώς κατά την διάρκεια της ζωής. Ο δεύτερος, που γίνεται στο αίμα, τους ιστούς και το ανανεώσιμο μέρος των οστών αφορά το υπόλοιπο 10% και έχει βιολογικό χρόνο ημι-ζωής 20 ημέρες. **Έχει δειχθεί ότι ο μόλυβδος μεταφέρεται και στον πλακούντα.** Σε συνθήκες χρόνιας έκθεσης στον μόλυβδο γίνεται σταθερή μεταφορά του σε διάφορα όργανα του σώματος. Έτσι η συγκέντρωση μολύβδου στο αίμα χρησιμοποιείται σαν δείκτης χρόνιας έκθεσης.

Η **τοξικότητα** του μολύβδου έχει εξεταστεί εκτενώς. Τα χαρακτηριστικά δηλητηρίασης με μόλυβδο που λαμβάνεται με εισπνοή ή κατάποση περιγράφεται σαν, απώλεια της όρεξης, αναιμία, αδιαθεσία, αϋπνία, πονοκέφαλος, πόνοι στους μυς και τα οστά, τρέμουλο, παραισθήσεις, διαστρεβλωμένη αντίληψη, μυϊκή αδυναμία, γαστρίτις, αλλαγές στο συκώτι και υψηλή πίεση. **Τα κύρια συστήματα που επηρεάζονται είναι το νευρικό σύστημα, το αίμα και τα νεφρά.** Ο μόλυβδος σε υψηλές δόσεις θεωρείται σαν συσσωρευμένο δηλητήριο του μεταβολισμού.

Περίπου το 5-15% του μολύβδου που παίρνουμε από το στόμα απορροφάται στη γαστρεντερική οδό των ενηλίκων και από αυτό το 5% δεν αποβάλλεται. Τα παιδιά αφομοιώνουν το 50% και απορρίπτουν το 20%. Υπάρχουν πειραματικές ενδείξεις ότι αυξημένες συγκεντρώσεις μολύβδου στα παιδιά μπορεί να μειώσουν την νοημοσύνη των. Έχει υπολογιστεί ότι παιδιά και εγκυμονούσες που πίνουν νερό με συγκέντρωση 100 µg/L μόλυβδο μπορεί να υποστούν αύξηση στην συγκέντρωση του αίματος 40 - 50 µg/dL, ενώ στους άλλους ενήλικες είναι μέχρι 25 µg/dL. **Ο μόλυβδος είναι πιο τοξικός στη μορφή των οργανικών του ενώσεων ενώ, δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι ο μόλυβδος είναι απαραίτητος για τον άνθρωπο.**

Γενικές πληροφορίες

Είναι μέταλλο που χρησιμοποιείται ευρύτατα και για το λόγο αυτό βρίσκεται διασκορπισμένος στο περιβάλλον, ενώ παράλληλα δημιουργεί περιβαλλοντικά προβλήματα όταν διαλύεται στο νερό. Τα οργανικά παράγωγα του μολύβδου όπως ο τετραμεθυλιούχος και ο τετραιθυλιούχος μόλυβδος,

χρησιμοποιήθηκαν ως πρόσθετα στη βενζίνη, γεγονός που συνέβαλλε στην έκθεση του ανθρώπου στο συστατικό αυτό. Κύριες πηγές μολύβδου είναι τα **απόβλητα επιμεταλλωτηρίων βιομηχανιών παραγωγής μπαταριών και χρωμάτων**. Τέλος, σε περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται σωλήνες μολύβδου η συνεισφορά του στο πόσιμο νερό είναι μεγαλύτερη (100 mg/l και μεγαλύτερη).

Κάδμιο(Cadmium)

Διεθνής νομοθεσία

Η Οδηγία 98/83/EK περιλαμβάνει το κάδμιο στο κατάλογο των χημικών παραμέτρων που επηρεάζουν την υγεία, Παράρτημα I μέρος Β και ορίζει σαν παραμετρική τιμή 5 µg/L.

Σημασία της παραμέτρου.

Η απορρόφηση του δια μέσου της γαστρεντερικής οδού επηρεάζεται από την διαλυτότητα των ενώσεων καδμίου που έχουν προσληφθεί. Στα υγιή άτομα είναι 3-7%. Σε οργανισμούς με έλλειψη σιδήρου το ποσοστό αυτό μπορεί να ανέλθει στο 15-20%.

Το απορροφούμενο κάδμιο εισέρχεται στο αίμα και μεταφέρεται σε άλλα όργανα του σώματος. Με υψηλές ποσότητες πρόσληψης **εναποτίθεται στο ήπαρ, το θυρεοειδή, ενώ ιδιαίτερα προβλήματα παρουσιάζονται με τη συσσώρευση καδμίου στα νεφρά και στους σωληνίσκους των νεφρών.** Το σύμπτωμα που προκαλεί ονομάζεται **πρωτεΐνουρία.** Επίσης το κάδμιο αντικαθιστά το ασβέστιο των οστών.

