ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:ΝΙΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

Ε. ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΗ

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:ΝΙΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΑΜ:5134

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:

23/06/2017

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω εργασίας

Η καθηγήτρια

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το νερό αποτελεί έναν από τους σπουδαιότερους φυσικούς πόρους για τον άνθρωπο διότι χωρίς αυτό δεν μπορεί να υπάρχει ζωή. Εκτός από την οικιακή, αγροτική και βιομηχανική χρήση οι υδάτινοι πόροι χρησιμοποιούνται για ναυσιπλοΐα, ψάρεμα κλπ. Στη χημεία τα βαρέα μέταλλα αναφέρονται σε ένα τύπο χημικών στοιχείων πολλά από τα οποία είναι τοξικά για τον άνθρωπο. Τα βαρέα μέταλλα που εξετάζονται στην παρούσα πτυχιακή εργασία είναι ο υδράργυρος (Hg), το κάδμιο (Cd), Ο μόλυβδος (Pb), το χρωμιο(Cr), ο χαλκος(Cu), το νικελιο(Ni), το μαγγανιο(Mn), και ο σιδηρος(Fe) είναι αυτά που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό κίνδυνο εξαιτίας της εκτεταμένης χρήσης τους, της τοξικότητας τους και της ευρείας κατανομής τους. Κανένα μέταλλο μέχρι τώρα δεν έχει διεισδύσει στο περιβάλλον σε τέτοια έκταση ώστε να αποτελέσει εκτεταμένο κίνδυνο. Εν τούτοις το κάθε ένα έχει ανιχνευτεί σε τοξικά επίπεδα σε συγκεκριμένα μέρη τα τελευταία χρόνια.Τα μέταλλα σε αντίθεση με τις περισσότερες τοξικές οργανικές ενώσεις δεν αποικοδομούνται και για αυτό συσσωρεύονται στο περιβάλλον. Τελικά ένα μέρος αυτών καταλήγει με την βιολογική τροφική αλυσίδα ως τον άνθρωπο στον οποίο προκαλούν χρόνιες ή οξείες βλάβες.Εξαιτίας των βαρέων μετάλλων ένας μεγάλος αριθμός ρυπαντών φυσικών, χημικών,βιολογικών και πυρηνικών, έχουν βρεθεί στο υδάτινο περιβάλλον και έχουν αναγνωρισθεί ως επιβλαβείς τόσο για τη ανθρώπινη υγεία όσο και τους οργανισμού που ζουν στα υδάτινα οικοσυστήματα.

ABSTRACT

Water is the most important and vital factor for humans cause without its presence we would not be able to survive. Besides domestic, agricultural and industrial use, water resources are used for navigation, fishing etc. In the below essay we analyze the parameters of heavy minerals such as Zinc, Cadmium, lead, chromium, copper, nickel, iron and manganese which are environmentally hazardous due to their high toxicity, extensive use and wide spread. So far, no metal has penetrated the environment in such an extensive point that leads to influencing it. Thus, each metal has been traced with high toxicity in specified locations throughout the years. In contrast to most toxic organic compounds, minerals do not decompose so they accumulate to the environment. A part of them ends up to us humans through the industrial biological edible production line leading to long term and intensive damage. Due to heavy minerals, a vast number of chemical, natural, biological and nuclear pollutants have been traced in the aquatic environment. These have been evaluated as harmful both to our health and to every living organism residing into the aquatic ecosystem.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Βαρέα ονομάζονται τα μέταλλα με ατομικό βάρος μεγαλύτερο από αυτό του Fe. Τα βαρέα μέταλλα είναι φυσικά συστατικά του γήινου φλοιού. Σε μικρή ποσότητα εισάγονται στους οργανισμούς μέσω των τροφίμων, του πόσιμου νερού και του αέρα. Σαν ιχνοστοιχεία κάποια βαρέα μέταλλα όπως ο χαλκός, το σελήνιο, ο ψευδάργυρος, αποτελούν στοιχειά απαραίτητα για το μεταβολισμού του ανθρώπου. Τα βαρέα μέταλλα είναι απαραίτητα σε μικρές ποσότητες για την δράση των βιταμινών και τις ζωτικές λειτουργίες των οργανισμών. Σε υψηλότερες συγκεντρώσετε όμως προκαλούν σειρά δυσμενών επιδράσεων που προέρχονται από την μόλυνση του πόσιμου νερού, από πς υψηλές συγκεντρώσεις κοντά στις πηγές εκπομπής τους και από την εισαγωγή τους, μέσω της τροφικής αλυσίδας, στον άνθρωπο. Ο περιοδικός πινάκας περιλαμβάνει 105 στοιχειά, εκ των όποιων τα 80 θεωρούνται μέταλλα. Τοξικές επιπτώσεις στους ανθρώπους έχουν καταγράφει για περισσότερα από τα 30 τα όποια είναι:το βηρύλλιο, το κάδμιο, ο μόλυβδος, το νικέλιο, άργυρος, ο χρυσός και ο ψευδάργυρος τα πολύτιμα μέταλλα που ανακτώνται από τα υγρά απόβλητα, λογά της εμπορικής τιμής τους καθίστα τη διεργασία τους προσοδοφόρα και έτσι δεν θεωρούνται ρύποι. Επίσης, θεωρούνται τοξικά όσα μέταλλα έχουν δυσμενή επίδραση στους οργανισμούς, ακόμη και όταν βρίσκονται σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις (της τάξης των ppm).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ ΑΠΟ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

1.1 ΓΙΑΤΙ ΕΛΕΓΧΟΥΜΕ ΤΑ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Ένας λόγος για τον οποίο ελέγχονται τα βαρέα μέταλλα είναι εξαιτίας της συσσώρευσης τους ανεβαίνουμε στην τροφική αλυσίδα. Η βιοσυσσώρευση είναι η αύξηση της συγκέντρωσης μιας χημικής ουσίας σε έναν οργανισμό, κατά τη διάρκεια του χρόνου, έναντι της συγκέντρωσης της ίδιας ουσίας στο περιβάλλον. Επιπλέον, τα μέταλλα συσσωρεύονται σε ορισμένους ιστούς(ήπαρ, νεφρούς κ.λπ.) εμφανίζοντας έτσι συγκεντρώσεις πολλαπλάσιες από τις μέσες (κατά βάρος). Κατά συνέπεια, επειδή δεν είναι όλοι οι οργανισμοί το ίδιο ανθεκτικοί στη συσσώρευση, έχουμε μείωση της βιοποικιλότητας. Τα μέταλλα αποτελούν περιβαλλοντικό κίνδυνο διότι είναι πολύ τοξικά, ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις :

- Υπό κατάλληλες συνθήκες, μπορούν να ανυο,εύουν στα φυσικά νερά ως διαλυμένες συνθήκες, είτε λογά άμεσης εκπομπής τους στην υδάτινη φάση, είτε μετά από αλατοποίηση στερεών απόβλητων, είτε μετά από κατακρήμνιση και βροχόπτωση και να ενσωματωθούν γρήγορα και μη αντιστρέψιμα στην τροφική αλυσίδα η επεξεργασία τους είναι εξειδικευμένη και ακριβή και η καύση τους δε αποτελεί σωστή επιλογή
- Χρησιμοποιούνται ευρύτατα στη βιομηχανία ως πρώτες ύλες και ως συστατικά καταλυτών, άρα η απελευθέρωση τους στο περιβάλλον είναι αναπόφευκτη.

Η παρουσία των βαρέων μέταλλων στα επιφανειακά ύδατα επηρεάζεται από κάποια χαρακτηριστικά των νερών, όπως η μη κατευθυνόμενη κίνηση κάποιων υλικών. Αυτή η μεταφορά διασκορπίζει και αραιώνει τους ρυπαντές από την πηγή. Επίσης, επιτρέπει στην περίπτωση βίο-διασπάσιμων υλικών, τον αποκαθαρισμό του νερού, καθώς αυτό κινείται. Η τοξικότητα πολλών βαρέων μέταλλων μεταβάλλεται από την ποιότητα του νερού.

Είναι επικίνδυνη η γενίκευση, αλλά ξέρουμε ότι τα βαρέα μέταλλα είναι πιο τοξικά στο μαλακό από ότι στο σκληρό νερό. Επίσης, η τοξικότητα τους αλλάζει ανάλογα με το PH η την παρουσία διαλυμένης οργανικής ύλης.

Τα βαρέα μέταλλα διαφέρουν ως προς την τοξικότητα τους σε βαθμό που ακόμα και το ίδιο μέταλλο μπορεί να ποικίλει σε τοξικότητα ανάμεσα σε διαφόρους οργανισμούς. Μέχρι πρόσφατα, δεν ήταν δυνατό να παράγουμε ένα γενικό ποιοτικό μοντέλο για τα αποτελέσματα της μόλυνσης, καθώς και τρόπους ανάρρωσης του βιοκόσμου σε ποτάμια και ρυάκια που δέχονται ρύπανση από βαρέα μέταλλα.

Η σημασία της μελέτης και του έλεγχου των βαρέων μέταλλων φαίνεται καλύτερα στα παρακάτω παραδείγματα που αναφέρονται σε μεγάλες σημαντικές καταστροφές συσχετιζόμενες με βαρέα μέταλλα:

•1932 -Minimata : λύματα που περιέχουν υδράργυρο απελευθερώνονται από τις εργασίες χημικών εταιρειών στον κόλπο Minimata στην Ιαπωνία. Ο υδράργυρος συσσωρεύεται στους θαλασσιούς οργανισμούς και δηλητηριάζει ένα μεγάλο μέρος του υδατίνου πληθυσμού

•1952 -Σύνδρομο Minimata : το 1952 τα πρώτα αποτελέσματα από την ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα από υδράργυρο κάνουν την εμφάνιση τους. Μετά από κατανάλωση ψαριών στον κόλπο Minimata έχουμε πάνω από 500 θανάτους ανθρώπων από δηλητηρίαση.