Η συσσώρευση του καδμίου στους ιστούς αυξάνεται με την ηλικία. Τόσο τα νεφρά όσο και το συκώτι δρουν σαν αποθήκες καδμίου. Το 30-60% αποθηκεύεται στα νεφρά ενώ το 20-25% στο συκώτι. Ο βιολογικός χρόνος ημι-ζωής του καδμίου στον ανθρώπινο οργανισμό είναι 10 έως 35 χρόνια. Κατά μέσο όρο μόνο το 0.007% του ημερήσιου φορτίου του οργανισμού αποβάλλεται. Υπάρχουν ενδείξεις ότι μπορεί να είναι καρκινογόνο όταν λαμβάνεται μέσω της αναπνευστικής οδού και για το λόγο αυτό το IARC το έχει κατατάξει στην κατηγορία 2A (πιθανώς καρκινογόνο για τον άνθρωπο).

Γενικές πληροφορίες.

Το κάδμιο χρησιμοποιείται κυρίως σαν αντιδιαβρωτικό σε χάλυβες. Χρησιμοποιείται επίσης σε προσθετικά βαφής πλαστικών, μπαταρίες, ηλεκτρονικά στοιχεία και πυρηνικούς αντιδραστήρες. Το μεγαλύτερο μέρος του καδμίου παράγεται ως προϊόν χύτευσης του ψευδαργύρου επειδή τα δύο μέταλλα συνήθως απαντούν μαζί. **Κάδμιο απελευθερώνεται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως η καύση του άνθρακα, αποτέφρωση στερεών αποβλήτων.** Επιπλέον, πηγή μόλυνσης του περιβάλλοντος με κάδμιο είναι τα λιπάσματα που κατασκευάζονται από φωσφορούχα μεταλλεύματα. Στο φυσικό νερό το κάδμιο μπορεί να ευρεθεί προσροφημένο σε σωματίδια ή από την αιώρηση ιζημάτων. **Μόλυνση του πόσιμου νερού μπορεί να προέλθει από καδμιούχες προσμείξεις του ψευδαργύρου των γαλβανισμένων σωλήνων ή καδμιούχων κολλήσεων σε υδραυλικά εξαρτήματα.** Επίσης καρποί που έχουν μεγαλώσει σε εδάφη που αρδεύονται με μολυσμένο νερό μπορεί να περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις καδμίου. Το ίδιο ισχύει και για ζώα που μεγάλωσαν σε μολυσμένα λιβάδια. Το συκώτι και τα νεφρά των ζώων συσσωρεύουν το κάδμιο.

Νόσος Itai – Itai (1947)

Χαρακτηριστικό επεισόδιο ρύπανσης από κάδμιο εμφανίστηκε στην Ιαπωνία, από τα απόβλητα μεταλλείου ψευδαργύρου που περιείχαν κάδμιο. Τα απόβλητα διοχετεύονταν στα νερά ποταμού που τα χρησιμοποιούσαν για άρδευση ορυζώνων. Η νόσος Itai-Itai που ονομάστηκε έτσι εξαιτίας των ισχυρών πόνων που προκαλούσε, εκδηλώθηκε με σοβαρές παθήσεις στα νεφρά, με αλλοιώσεις στον σκελετό, με κατάγματα οστών και μείωση του οργανισμού στις μολυσματικές ασθένειες.

Χρώμιο (Chrome)

Διεθνής νομοθεσία

Η Οδηγία 98/83/EK περιλαμβάνει το χρώμιο στο κατάλογο των χημικών παραμέτρων που επηρεάζουν την υγεία, Παράρτημα I μέρος Β και ορίζει σαν παραμετρική τιμή 50 µg/L.

Σημασία της παραμέτρου.

Το χρώμιο που απορροφάται από τον ανθρώπινο οργανισμό είναι μέχρι το 10% του προσλαμβανόμενου. Το εξασθενές χρώμιο Cr⁶⁺ απορροφάται σε μεγαλύτερο βαθμό από το τρισθενές Cr³⁺ στην γαστρεντερική οδό. Το Cr⁶⁺ διαπερνά ταχύτατα την κυτταρική μεμβράνη σε αντίθεση με το Cr³⁺. Συνεπώς το χρώμιο ευρίσκεται και στα ερυθρά αιμοσφαιρία και στο πλάσμα μετά την γαστρεντερική απορρόφηση του Cr⁶⁺ ενώ μόνο στο πλάσμα μετά την γαστρεντερική απορρόφηση του Cr³⁺.

Το χρώμιο στον ανθρώπινο οργανισμό τείνει να **συσσωρεύεται κυρίως στους λεμφαδένες και στους πνεύμονες και δευτερευόντως στη σπλήνα, το συκώτι και τα νεφρά**. Σε συγκεντρώσεις της τάξης των 10mg/kg βάρους προκαλεί **νέκρωση ιστών και νεφρική ανεπάρκεια, ενώ χαμηλότερες συγκεντρώσεις προκαλούν ερεθισμό του γαστρικού και εντερικού βλεννογόνου**. Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι το Cr⁶⁺ εισπνεόμενο **είναι καρκινογόνο** (καρκίνος του πνεύμονα) και για το λόγο αυτό έχει καταταγεί από το IARC στην Κατηγορία I (καρκινογόνο για τον άνθρωπο) ενώ το μεταλλικό χρώμιο και το Cr³⁺ κατατάσσονται στην Κατηγορία 3 (δεν θεωρούνται σαν καρκινογόνα για τον άνθρωπο).

Γενικές πληροφορίες

Το χρώμιο και τα άλατά του χρησιμοποιούνται κυρίως στα βυρσοδεψεία, στην παραγωγή καταλυτών, στα χρώματα, μυκητοκτόνα, στην βιομηχανία γυαλιού και κεραμικών και για κράματα ή επιμεταλλώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας. Γενικά τα άλατα του Cr⁶⁺ είναι πιο διαλυτά από του Cr³⁺ κάνοντας την διασπορά του στα υδάτινα συστήματα πιο εύκολη. Στα επιφανειακά νερά οι συγκεντρώσεις του χρωμίου κυμαίνονται από 1 έως 10 µg/L. **Η συγκέντρωση στα επιφανειακά νερά έχει άμεση και στενή συνάρτηση με την βιομηχανική ρύπανση.** Στα υπόγεια νερά η συγκέντρωση είναι συνήθως κάτω από 1 µg/L αν και ρηχές γεωτρήσεις σε περιοχές με σημαντική ρύπανση μπορεί να περιέχουν μέχρι και 10 µg/L.

Νικέλιο (Nickel)

Διεθνής νομοθεσία

Η Οδηγία 98/83/EK περιλαμβάνει το νικέλιο στο κατάλογο των χημικών παραμέτρων που επηρεάζουν την υγεία, Παράρτημα I μέρος Β και ορίζει σαν παραμετρική τιμή 20 µg/L.

Σημασία της παραμέτρου

Η απορρόφηση του νικελίου που είναι διαλυτό στο πόσιμο νερό μπορεί να είναι 40 φορές μεγαλύτερη σε σχέση με αυτό που προσλαμβάνεται με την τροφή. **Το νικέλιο που θα απορροφηθεί κατανέμεται σε όλα τα όργανα και κυρίως στα νεφρά, το συκώτι και τους πνεύμονες, ενώ μπορεί να συμβάλλει και σε σημαντική εναπόθεση στον εγκέφαλο.** Το νικέλιο **μπορεί να εισέλθει στον πλακούντα.** Το νικέλιο μπορεί να προκαλέσει αλλεργικά φαινόμενα και άσθμα. Σε ευαισθητοποιημένα άτομα η ημερήσια δόση που μπορεί να προκαλέσει ένταση δερματικού εκζέματος κυμαίνεται από 8-80 µg ανά κιλό βάρους σώματος ανά ημέρα.

Γενικές πληροφορίες

Το νικέλιο χρησιμοποιείται ευρέως σε κράματα μετάλλων (ανοξείδωτος χάλυβας), μπαταρίες, καταλύτες και γενικά από βιομηχανίες επιμεταλλώσεων. Η συγκέντρωση νικελίου στο πόσιμο νερό μπορεί να ευρεθεί αυξημένο αν το νερό της υδροληψίας υποστεί βιομηχανική ρύπανση ή περνά από πετρώματα πλούσια σε νικέλιο.

Κασσίτερος (Tin)

Ο κασσίτερος χρησιμοποιείται σε κράματα και ως προστατευτική επικάλυψη άλλων μετάλλων. **Τα άλατα του όταν έρθουν σε επαφή με το αίμα είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα και μπορεί να προκαλέσουν παράλυση, προβλήματα στο νευρικό σύστημα και το ήπαρ.** Επίσης έχουν αναφερθεί περιπτώσεις όπου έκθεση σε σκόνη κασσιτέρου μπορεί να οδηγήσει σε πνευμονικές παθήσεις.

Αρσενικό (Arsenic)

Διεθνής νομοθεσία

Η Οδηγία 98/83/EK κατατάσσει το αρσενικό στις χημικές παραμέτρους που είναι σημαντικές για την υγεία, Παράρτημα I Μέρος Β και ορίζει σαν παραμετρική τιμή 10 μg/L.