•1986 -Sandoz: το νερό που χρησιμοποιείτε για να σβηστεί μια μεγάλης έκτασης πυρκαγιά περιέχει υδράργυρο και μετά την κατάσβεση εισέρχεται στον ποταμό Ρήνο, με αποτέλεσμα μια μόλυνση που εκτείνεται σε μια περιοχή μεγαλύτερη των 100 χιλιόμετρων

1998 -Ισπανία: Μετά από μια έκρηξη που προκάλεσε την καταστροφή ενός φράγματος σε ένα ορυχείο στην Νότια Ισπανία, ο πόταμος Rio Guadimar και ο κόλπος Coto de Donana πλημμυρίζουν με εκατομμύρια τόνους λάσπης, που περιέχουν ποσότητες θειου, μόλυβδου, ψευδαργύρου και καδμίου. οεμπειρογνώμονες υπολογίζουν πως ένα από τα μεγαλύτερα καταφύγια στην Ευρώπη καθώς και η γεωργία και η αλιεία της περιοχής έχουν πληγεί ανεπανόρθωτα.

1.2 ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Από όλα τα βαρέα μέταλλα που είναι ουσιαστικής σημασίας για τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα εμείς θα μελετήσουμε τα παρακάτω:

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ:

Ο ψευδάργυρος είναι ένα από τα πιο κοινά στοιχεία στη γη. Ο ψευδάργυρος βρίσκεται στον αέρα, στο έδαφος, στο νερό και σε όλα τα τρόφιμα. Με την καθαρή η την μεταλλική μορφή του, ο ψευδάργυρος είναι ένα γαλανόλευκο, λαμπρό μέταλλο. Ο κονιορτοποιημένος ψευδάργυρος είναι εκρηκτικός και μπορεί να εκραγεί εάν αποθηκεύεται σε υγρά μέρη. Ο μεταλλικός ψευδάργυρος έχει πολλές χρήσεις στη βιομηχανία. Μια κοινή χρήση του είναι η επένδυση του χάλυβα και του σίδηρου με αυτόν, καθώς επίσης και άλλων μέταλλων, για να αποτραπεί ο σχηματισμός σκουριάς και η διάβρωση. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται γαλακτοποίηση. Ο μεταλλικός ψευδάργυρος αναμειγνύεται επίσης με αλλά μέταλλα για να διαμορφώσει κράματα, όπως ο ορείχαλκος και ο χαλκός. Ο μεταλλικός ψευδάργυρος χρησιμοποιείτε στην κατασκευή ξηρών κυττάρων.

Ο ψευδάργυρος μπορεί επίσης να ενωθεί με αλλά στοιχειά όπως το χλώριο, το οξυγόνο και το θειο, για να σχηματίσει ενώσεις του. Οι ενώσεις ψευδαργύρου που μπορούν να βρεθούν σε όλα τα επιβλαβή απόβλητα είναι το χλωρίδτο του ψευδαργύρου, το οξείδιο του ψευδαργύρου, ο θεϊκός ψευδάργυρος και το σοίλίδικο του ψευδαργύρου.

Οι ενώσεις ψευδαργύρου χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία. Το σοίλίδικο του ψευδαργύρου και το οξείδιο του ψευδαργύρου χρησιμοποιούνται για την παράγωγη λευκών 2φωμάτων, κεραμικών και άλλων προϊόντων. Το οξείδιο ψευδαργύρου χρησιμοποιείτε επίσης στην παράγωγη ελαστικών. Οι ενώσεις ψευδαργύρου όπως ο οξικός ψευδάργυρος, το χλωρίδιο του ψευδαργύρου και ο θεϊκός ψευδάργυρος χρησιμοποιούνται στην συντήρηση του ξύλου και στην κατασκευή και στη βαφή υφασμάτων. Το χλωρίδιο του ψευδαργύρου είναι επίσης το σημαντικότερο συστατικό στον καπνό των τσιγάρων. οι ενώσεις ψευδαργύρου χρησιμοποιούνται από τη βιομηχανία φαρμάκων ως συστατικά σε μερικά κοινά προϊόντα, όπως τα συμπληρώματα βιταμινών, τα αντηλιακά, τα αποσμητικά, τα φάρμακα κατά της αντιμετώπισης μολύνσεων, κατά της ακμής και αντιπυτιριδικά σαμπουάν.

ΧΡΩΜΙΟ:

Το χρώμιο είναι ένα φυσικό στοιχείο που βρίσκεται στα φυτά, στο έδαφος, στην ηφαιστειακή σκόνη και στα ηφαιστειακά αέρια. Το χρώμιο είναι παρόν στο περιβάλλον με διάφορες μορφές χρωμίου είναι το χρώμιο (VI) τρισθενές (η χρώμιο(III)) και το εξασθενές (η χρώμιο (VI)). Το χρώμιο (III) εμφανίζεται στο φυσικό περιβάλλον και είναι μια θρεπτική ουσία, απαραίτητη από τον ανθρώπινο οργανισμό για να προωθήσει την δράση της ινσουλίνης, στους ιστούς του σώματος, έτσι ώστε τα σάκχαρα, οι πρωτεΐνες και το λίπος να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον οργανισμό.

Οι ενώσεις χρωμίου, συνήθως το χρώμιο (III) και το χρώμιο (VI), που παράγονται από την χημική βιομηχανία χρησιμοποιούνται για την επιρφωμίωση, την κατασκευή χρωστικών ουσιών και την συντήρηση του ξύλου. Μικρότερα ποσά χρωμίου χρησιμοποιούνται σαν ανασταλτικοί παράγοντες κατά της σκουριάς και της διάβρωσης για την δημιουργία κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων.

ΧΑΛΚΟΣ:

Ο χαλκός είναι ένα κοκκινωπό μέταλλο που εμφανίζεται στη φύση, στο έδαφος, στο νερό, στα ιζήματα και ε χαμηλές συγκεντρώσεις στον αέρα. Η μέση συγκέντρωση του στο γήινο φλοιό είναι περίπου 50 ppm. Ο χαλκός εμφανίζεται επίσης σε όλα τα φυτά και στα ζώα. Είναι ένα απαραίτητο στοιχειό για όλους τους οργανισμούς, όταν η συγκέντρωση του βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα. Σε υψηλή επίπεδα μπορεί να έχει τοξικές επιδράσεις.

Ο μεταλλικός χαλκός μπορεί εύκολα να επεξεργαστεί. Το κοκκινωπό χρώμα αυτού του στοιχείου συνηθεστέρα εμφανίζεται στις πένες, στην ηλεκτρική καλωδίωση και στους υδροσωλήνες. Βρίσκεται επίσης σε πολλά μίγματα μέταλλων, τα αποκαλούμενα κράματα, όπως ο ορείχαλκος και ο χαλκός. Η συνηθέστερη χρησιμοποιούμενη ένωση του χαλκού είναι ο θειικός χαλκός. Πολλές ενώσεις χαλκού μπορούν να αναγνωριστούν από το γαλαζοπράσινο χρώμα τους.

Ο χαλκός εξάγεται και υποβάλλεται σε διεργασία όπου και χρησιμοποιείτε πρώτιστα ως μέταλλο η κράμα στην κατασκευή καλωδίων, φύλλων μέταλλου, σωλήνων και άλλων προϊόντων. Ενώσεις χαλκού χρησιμοποιούνται συνήθως στην γεωργία ως φυτοφάρμακα.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ:

Ο υδράργυρος εμφανίζεται στο περιβάλλον και υπάρχει με διάφορες μορφές. Αυτές οι μορφές μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες: μεταλλικός υδράργυρος, ανόργανος υδράργυρος και οργανικός υδράργυρος. Ο μεταλλικός υδράργυρος είναι ένα λαμπρό, ασημί μέταλλο που είναι υγρό σε θερμοκρασία δωματίου. Ο μεταλλικός υδράργυρος είναι η στοιχειώδης η «καθαρή» μορφή υδράργυρου. Ο μεταλλικός υδράργυρος είναι το υγρό μέταλλο που χρησιμοποιείται στα θερμόμετρα και σε μερικούς ηλεκτρικούς διακόπτες. Σε θερμοκρασία δωματίου, ένα μέρος του μεταλλικού υδράργυρου θα εξατμιστεί και θα δημιουργήσει τους ατμούς υδράργυρου. Οι ατμοί υδράργυρου είναι άοσμοι κα άχρωμοι. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία τόσο περισσότεροι ατμοί θα απελευθερωθούν από τον υγρό μεταλλικό υδράργυρο.

Διάφορες μορφές φυσικού υδράργυρου εμφανίζονται στο περιβάλλον. Οι πιο κοινές μορφές υδράργυρου που βρίσκονται στο περιβάλλον είναι ο μεταλλικός υδράργυρος. Μερικοί μικροοργανισμοί (βακτήρια η μύκητες) η κάποιες φυσικές διεργασίες μπορούν να μεταφέρουν τον υδράργυρο στο περιβάλλον από μια μορφή του σε μια άλλη. Η πιο κοινή οργανική ένωση υδράργυρου, που οι μικροοργανισμοί και οι φυσικές διεργασίες μπορούν να μετατρέψουν τον υδράργυρο στο περιβάλλον από μια μορφή του σε μια άλλη. Η πιο κοινή οργάνωση υδράργυρου είναι ο μεθύλιο-υδράργυρος, που είναι ιδιαίτερου ενδιαφέροντος επειδή συσσωρεύεται στους οργανισμούς θηλαστικών σε συγκεντρώσεις που είναι πολύ υψηλότερες από αυτές του νερού.

ΝΙΚΕΛΙΟ:

Το καθαρό νικέλιο είναι ένα σκληρό, αργυρό-λευκό μέταλλο, το οποίο έχει ιδιότητες το οποίο καθιστούν επιθυμητό όταν είναι ενωμένο με αλλά μέταλλα. Μερικά από τα μέταλλα, με τα όποια το νικέλιο μπορεί να αναμειχτεί είναι ο σίδηρος, ο χαλκός, το χρώμιο, και ο ψευδάργυρος. Αυτά τα κράματα χρησιμοποιούνται στην παραγωγή νομισμάτων και κοσμημάτων, καθώς και στη βιομηχανία για παραγωγή αντικειμένων, όπως οι βαλβίδες. Το νικέλιο χρησιμοποιείται για να δημιουργήσουμε τον ανοξείδωτο χάλυβα. Το νικέλιο υπάρχει στον φλοιό της γης, συνήθως ενωμένο με αλλά στοιχειά. Βρίσκεται σε όλα τα εδάφη και εκπέμπεται επίσης από τα ηφαίστεια.

Βρίσκεται συνήθως ενωμένο με οξυγόνο η το θειο δημιουργώντας οξείδια.Το νικέλιο βρίσκεται επίσης στους μετεωρίτες και στον πυθμένα των ωκεανών, στα

κομμάτια των μεταλλευμάτων που αποκαλούνται κόνδυλοι του πυθμένα της θάλασσας. Ο γήινος πυρήνας αποτελείτε από νικέλιο κατά 6%.

Το νικέλιο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα απ τις πετρελαιοκινούμενες εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας, τις εγκαταστάσεις καύσης άνθρακα για παράγωγη ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και τους αποτεφρωτήρες απορριμμάτων.

ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Ο μόλυβδος είναι ένα βαρύ μέταλλο με χαμηλό σημείο τήξης, με χρώμα κυανό-γκρι, που υπάρχει στο φλοιό της γης. Εντούτοις, βρίσκεται σπάνια στη φύση ως μέταλλο. Βρίσκεται συνήθως ενωμένο με δυο η περισσότερα αλλά στοιχεία σχηματίζοντας ενώσεις του μολύβδου.

Ο μεταλλικός μόλυβδος είναι ανθεκτικός στη διάβρωση. Όταν εκτίθεται στον αέρα η στο νερό, σχηματίζονται κάποιες λεπτές στρώσεις μόλυβδου που προστατεύουν το μέταλλο από την περαιτέρω διάβρωση. Ο μόλυβδος είναι εύκολα διαμορφώσιμος και μπορεί να ενωθεί με αλλά μέταλλα για να δημιουργήσει κράματα. Ο μόλυβδος και τα κράματα του μόλυβδου βρίσκονται συνήθως στους σωλήνες, στις μπαταρίες, στα βάρη, στα όπλα και στα πυρομαχικά, στο εξωτερικό περίβλημα των καλωδίων και σαν προστατευτικό υλικό από την ηλιακή ακτινοβολία γιατί αυτή δεν τον διαπερνά. Η κυριότερη χρήση του μόλυβδου είναι στις μπαταρίες αυτοκινήτων και άλλων οχημάτων.Το μεγαλύτερο ποσό μολύβδου που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία προέρχεται από την εξαγωγή μεταλλευμάτων του η από την ανακύκλωση μέταλλων η μπαταριών.

ΜΑΓΓΑΝΙΟ:

Το μαγγάνιο είναι ένα βαρύ μέταλλη που βρίσκεται σε πολλά είδη πετρωμάτων. Το μαγγάνιο δεν έχει κάποια ιδιαίτερη γεύση η μυρωδιά. Το καθαρό μαγγάνιο είναι ένα ασημί μέταλλο εντούτοις, σπάνια εμφανίζεται στο περιβάλλον στην καθαρή μορφή του. Συνήθως εμφανίζεται ενωμένος με άλλες ουσίες όπως το οξυγόνο, το θειο και το χλώριο. Αυτές οι ενώσεις είναι στερεές και δεν εξατμίζονται. Δηλαδη ειναι μικρά μόρια σκόνης αυτών των ενώσεων μπορούν να διαλυθούν στον αέρα. Επίσης μερικές ενώσεις μαγγανίου μπορούν να διαλυθούν στο νερό, γι’αυτό χαμηλές συγκεντρώσεις αυτών των ενώσεων είναι παρούσες σε λίμνες και ρεύματα σε ωκεανούς.

Το μαγγάνιο είναι απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τα ζώα και τα φυτά. Ο ανθρώπινος οργανισμός μικρές ποσότητες μαγγανίου και κάτω από κανονικές συνθήκες ελέγχει τις ποσότητες αυτές, ώστε ούτε να υπάρξει ένδεια, ούτε περίσσεια αυτού.

Οι οργανικές ενώσεις του μαγγανίου που χρησιμοποιούνται συνήθως, είναι τα πρόσθετα της βενζίνης, τα φυτοφάρμακα και μια ένωση που χρησιμοποιείται στην ιατρική για την ύπαρξη κάποιων μορφών καρκίνου.

ΚΑΔΜΙΟ:

Το κάδμιο είναι ένα στοιχειό που εμφανίζεται φυσικά στο γήινο φλοιό. Το καθαρό κάδμιο είναι ένα μαλακό, ασημί μέταλλο. Το κάδμιο δεν είναι συνήθως παρόν στο περιβάλλον σαν καθαρό μέταλλο, αλλά ως μετάλλευμα, ενωμένο με αλλά στοιχειά, όπως το οξυγόνο (οξείδιο του καδμίου), το χλώριο (χλωρίδιο του καδμίου) η το θειο (θειικό καδμίου η σοϊλίδικο του καδμίου). Το κάδμιο είναι συχνότερα παρόν στη φύση σαν οξείδιο, σοίλίδικο και ως ανθρακικός διπλό άλας με ψευδάργυρο, μόλυβδο η χαλκό. Είναι σπανία παρόν σε μεγάλες ποσότητες με τη μορφή χλωριδίων η θειικών αλάτων του.

Τα χλωρίδια και το θειικό άλας του είναι οι μορφές που διαλύονται ευκολότερα στο νερό. Το κάδμιο μπορεί να αλλάζει μορφές, αλλά το ίδιο το μεταλλικό κάδμιο δεν εξαφανίζεται από το περιβάλλον. Η γνώση της ιδιαίτερης αυτής μορφής καδμίου είναι πολύ σημαντική για τον καθορισμό του βαθμού κίνδυνου της υγείας μας. Οι ενώσεις του καδμίου βρίσκονται συχνά ελεύθερες η ενωμένες με μικρά μόρια που υπάρχουν στον αέρα. Το κάδμιο είναι άχρωμο και άοσμο. Τα εδάφη περιέχουν κάποιες ποσότητες καδμίου, γενικά μικρές, αλλά μερικές φόρες εμφανίζονται και μεγαλύτερες συγκεντρώσεις του (πχ σε μερικά στερεά καύσιμα λιπάσματος). Η μεγαλύτερες ποσότητες καδμίου 2φησιμοποιούνται ως υποπροϊόντα κατά τη διάρκεια παράγωγης άλλων μέταλλων, όπως ο ψευδάργυρος, ο μόλυβδος η ο χαλκός. Το κάδμιο χρησιμοποιείται ευρέως από τη βιομηχανία κυρίως στις μπαταριές, πς χρωστικές ουσίες, τα επιστρώματα μέταλλων, τα πλαστικά και μερικά κράματα μέταλλων.

ΣΙΔΗΡΟΣ:

Ο σίδηρος είναι το αφθονότερο μέταλλο στη γη και θεωρείται το δέκατο αφθονότερο στοιχειό στον κόσμο. Ο σίδηρος είναι επίσης το δεύτερο αφθονότερο

στοιχειό της μάζας της γης αφού αποτελεί το 34% αυτής. Η συγκέντρωση του σιδηρού στα διάφορα στρώματα της γης κυμαίνεται από παρά υψηλή στον πυρήνα της έως περίπου 5% στον εξωτερικό φλοιό της. Είναι δυνατό ο γήινος πυρήνας να αποτελείτε από ένα ενιαίο κρύσταλλο σιδηρού, αν και είναι πιθανότερο να είναι ένα μίγμα σιδηρού και νικελίου. Το μεγάλο ποσό σιδηρού στη γη θεωρείτε υπεύθυνο για τη δημιουργία του μαγνητικού πεδίου της γης.

Ο σίδηρος είναι ένα μέταλλο που εξάγεται από το μετάλλευμα σιδηρού και σχεδόν ποτέ δεν βρίσκεται στη στοιχειώδη μορφή του. Προκειμένου να λάβουμε στοιχειώδη σίδηρο πρέπει να αφαιρέσουμε τις προσμίξεις, μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται χημικός καθαρισμός. Ο σίδηρος 2φησιμοποιείται στην παράγωγη χάλυβα καθώς και στη δημιουργία μιας σειράς άλλων κραμάτων.