Σημασία της παραμέτρου

Το αρσενικό είναι το εικοστό πιο κοινό στοιχείο του στερεού φλοιού της γης. Είναι ευρέως διαδεδομένο στη φύση και μεταφέρεται στο περιβάλλον μέσω του νερού. Η έκθεση στο αρσενικό μπορεί να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία. Η σοβαρότητα των επιπτώσεων εξαρτάται από τη συγκέντρωση και την χημική μορφή του αρσενικού.

Ιδιαίτερα υψηλές δόσεις πού λαμβάνονται από το στόμα προκαλούν γαστρεντερικό ερεθισμό που συνοδεύεται από δυσκολία στην κατάποση, δίψα, πολύ χαμηλή πίεση και σπασμούς. Θάνατος μπορεί να προκληθεί από ανακοπή της καρδιάς. Δόσεις 1000 έως 2000 μg ανά κιλό βάρους σώματος μπορεί να προκαλέσουν το θάνατο. Περιορισμένη έκθεση σε δόσεις της τάξης των 500 μg ανά ημέρα ανά κιλό βάρους σώματος μπορεί να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα στο αιμοποιητικό, νευρικό και γαστρεντερικό σύστημα.

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει μία συσχέτιση μεταξύ μακράς έκθεσης σε υψηλά επίπεδα αρσενικού και καρκίνου. **Η σαφέστερη επίπτωση της κατάποσης αρσενικού σε υψηλά επίπεδα είναι ο καρκίνος του δέρματος.** Ο κίνδυνος καρκίνου από έκθεση σε μικρές δόσεις δεν μπορεί να μετρηθεί ευθέως. Πρέπει να εκτιμηθεί από δεδομένα σε έκθεση σε υψηλές δόσεις.

Γενικές πληροφορίες

Οι φυσικές πηγές αρσενικού είναι κυρίως τα ηφαίστεια και η σήψη της φυτικής ύλης. Οι επιπλέον απελευθερώσεις του από ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι η καύση του άνθρακα, του πετρελαίου, οι επεξεργασίες ορυκτών (το αρσενικό περιέχεται σχεδόν σε όλα τα θειούχα ορυκτά του χαλκού, του μολύβδου και του ψευδαργύρου) και η χρήση του τριοξειδίου, As_2O_3 ως πρώτη ύλη σε προϊόντα, όπως παρασιτοκόνα, εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα συντηρητικά ξυλείας, φάρμακα κ.α. Στα νερά μεταφέρεται από τη διάλυση πετρωμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων και τη χρήση εντομοκτόνων, ζιζανιοκτόνων κ.λπ.

Σελήνιο (Selenium)

Διεθνής νομοθεσία

Η Οδηγία 98/83/EK περιλαμβάνει το σελήνιο στον κατάλογο των χημικών παραμέτρων που επηρεάζουν την υγεία, Παράρτημα I μέρος Β και ορίζει σαν παραμετρική τιμή 10 µg/L.

Σημασία της παραμέτρου

Οι περισσότερες υδατοδιαλυτές ενώσεις του σεληνίου απορροφώνται εύκολα στην γαστρεντερική οδό. Μετά την απορρόφηση των υδατοδιαλυτών ενώσεων του σεληνίου από τον οργανισμό, αυτές μεταφέρονται ταχύτατα στα περισσότερα όργανα, αλλά κυρίως στα νεφρά το συκώτι, τη σπλήνα και τους όρχεις. Σε διάφορα μέρη της γης έχουν γίνει μελέτες για τα συμπτώματα που προκαλούν υψηλές δόσεις σεληνίου που λαμβάνονται με την διατροφή. Μία οικογένεια κατανάλων για 3 μήνες νερό με συγκέντρωση 9 mg/L που προερχόταν από πηγάδι. **Υπέφεραν από τριχόπτωση, αδυνάτισμα των νυχιών και διανοητικές διαταραχές. Ανέκαμψαν μετά την διακοπή της χρήσης του μολυσμένου νερού.**

Γενικές πληροφορίες

Το σελήνιο είναι φυσικό συστατικό του εδάφους σε πολλά μέρη της γης. Σε μικρές ποσότητες είναι απαραίτητο σε βιολογικές διεργασίες, όμως σε αυξημένες συγκεντρώσεις είναι τοξικό σε ανθρώπους και ζώα. Μία από τις σοβαρότερες οικολογικές καταστροφές στον κόσμο αποτελεί η δηλητηρίαση και εξαφάνιση πολλών ειδών (πτηνά, ζώα) από νερό με αυξημένες συγκεντρώσεις σεληνίου στην Καλιφόρνια.