Ο σίδηρος χρησιμοποιείται περισσότερο από όλα τα μέταλλα καταλαμβάνοντας το 95% της παγκόσμιας παράγωγης μεταλλώνω συνδυασμός χαμηλού κόστους και η υψηλή αντοχή του τον κάνουν ανάρπαστο, ειδικά σε εφαρμογές όπως τα αυτοκίνητα, τις καρίνες των μεγάλον σκαφών και τα δομικά συστατικά των κτιρίων.

Ο χάλυβας είναι το πιο γνωστό κράμα του σιδηρού. Μερικές ακόμα από τις μορφές που μπορεί ο σίδηρος να λάβει περιλαμβάνουν:

- τον ακατέργαστο χυτοσίδηρο, που περιέχει άνθρακα σε ποσοστό 4%-5% και περιέχει πολλούς μολυσματικούς παράγοντες όπως το θειο, το πυρίτιο και ο φώσφορος.

- Το χυτοσίδηρο, που περιέχει άνθρακα σε ποσοστό 2%-4%, πυρίτιο σε ποσοστό και μικρά ποσά μαγγανίου. Οι μολυσματικοί παράγοντες που υπάρχουν στον ακατέργαστο χυτοσίδηρο και έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στις ιδιότητες του υλικού , όπως το θειο και ο φώσφορος, έχουν μειωθεί σε ένα αποδεκτό επίπεδο. Έχει σημείο τήξης της τάξης των 14201470 K, που είναι χαμηλότερο από το καθένα εκ των δυο κυριών συστατικών του , που τον κάνει το πρώτο προϊόν , που σχηματίζεται όταν θερμαίνονται από κοινού ο άνθρακας και ο σίδηρος. Οι μηχανικές χρήσεις του ποικίλλουν καθώς εξαρτώνται από τη μορφή του άνθρακα που παίρνει μέρος στο κράμα. Ο λευκός χυτοσίδηρος περιέχει άνθρακα υπό μορφή τσιμεντάρω. Αυτή η σκληρή αλλά εύθραυστη ένωση ελέγχει τις μηχανικές ιδιότητες του λευκού ;φτοσίδηρου, κάνοντας τον σκληρό και μη εύκαμπτο. Η επιφάνεια ενός λευκού χυτοσίδηρου είναι ένα χλωμό, αργυροειδές, λαμπρό υλικό, κάτι που δικαιολογεί και την ονομασία του. Στο γκρίζο σίδηρο, ο άνθρακας υπάρχει ελεύθερος με τη μορφή

νιφάδων γραφίτη, κάτι που καθίστα το υλικό εύθραυστο. Μια νεώτερη παραλλαγή του γκρίζου σιδηρού ονομάζεται όλκιμος σίδηρος, στον οποίο προστίθενται ιχνοστοιχεία μαγνησίου για να αλλάξουν τη μορφή του γραφίτη, αυξάνοντας παρά πολύ την ανθεκτικότητα και τη δύναμη του υλικού.

Ο επεξεργασμένος σίδηρος που περιέχει άνθρακα σε ποσοστό μικρότερο από 0,2%. Είναι ένα σκληρό, ελπτό προϊόν, όχι τόσο τακτό όσο και ο ακατέργαστος χυτοσίδηρος. Έχει ένα πολύ μικρό ποσοστό άνθρακα, της τάξης του 0,1%. Ο επεξεργασμένος σίδηρος χαρακτηρίζεται, ειδικά στα δείγματα, από την παρουσία ινών σκουριάς που παγιδεύεται στο μέταλλο. Ο επεξεργασμένος σίδηρος δεν οξειδώνεται ιδιαίτερα γρήγορα, όταν χρησιμοποιείται στην ύπαιθρο. Έχει αντικατασταθεί κατά ενα μεγάλο μέρος από τον ήπιο χάλυβα, ο όποιος δεν έχει την ίδια αντίσταση απέναντι στη διάβρωση σε σχέση με το χάλυβα αλλά είναι φτηνότερος και ευρύτερα διαθέσιμος.Τα κράματα χάλυβα περιέχουν ποικίλα ποσά άνθρακα, καθώς επίσης και άλλων μέταλλων όπως χρώμιο, βανάδιο, μολυβδαίνιο, νικέλιο και βολφράμιο.

Το κύριο μειονέκτημα του σιδήρου και του χάλυβα είναι ότι ο καθαρός σίδηρος και πολλά κράματα, πλήττονται άσχημα από τη σκουριά εάν δεν προστατευτούν με κάποιο τρόπο. Η γαλακτοποίηση και το πλαστικό επίστρωμα είναι μερικές από τις τεχνηκές που χρησιμοποιούνται για να προστατεύσουν το σίδηρο απο τη σκουριά.

1.3 ΤΡΟΠΟΙ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ:

Ο ψευδάργυρος εισέρχεται στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος ως αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών και ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Η μεγαλύτερη ποσότητα ψευδαργύρου εισάγεται στο περιβάλλον ως αποτέλεσμα της επεξεργασίας, του καθαρισμού του ψευδαργύρου, των μεταλλευμάτων του με κάδμιο, της παράγωγης χάλυβα, και της καύσης των αποβλήτων του. Αυτές οι δραστηριότητες μπορούν να αυξήσουν τα επίπεδα ψευδαργύρου στην ατμόσφαιρα. οι εκροές απόβλητων ψευδαργύρου, κάποιες βιομηχανίες παραγωγής μετάλλων , οι χημικές βιομηχανίες ψευδαργύρου, τα οικιακά υγρά απόβλητα και απορροές από το έδαφος που περιέχουν ψευδάργυρο, εναποθέτουν ψευδάργυρο στον υδροφόρο ορίζοντα.

Το επίπεδο ψευδαργύρου στο έδαφος αυξάνεται κυρίως από τη διάθεση αποβλήτων ψευδαργύρου από τις βιομηχανίες κατασκευής μετάλλων ενέργειας.

Στον αέρα, ο ψευδάργυρος είναι παρών συνήθως ως μικρά μόρια σκόνης. Αυτή η σκόνη σιγά σιγά κατακάθεται στο νερό και στο έδαφος. Το χιόνι και η βροχή ενισχύουν την μείωση της συγκέντρωσης του ψευδαργύρου από τον αέρα. Το μεγαλύτερο μέρος του ψευδαργύρου στο έδαφος είναι συνδεδεμένο σε αυτό και δεν διαλύεται στο νερό. Εντούτοις, ανάλογα με τον τύπο του εδάφους της περιοχής, μια ποσότητα του ψευδαργύρου μπορεί να φτάσει στα υπόγεια νερά και να τα μολύνει, εμφανίζοντας επικίνδυνες περιοχές απόβλητων. Ο ψευδάργυρος μπορεί να ληφθεί από τα ζώα μέσω της τροφής φυτών, που αναπτύσσονται σε μολυσμένες περιοχές η μέσω του πόσιμου νερού που περιέχει ψευδαργύρου, είναι μια θρεπτική ουσία που συναντάται σε μικρές ποσότητες.

ΧΡΩΜΙΟ:

Το χρώμιο εισάγεται στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος συνήθως με την μορφή χρωμίου (ΙΙΙ) και χρωμίου (VI), ως αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών και ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Η συγκόλληση ανοξείδωτου χάλυβα, οι χημικές διεργασίες και η χρήση των ενώσεων που περιέχουν χρώμιο (VI) μπορούν να αυξήσουν τα επίπεδα χρωμίου (VI) στον αέρα. Η βιομηχανίες κλωστοϋφαντουργίας, καθώς επίσης και οι βιομηχανίες δημιουργίας χρωστικών ουσιών απελευθερώνουν χρώμιο (ΙΙΙ) και χρώμιο (VI) στους υδροφόρους ορίζοντες. Τα επίπεδα χρωμίου (ΙΙΙ) και

χρωμίου (VI) στο έδαφος αυξάνονται κυρίως από την απελευθέρωση απόβλητων που περιέχουν χρώμιο από τη βιομηχανία, καθώς και από τα ηλεκτρικά εργοστάσια. Στον αέρα, οι ενώσεις χρωμίου είναι παρούσες συνήθως σαν μικρά μόρια σκόνης. Αυτή η σκόνη τελικά κατακάθεται πάνω από το έδαφος και το νερό. Η βροχή και το χιόνι βοηθούν συνήθως ώστε να αφαιρεθεί το χρώμιο από τον αέρα. Ένα πολύ μικρό ποσό του χρωμίου που βρίσκεται στο έδαφος, εντούτοις, θα διαλυθεί στο νερό και να κινηθεί βαθύτερα στο έδαφος και να καταλήξει στα υπόγεια ύδατα. Η μετακίνηση του χρωμίου στο έδαφος εξαρτάται από τον τύπο και πιν κατάσταση του εδάφους, καθώς και από κάποιους άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες.

ΧΑΛΚΟΣ:

Ο χαλκός μπορεί να εισαχθεί στο περιβάλΠν από τα μεταλλεία χαλκού και από εργοστάσια που παράγουν η χρησιμοποιούν το μέταλλο χαλκού η τις ενώσεις του χαλκού. Ο χαλκός μπορεί επίσης να εισέλθει στο περιβάλλον μέσω των απόβλητων, των οικιακών υγρών απόβλητων, πης καύσης στερεών καύσιμων και απόβλητων, της παράγωγης φωσφορικών λιπασμάτων και των φυσικών πηγών (π.χ από τη σκόνη που μεταδίδεται μέσω του άνεμου από τα εδάφη, τα ηφαίστεια, την αποσυντιθέμενη βλάστηση και τις δασικές πυρκαγιές).

Όταν ο χαλκός απελευθερώνεται στο έδαφος μπορεί να συνδεθεί με οργανικά υλικά και αλλά συστατικά (π.χ., άργιλος, άμμος, κ.λπ....) στα ανωτέρα στρώματα του εδάφους και δεν μπορεί να μετακινηθεί πολύ μακριά από εκεί όταν απελευθερωθεί. Όταν ο χαλκός και οι ενώσεις του χαλκού απελευθερώνονται στο νερό, ο χαλκός που διαλύεται μπορεί να μεταφερθεί στα επιφανειακά ύδατα είτε υπό μορφή ενώσεων χαλκού , είτε ως ελεύθερος χαλκός.

Ακόμα κι αν ο χαλκός δεσμεύεται έντονα στο νερό και στα ιζήματα, διαπιστώθηκε ότι μερικές υδροδιαλυτές ενώσεις του χαλκού εισάγονται στα υπόγεια νερά. Ο χαλκός που εισάγεται στο νερό συλλέγεται τελικά στα ιζήματα των πόταμων, των λιμνών και των εκβολών. Ο χαλκός μεταφέρεται στα μόρια που εκπέμπονται από τα χυτήρια και τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας μεταλλεύματος και μεταφέρεται έπειτα πίσω στη γη μέσω της βαρύτητας η τη βροχή η το χιόνι. Ο χαλκός μεταφέρεται επίσης στον αέρα, μέσω του άνεμου. Επίσης χαλκός απελευθερώνεται από ορισμένες διαδικασίες καύσης (παραδείγματος χάριν, τις θερμάστρες κηροζίνης).

Ο χαλκός μπορεί να ανιχνεύει στα φυτά και στα ζώα και σε υψηλές συγκεντρώσεις , στα οστρακοειδή όπως τα μύδια και τα στρείδια. Ο χαλκός βρίσκεται επίσης σε διαφορετικές συγκεντρώσεις, σε πολλά τρόφιμα και ποτά που καταναλώνουμε, συμπεριλαμβανόμενου και του πόσιμου νερού.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ:

Ο υδράργυρος είναι ένα μέταλλο που βρίσκεται σχεδόν παντού στο φυσικό περιβάλλον όπου εισάγεται, ως αποτέλεσμα της τριβής των μεταλλευμάτων, των πετρωμάτων του εδάφους από την έκθεση τους στον αέρα και στο νερό, καθώς και από την ηφαιστειακή δραστηριότητα. Οι ποσότητες υδραργύρου που απελευθερώνονται από φυσικές πηγές έχουν παραμείνει σχετικά σταθερές στην πρόσφατη ιστορία, με συνέπεια μια σταθερή άνοδο στα επίπεδα του περιβαλλοντικού υδράργυρου. Τα επίπεδα υδραργύρου στην ατμόσφαιρα είναι πολύ χαμηλά και δε θέτουν κανέναν κίνδυνο υγείας, εντούτοις, η σταθερή απελευθέρωση υδραργύρου έχει οδηγήσει την συγκέντρωση υδράργυρου σε επίπεδα τρία έως έξι φορές υψηλότερα από τα κατ' εκτίμηση στην ατμόσφαιρα της προβιομηχανικής εποχής.

Το μεγαλύτερο μέρος του υδραργύρου που βρίσκεται στο περιβάλλον είναι με τη μορφή μεταλλικού υδραργύρου και ανόργανων ενώσεων του υδραργύρου. Ο μεταλλικός υδράργυρος και οι ανόργανες ενώσεις του, εισέρχονται στον αέρα από τις περιοχές μεταλλείων που εξορύσσουν μετάλλευμα που περιέχει υδράργυρο, από τις εκπομπές των εγκαταστάσεων παράγωγης ενέργειας που καίνε άνθρακα σαν καύσιμο, από την απελευθέρωση των αστικών και ιατρικών αποβλήτων, από την παραγωγή τσιμέντου και από τις ανεξέλεγκτες απελευθερώσεις των εργοστασίων που χρησιμοποιούν υδράργυρο.

ΝΙΚΕΛΙΟ:

Το νικέλιο μπορεί να απελευθερωθεί στο περιβάλλον από τα απόβλητα των χυτηρίων που χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουμε κράματα νικελίου ή από τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας και τους αποτεφρωτήρες απορριμμάτων. Το νικέλιο, που βγαίνει από τα απόβλητα των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας, ενώνεται με τα μικρά μόρια σκόνης που κατακάθονται στο έδαφος η με μόρια σκόνης που απομακρύνονται από τον αέρα με τη βοήθεια της βροχής ή του χιονιού. εάν το νικέλιο είναι ενωμένο με πολύ μικρά μόρια σκόνης μπορεί να πάρει περισσότερο από

ένα μήνα για να απομακρυνθεί από τον αέρα. Το νικέλιο μπορεί να υπάρχει στα υγρά απόβλητα των βιομηχάνων.

Δεν έχει αποδειχτεί ότι το νικέλιο βιοσυσσωρεύεται στα ψάρια. Μελέτες δείχνουν ότι μερικά φυτά μπορούν να ενσωματώσουν ή να συσσωρεύσουν νικέλιο. Εντούτοις, έχει αποδεδειχθεί όπ το νικέλιο δεν συσσωρεύεται στα μικρά ζώα που ζουν σε έδαφος που περιέχει νικέλιο.

ΜΟΛΥΒΔΟΣ:

Ο μόλυβδος υπάρχει στο φυσικό περιβάλλον. Εντούτοις, τα υψηλότερα επίπεδα που βρίσκονται στο περιβάλλον, προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Στο περιβάλλον, τα επίπεδα μόλυβδου έχουν αυξηθεί περισσότερο από 1.000 φορές κατά την διάρκεια των προηγούμενων τριών αιώνων, ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η μεγαλύτερη αύξηση πραγματοποιήθηκε μεταξύ των ετών 1950 και 2000 και οφείλεται στην αυξανόμενη παγκόσμια 2φήση της μολυβδούχου βενζίνης.

Ο μόλυβδος μπορεί να εισέρθει στο περιβάλλον μέσω των απελευθερώσεων μολύβδου από τα μεταλλεία του, από τα εργοστάσια που κατασκευάζουν η χρησιμοποιούν μόλυβδο, τα κράματα του μολύβδου και τις ενώσεις του μολύβδου. Το 1989, όταν περιορίστηκε η χρήση του μολύβδου αλλά δεν απαγορεύθηκε, τα αυτοκίνητα απελευθέρωσαν μονό 2,2 εκατομμύρια κιλά στον αέρα. Δεδομένου ότι η EPA απαγόρευσε τη χρήση της μολυβδούχου βενζίνης για τις μεταφορές μέσω των εθνικών οδών το 1996, το ποσό μολύβδου που απελευθερώνεται στον αέρα έχει μειωθεί.

Μόλυβδος στη σκόνη και στο έδαφος προέρχεται από τον μόλυβδο που κατακάθεται στο έδαφος, καθώς και από τη διάβρωση χρωμάτων που περιέχουν μόλυβδο κτηρίων, γεφυρών άλλων κατασκευών. Οι προηγούμενες 2φήσεις του μολύβδου όπως στην βενζίνη συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της συγκέντρωσης του μολύβδου στο έδαφος. Έτσι εξηγείτε ότι τα πιο υψηλή επίπεδα μολύβδου στο έδαφος βρίσκονται κοντά στα οδοστρώματα. Το μεγαλύτερο μέρος του μολύβδου στο έδαφος των πόλεων προέρχεται από τα παλ.αιά σπίτια, αλλά και από τις εκπομπές μολύβδου από τις εξατμίσεις αυτοκινήτων, πριν απαγορευτεί από την EPA.

ΜΑΓΓΑΝΙΟ:

Το μαγγάνιο και οι ενώσεις του μαγγανίου υπάρχουν στο περιβάλλον είτε ως στερεά στο έδαφος είτε ως μικρά μόρια στο νερό. Το μαγγάνιο μπορεί επίσης να είναι παρόν σε μικρά μόρια που μοιάζουν με σκόνη, στον αέρα. Αυτά τα μόρια που περιέχουν μαγγάνιο, κατακάθονται στο έδαφος και εξαφανίζονται από τον αέρα μέσα σε μερικές ήμερες, ανάλογα με το μέγεθος τους, το βάρος τους, την πυκνότητα τους και τις καιρικές συνθήκες. Το μαγγάνιο υπάρχει στους ποταμός και στις λίμνες και είναι επίσης παρόν στα υπόγεια ύδατα. Είναι γνωστό, ότι η άλγη και το πλαγκτόν στο νερό μπορούν να καταναλώσουν ορισμένη ποσότητα μαγγανίου και να το συσσωρεύσουν μέσα τους.

Το μαγγάνιο μπορεί επίσης να εισέρθει στο περιβάλλον και από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Το μαγγάνιο μπορεί να απελευθερωθεί στον αέρα από τη βιομηχανία, με την καύση των στερεών καύσιμων. Το μαγγάνιο που απελευθερώνεται από την καύση μιας προσθετικής ουσίας της βενζίνης, μπορεί επίσης να θεωρηθεί σαν πηγή μαγγανίου στον αέρα.

Το μαγγάνιο από αυτές τις ανθρωπογενείς πηγές μπορεί να εισέρθει στα επιφανειακά ύδατα, στα υπόγεια ύδατα και στα νερά των λυμάτων. Μικρά μόρια μαγγανίου μπορούν επίσης να εισέρθουν στο νερό από κάποια ρυάκια που περνούν από χωματερές. Η χημική κατάσταση του μαγγανίου και το είδος του εδάφους καθορίζουν πόσο γρήγορα θα μεταφερθεί το μαγγάνιο μέσω του εδάφους και πόσο θα διατηρηθεί εκεί.

Η EPA συστήνει ότι η συγκέντρωση του μαγγανίου στο πόσιμο νερό δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,05 ppm. Η FDA έχει θέσει το ίδιο επίπεδο και για το εμφιαλωμένο νερό. Αυτή η συγκέντρωση θεωρείται περισσότερο από επαρκής, για να προστατεύει της ανθρώπινης υγείας. Η EPA έχει θεσπίσει επίσης κανόνες , που θέτουν όρια στην ποσότητα μαγγανίου που τα εργοστάσια μπορούν να αποβάλλουν στο νερό. Η EPA απαιτεί, τα εργοστάσια που 2φησιμοποιούν μαγγάνιο να καταγράφουν τις ποσότητες μαγγανίου που απελευθερώνουν στο περιβάλλον. Η OSHA έχει θέσει ως όριο τα 5 ppm για τον καπνό των φουγάρων των εργοστασίων και τα 0,2 ppm για την μοριακή υλη, ως μέσες ποσότητες μαγγανίου στον αέρα εργασιακών χώρων.

ΚΑΔΜΙΟ:

Υπολογίζεται ότι περίπου 25.000 έως 30.000 τόνοι καδμίου απελευθερώνονται στο περιβάλλον κάθε έτος, το μισό δε από αυτό, προέρχεται από τη διάβρωση των πετρωμάτων στο νερό των ποταμών το οποίο στη συνεχεία μεταφέρεται στους ωκεανούς.

Η απελευθέρωση καδμίου από ανθρώπινες δραστηριότητες υπολογίζεται περίπου από 4.000 έως 13.000 τόνους ετησίως, με σημαντικότερη, την καύση στερεών καύσιμων και την καύση αστικών απόβλητων. Το κάδμιο μπορεί να εισάγεται στο έδαφος η στο νερό από διαρροές επιβλαβών απόβλητων, εάν τα ποσά διαλυμένου καδμίου μέσα σε αυτά είναι αρκετά μεγάλα. Η μορφή καδμίου σε αυτές τις περιπτώσεις ποικίλλει και εξαρτάται από τη διαλυτότητα του καδμίου στο έδαφος η στο νερό αντίστοιχα.

Το κάδμιο που είναι ενωμένο με μικρά μόρια, μπορεί να εισέρθει στον αέρα και κινείται για ένα μακροχρόνιο διάστημα μέχρι να κατακαθίσει με τη μορφή σκόνης, τη βροχή, η το χιόνι. Το μεταλλικό κάδμιο δεν καταστρέφεται στο περιβάλλον, αλλά μπορεί να αλλάξει μορφές. Οι περισσότερες μορφές του καδμίου μένουν για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα στην ίδια θέση, όπου εισήλθαν αρχικά στο περιβάλλον. Μερικές μορφές του καδμίου που πηγαίνουν στο νερό θα δεσμευθούν από το έδαφος, άλλες θα παραμείνουν στο νερό.

ΣΙΔΗΡΟΣ:

Ο σίδηρος είναι απαραίτητος για όλους τους οργανισμούς, εκτός από μερικά βακτήρια. Συνήθως ενσωματώνεται στο εσωτερικό των πρωτείΦών, γιατί με δεσμευμένη η ελεύθερη μορφή προκαλεί την παραγωγή ελεύθερων ριζών, που είναι γενικά τοξικές για τα κατάρα.

Πολλά ζώα ενσωματώνουν τον σίδηρο στον οργανισμό τους σαν συστατικό στις οξειδοαναγωγές αντιδράσεις. Οι ανόργανες ενώσεις του σιδήρου, που περιλαμβάνεται στις οξειδοαναγωγές αντιδράσεις, βρίσκεται σε πολλά ενζυμα, όπως η αζωτογένναση και στην υδρογένναση. Η διανομή σιδήρου είναι ρυθμισμένη στα θηλαστικά, για την καταπολέμηση βακτηρίων μολύνσεων επίσης για την αποφυγή τοξικών αντιδράσεων με τα κύτταρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Στο περιβάλλον έχουν ανιχνευθεί άνω των 40 στοιχείων που ανήκουν στην κατηγορία των μετάλλων. Ορισμένα από αυτά είναι χρήσιμα για την ανάπτυξη των βιολογικών οργανισμών. Το ασβέστιο, το μαγνήσιο, ο σίδηρος, το κάλιο και το νάτριο είναι απαραίτητα για την διατήρηση της ζωής, αλλά σε αυξημένες συγκεντρώσεις καθίστανται τοξικά. Ιχνοστοιχεία όπως το χρώμιο, το κοβάλτιο, ο χαλκός, το μαγγάνιο, το νικέλιο το σελήνιο και ο ψευδάργυρος αποτελούν το ενεργό κέντρο σημαντικών ενζύμων σε μεταβολικές διεργασίες. Άλλα μέταλλα όμως, όπως ο μόλυβδος, το κάδμιο και ο υδράργυρος είναι τοξικά στους βιολογικούς ιστούς σε οποιαδήποτε συγκέντρωση.

Η κυριότερη πηγή μετάλλων στο περιβάλλον είναι το έδαφος, όπου βρίσκονται όλα σχεδόν τα και τα οποία, με διάφορους γεωχημικούς κύκλους και ανθρωπογενείς επεμβάσεις ανακατανέμονται στα διάφορα περιβαλλοντικά οικοσυστήματα. Η καύση στερεών καυσίμων είναι μια άλλη πηγή εκπομπής μετάλλων στην ατμόσφαιρα που τελικά εναποτίθεται στο έδαφος και στο νερό. Σύμφωνα με πς στατιστικές, από το 1970 η παραγωγή μετάλλων ήταν, περίπου 600 εκατομμύρια τόνοι, ενώ το 2000 ανήλθε σε 900 εκατομ. τόνους. Στα υδάτινα συστήματα, τα μέταλλα βρίσκονται υπό μορφή διαλυτών αλάτων ή αιωρούμενων σωματιδίων και με το χρόνο συγκεντρώνονται στα ιζήματα ποταμών, λιμνών και παράκτιων περιοχών. Ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις, γεωθερμικές διεργασίες, έκπλυση επιφανειακών εδαφών, διάβρωση εδαφών και διάσπαση ορυκτών εμπλουτίζουν τα νερά σε βαρέα μέταλλα και μεταλλοειδή. Σημαντικές συγκεντρώσεις μετάλλων έχουν μετρηθεί σε θαλάσσια, ποτάμια και λιμναία ιζήματα. Η ρύπανση του περιβάλλοντος από μέταλλα και τις ενώσεις τους δεν περιορίζονται μόνο στις περιοχές με ανθρωπογενείς δραστηριότητες, αλλά όπως και με άλλους ρύπους, μπορούν να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις. Τοξικά μέταλλα έχουν ανιχνευθεί σε οικοσυστήματα της Ανταρκτικής.

Τα δείγματα ιζημάτων που συλλέχθηκαν το Δεκέμβριο από τη δυτική Μαύρη Θάλασσα, αναλύθηκαν για τις συγκεντρώσεις του υδραργύρου, καδμίου, νικελίου και ψευδαργύρου.

Οι κύριες πηγές αυτών των μετάλλων στη Μαύρη Θάλασσα και οι 2φονικές αλλαγές στις συγκεντρώσεις τους αξιολογήθηκαν. Στην ανατολική Μαύρη Θάλασσα, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις υδραργύρου βρέθηκαν στα δείγματα ιζημάτων που λήφθηκαν από το σημείο εκφόρτωσης αποβλήτων αποχέτευσης των εγκαταστάσεων καθαρισμού χαλκού και από το στόμα του ρεύματος Harsit στο Tirebolu-Giresun.

Στη δυτική Μαύρη Θάλασσα, τα δείγματα από πς εκβολές του ποταμού Sakarya είχαν τις υψηλότερες συγκεντρώσεις καδμίου. Η καρκινογόνος δράση των μετάλλων έχει μελετηθεί με μεγάλο αριθμό τοξικολογικών ερευνών και έχει βρεθεί ότι ο μηχανισμός της άμεσης προσθήκης σε κυτταρικό DNA είναι δευτερεύουσας σημασίας, σε σχέση με τη δράση μέσω οξειδωτικών βλαβών στο DNA, που προκαλούνται από την παραγωγή ελευθέρων ριζών,

Πολλές βιομηχανίες χρησιμοποιούν χάλκινους σωλήνες για την ψύξη των μηχανημάτων τους και λόγω της διάβρωσης σημαντικές ποσότητες χαλκού οδηγούνται στη θάλασσα κατά την έξοδο του νερού από το σύστημα ψύξης. Η χρήση μολύβδου στην βενζίνη έχει σαν αποτέλεσμα την απελευθέρωση σημαντικών ποσοτήτων ενώσεων μολύβδου στην ατμόσφαιρα που εν συνεχεία μέσω των νερών της βροχής οδηγούνται στα ποτάμια ή κατευθείαν στην θάλασσα.

Τα αστικά λύματα περιέχουν επίσης κάποιες ποσότητες βαρέων μετάλλων που προέρχονται από την κατανάλωση διαφόρων βιομηχανικών προϊόντων που περιέχουν ενώσεις βαρέων μετάλλων, από την χρήση ορισμένων τύπων απορρυπαντικών κλπ.

Η καύση απορριμμάτων είναι ένας ακόμη παράγων εμπλουτισμού της ατμόσφαιρας σε σωματίδια που περιέχουν ενώσεις βαρέων μετάλλων και στη συνέχεια καταλήγουν με τα νερά της βροχής στην θάλασσα. Ενα μέρος των συγκεντρώσεων των βαρέων μετάλλων που βρίσκονται στη θάλασσα οφείλεται και σε φυσικές πηγές. Κυρίως πρόκειται για διάβρωση πετρωμάτων που είναι πλούσια σε ορυκτά που περιέχουν βαρέα μέταλλα. Η θαλάσσια ρύπανση εμφανίζεται όταν μπορούν τα επιβλαβή αποτελέσματα, ή τα ενδεχομένως επιβλαβή αποτελέσματα, να προκύψουν από την είσοδο των χημικών ουσιών μέσα στον ωκεανό.

Οι περισσότερες πηγές θαλάσσιας ρύπανσης είναι χερσαίες. Η ρύπανση προέρχεται συχνά από τις πηγές όπως η γεωργική απορροή. Πολλές ενδεχομένως τοξικές χημικές ουσίες εμμένουν στα μικροσκοπικά μόρια που λαμβάνονται έπειτα από το πλαγκτόν και τα ζώα.

Κατά αυτόν τον τρόπο, οι τοξίνες συγκεντρώνονται προς τα πάνω μέσα στις ωκεάνιες τροφικές αλυσίδες

Τα τοξικά μέταλλα μπορούν επίσης να εισαχθούν στους ιστούς τροφίμων. Αυτοί μπορούν να προκαλέσουν αλλαγή στη βιοχημεία, συμπεριφορά, αναπαραγωγή, και να καταστείλουν την αύξηση της θαλάσσιας ζωής.

Μια μελέτη του Ερευνητικού Ινστιτούτου Δημόσιας Υγείας στη Φιλανδία, έδειξε μια αυξημένη συσχέτιση των καρδιακών παθήσεων στους άνδρες και των υψηλών επιπέδων του υδραργύρου. Η θαλάσσια τροφή είναι η κύρια πηγή υδραργύρου στον άνθρωπο, λόγω της συσσωρευμένης ρύπανσης των θαλασσών.

Οι κύριες πηγές αυτών των μετάλλων στη Μαύρη Θάλασσα και οι χρονικές αλλαγές στις συγκεντρώσεις τους αξιολογήθηκαν. Στην ανατολική Μαύρη Θάλασσα, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις υδραργύρου βρέθηκαν στα δείγματα ιζημάτων που λήφθηκαν από το σημείο εκφόρτωσης αποβλήτων αποχέτευσης των εγκαταστάσεων καθαρισμού χαλκού σε Hopa και από το στόμα του ρεύματος Harsit στο Tirebolu-Giresun.

Το σχέδιο του καδμίου, στο ίζημα και στο μύδι, στην ανατολική Μαύρη Θάλασσα ήταν παρόμοιο με αυτό του μολύβδου όσον αφορά τον υδράργυρο. Επιπλέον, τα μύδια επίσης περιείχαν μια εντυπωσιακά υψηλή συγκέντρωση καδμίου. Στη δυτική Μαύρη Θάλασσα, τα δείγματα από πς εκβολές του ποταμού Sakarya είχαν τις υψηλότερες συγκεντρώσεις καδμίου.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ:

Περίπου το 80% του υδραργύρου που απελευθερώνεται από ανθρώπινες δραστηριότητες είναι ο καθαρός υδράργυρος που απελευθερώνεται στον αέρα, κυρίως από την καύση υγρών καυσίμων, τη μεταλλεία και την αποτέφρωση στερεών αποβλήτων. Περίπου το 15% της συνολικής ποσότητας υδραργύρου που απελευθερώνεται στο έδαφος προέρχεται από τα λιπάσματα, τα μυκητοκτόνα και τα αστικά στερεά απόβλητα (παραδείγματος χάριν, από τα απόβλητα που περιέχουν μπαταρίες, ηλεκτρικούς διακόπτες, ή θερμόμετρα). Ένα πρόσθετο 5% απελευθερώνεται στο περιβάλλον από τα απόβλητα των βιομηχανιών στα επιφανειακά ύδατα.

Το μεγαλύτερος μέρος του υδραργύρου που βρίσκεται στο περιβάλλον είναι με τη μορφή μεταλλικού υδραργύρου και ανόργανων ενώσεων υδραργύρου. Ο ανόργανος υδράργυρος μπορεί επίσης να εισέλθει στο νερό ή το έδαφος από τη διάβρωση των πετρωμάτων που περιέχουν υδράργυρο, από τα εργοστάσια ή τις εγκαταστάσεις κατεργασίας νερού που απελευθερώνουν νερό μολυσμένο με υδράργυρο και από την αποτέφρωση αστικών απορριμάτων που περιέχουν υδράργυρο (παραδείγματος χάριν, στα θερμόμετρα, ηλεκτρικοί διακόπτες ή μπαταρίες) .

Οι ωκεανοί απορροφούν με διαφορετικό τρόπο τον υδράργυρο και η αυξημένη ποσότητα του εν λόγω μετάλλου, οδηγεί στην αύξηση των επιπέδων του μεθυλικού υδράργυρου, μια μορφή νευροτοξίνης που σχηματίζεται όταν ο υδράργυρος μεθυλιώνεται με μικρόβια.

Η εν λόγω έρευνα μελέτησε μια θεωρία βάσει της οποίας ο υδράργυρος δημιουργείται 30,000 πόδια κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το πρόβλημα με τη συγκεκριμένη θεωρία είναι ότι ο υδράργυρος δεν θα μπορούσε να επιδράσει στη θαλάσσια ζωή επειδή τα ψάρια δεν κολυμπούν σε τόσο μεγάλα βάθη.

Η ομάδα των επιστημόνων προσπάθησε να εξακριβώσει αν θα μπορούσαν να βρουν μεθυλικό υδράργυρο στον ανοικτό ωκεανό, μακριά από τα ηπειρωτικά περιθώρια αλλά όχι στο βυθό της Για το σκοπό αυτό συνέλεξαν νερού από τον Ειρηνικό Ωκεανό από 16 περιοχές μεταξύ της ΧονολΩυλού και Κόντιακ, Αλάσκα και δημιούργησαν, μέσω υπολογιστή, μια προσομοίωση που συνδέει τις ατμοσφαιρικές εκπομπές του υδραργύρου, τη μεταφορά και την εναπόθεση του στον ωκεανό, για να αναλύσουν το κύκλο του υδραργύρου.

Η δειγματοληψία παρουσίασε ότι το 2006 τα επίπεδα υδραργύρου ήταν περίπου 30% από τα επίπεδα στα μέσα της δεκαετίας του 1990. Όταν πρωτοείδαν την αύξηση οι ερευνητές, υπέθεσαν ότι ο υδράργυρος φτάνει στην ξηρά από την καύση των ορυκτών καυσίμων και των αποβλήτων που εναποτίθενται μακριά στον ωκεανό. Αλλά η θεωρία ανατράπηκε καθώς οι Ματομπές του υδραργύρου στην ατμόσφαιρα δεν μπορούν να μεταφερθούν αρκετά μακριά για να φτάσουν στη μέση του Ειρηνικού Ωκεανού.

Μια νέα θεωρεία εστιάζεται στα άλγη των θαλασσών που αποσυντίθεται από τα βακτήρια και παράγει μεθυλικό υδράργυρο. Τα μεθυλιωμένα ύδατα μεταφέρονται στον ανοικτό ωκεανό. Αν η εν λόγω θεωρία αποδειχθεί ότι είναι αληθινή, σημαίνει ότι

οι ανθρώπινες δραστηριότητες αλλάζουν τις συγκεντρώσεις του υδραργύρου στον ωκεανό. Με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η θαλάσσια ζωή.

Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι ο υδράργυρος που εναποτίθεται στις ασιατικές ακτές μεταφέρεται μέσω των θαλάσσιων ρευμάτων στη μέση του Ειρηνικού Ωκεανού μέσα σε χρονικό διάστημα τριών ετών.

Υπάρχει μια δραματική αύξηση τα τελευταία 10 με 15 2φόνια των εκπομπών του υδραργύρου από τις Ασιατικές χώρες και οι επιστήμονες πιστεύουν ότι έχει ως αποτέλεσμα σημαντικές αυξήσεις στις συγκεντρώσεις υδραργύρου στα ωκεάνια ύδατα κοντά στο Δυτικό Ειρηνικό.

Ο υδράργυρος μπορεί να εισέλθει και να συσσωρευθεί μέσα στην τροφική αλυσίδα. Η μορφή υδραργύρου που συσσωρεύεται στην τροφική αλυσίδα είναι ο μεθυλο-υδράργυρος. Ο ανόργανος υδράργυρος δεν συσσωρεύεται μέσα στην τροφική αλυσίδα. Όταν τα μικρά ψάρια καταναλώνουν τροφή που περιέχει μεθυλο-υδράργυρο αυτός πηγαίνει στους ιστούς τους. Όταν τα μεγαλύτερα ψάρια τρώνε τα μικρότερα ψάρια ή άλλους οργανισμούς που περιέχουν μεθυλο-υδράργυρο τότε μεγαλύτερο μέρος μεθυλο-υδράργυρου που αρχικά ήταν παρόν στα μικρά ψάρια θα αποθηκευτεί στους οργανισμούς των μεγαλύτερων ψαριών. Άρα τα μεγαλύτερα και γηραιότερα ψάρια που ζουν σε μολυσμένα νερά έχουν τα μεγαλύτερα επίπεδα μεθυλο-υδράργυρου στους οργανισμούς τους. Ψάρια (ειδικά καρχαρίες και ξιφίες) που ζουν για πολλά χρόνια τείνουν να έχουν τα πιο υψηλά επίπεδα υδραργύρου στους οργανισμούς τους.

ΜΟΛΥΒΔΟΣ:

Στα νερά, οι συγκεντρώσεις είναι Ι φορά μεγαλύτερες σε συστήματα γλυκού νερού και 10 φορές σε αλμυρά νερά. Στα τρόφιμα, ο μόλυβδος είναι σε συγκεντρώσεις 100 φορές μεγαλύτερες περίπου από την φυσική του.

Μικρές ποσότητες μολύβδου μπορούν να απελευθερωθούν στο νερό, όταν αυτό είναι μόνο όξινο από τις σωληνώσεις του νερού. Ο μόλυβδος μπορεί να παραμείνει ενωμένος στα μόρια του εδάφους ή στα ιζήματα του νερού για πολλά χρόνια.

Η κίνηση του μολύβδου στο έδαφος εξαρτάται από το είδος της ένωσης του μολύβδου καθώς και από τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους.

Πηγές μόλυβδου στο νερό ή στα ιζήματα είναι επίσης εναποθέσεις σκόνης που περιέχουν μόλυβδο από την ατμόσφαιρα, υγρά απόβλητα, από βιομηχανίες που κατεργάζονται μόλυβδο, οι αστικές απορροές και τα ορυχεία. Μικρές ποσότητες μολύβδου μπορούν να εισέλθουν στους ποταμούς, πς λίμνες και τα ρεύματα όταν τα νερά της βροχής παρασύρουν έδαφος που περιέχει μόλυβδο.

Μεγάλες ποσότητες μόλυβδου από διάφορες πηγές ρύπανσης καταλήγουν στα υδάτινα συστήματα Πριν από την βιομηχανική επανάσταση οι εκπομπές μόλυβδου στα νερά υπολογίζονται σε ΙΙ 15.000 τόνους/ετησίως, ενώ τα τελευταία 200 χρόνια οι εκπομπές είναι περίπου 300.000 τόνούετησίως. Οι ενώσεις μόλυβδου από τα καυσαέρια οχημάτων που ρυπαίνουν τους αυτοκινητοδρόμους εκλύονται με την βροχή και καταλήγουν μέσω των ποταμών στους ωκεανούς. Ένα άλλο σημαντικό ποσοστό μόλυβδου οφείλεται στα υγρά απόβλητα των βιομηχανιών.

ΚΑΔΜΙΟ:

Οι εκπομπές και οι πηγές καδμίου ή οι κατ’ εκτίμηση συνολικές ετήσιες ειατομπές αερίων του καδμίου από τις χώρες HELCOM το 2004 ανήλθαν σε 107 τόνους. Μεταξύ αυτών των χωρών, οι μεγαλύτερες συνεισφορές στις συνολικές εκπομπές καδμίου προήλθαν από τη Ρωσία (52%) και την Πολωνία (42%). Οι κύριες πηγές εκπομπών καδμίου στον αέρα ήταν καύση στις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας και τη βιομηχανία (66%) και εμπορική, κατοικημένη και άλλη στάσιμη καύση (24%)

Ένδεκα τοις εκατό του αερομεταφερόμενου καδμίου που κατατέθηκε στη θάλασσα της Βαλτικής προήλθαν από άλές ευρωπαϊκες χώρες και 40% από άλλες,πηγές.

ΝΙΚΕΛΙΟ:

Ένα πείραμα μικρόκοσμου χρησιμοποιήθηκε για να εξετάσει τα αποτελέσματα του νικελίου στις παράκτιες κοινότητες μιας τυνησιακής παράκτιας ζώνης. Τα ιζήματα μολύνθηκαν με τρεις συγκεντρώσεις νικελίου [χαμηλές (250 PPM), μέσες (550 PPM) και υψηλές (900 PPM)], και τα αποτελέσματα εξετάστηκαν μετά από 30 ημέρες. Τα αποτελέσματα από τις πολλών μεταβλητών αναλύσεις των στοιχείων αφθονίας ειδών κατέδειξαν ότι οι απαντήσεις των ειδών στις επεξεργασίες νικελίου ήταν ποικίλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3º

ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΤΑΛΛΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ:

Ο ψευδάργυρος είναι ένα απαραίτητο στοιχείο που απαιτείται από το σώμα μας σε μικρές ποσότητες. Οι άνθρωποι εκτίθονται στις ενώσεις ψευδαργύρου μέσω των τροφίμων. Η μέση καθημερινή εισαγωγή ψευδαργύρου στον άνθρωπο μέσω της διατροφής κυμαίνεται περίπου από 5,2 έως 16,2 mg. Τα τρόφιμα μπορεί να περιέχουν ποσότητες ψευδαργύρου που κυμαίνονται από 2 ppm (π.χ. φυλλώδη λαχανικά) ως 29 ppm (π.χ. κρέατα, ψάρια, πουλερικά). Ο ψευδάργυρος είναι επίσης παρών στο πόσιμο νερό. Το πόσιμο νερό ή άλλα ποτά μπορεί να περιέχουν υψηλά επίπεδα ψευδαργύρου, εάν τα αποθηκεύουμε σε μεταλλικά κιβώτια ή αν έρθουν σε επαφή με σωλήνες, που έχουν επικαλυφθεί με ψευδάργυρο για να αντισταθούν στη σκουριά. Επίσης, ένας ακόμη τρόπος με τον οποίο έχουμε υψηλότερα ποσά ψευδαργύρου στον οργανισμό μας, είναι με την υπερδοσοληψία συμπληρωμάτων βιταμινών που περιέχουν ψευδάργυρο.

Ο αέρας κοντά στις μεγάλες βιομηχανικές περιοχές μπορεί να έχει πιό υψηλά επίπεδα ψευδαργύρου. Η μέση συγκέντρωση ψευδαργύρου σε μια βιομηχανική περιοχή σε περίοδο ενός έτους είναι 5 ppm. Εκτός από την ανεπαίσθητη έκθεση που όλοι μας δεχόμαστε από την ατμόσφαιρα, περίπου 150.000 άνθρωποι εκτίθενται σε μεγάλες ποσότητες ψευδαργύρου στον τόπο εργασίας τους κάτι που μεγαλώνει τη συνολική έκθεσή τους σε επίπεδα σημαντικά ανώτερα από το μέσο όρο. Οι εργασίες όπου οι άνθρωποι εκτίθενται στον ψευδάργυρο, περιλαμβάνουν τη μεταλλουργία, τη συγκόλληση ψευδαργύρου και την κατασκευή ορείχαλκου, χαλκού ή άλλων κραμάτων που περιέχουν ψευδάργυρο, την κατασκευή γαλβανισμένων μετάλλων και την κατασκευή κάποιων τμημάτων των κινητήρων, λάστιχων, χρωμάτων, μπαταριών, μερικών ειδών γυαλιού και κεραμικής, καθώς και χρωστικών ουσιών. Έτσι οι άνθρωποι που εργάζονται σε κατασκευαστικές εταιρίες, οι μηχανικοί αυτοκινήτων και οι ζωγράφοι εκτίθενται σε μεγάλες ποσότητες ψευδαργύρου.Ο ψευδάργυρος μπορεί να εισαχθεί στον οργανισμό μας μέσω της πεπτικής οδού, όταν καταναλώνουμε τρόφιμα η πίνουμε νερό που περιέχει ψευδάργυρο και αποβάλλεται από τον οργανισμό σε μικρές ποσότητες μέσω των ούρων και κοπράνων.

ΧΡΩΜΙΟ:

Μπορούμε να εκτεθούμε στο χρώμιο μέσω της αναπνοής, του πόσιμου νερού, την κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν χρώμιο η μέσω της επαφής του δέρματος μας με το χρώμιο ή τις ενώσεις χρωμίου. Η συγκέντρωση χρωμίου στο πόσιμο νερό είναι γενικά πολύ χαμηλή, λιγότερο από 2 ppb. Για τους περισσότερους ανθρώπους η κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν χρώμιο είναι η πλέον πιθανή πηγή έκθεσης σε χρώμιο. Το χρώμιο βρίσκεται σε πολλά φρέσκα λαχανικά, σε φρούτα, στο κρέας στη ζύμη και στο σιτάρι. Όξινα τρόφιμα που έρχονται σε επαφή με μαγειρικά εργαλεία ή μαγειρικά σκεύη ανοξείδωτου χάλυβα μπορεί να περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες χρωμίου.

Το χρώμιο μπορεί να εισέρθει στον οργανισμό μέσω της αναπνοής, καθώς και την κατανάλωση νερού και τροφίμων που περιέχουν χρώμιο. Γενικά, το χρώμιο (VI) απορροφάται από τον οργανισμό ευκολότερα από ότι το χρώμιο(III), αλλά μόλις απορροφηθεί το χρώμιο (VI) μετασχηματίζεται σε χρώμιο (III). Όταν αναπνέουμε ατμοσφαιρικό αέρα που περιέχει χρώμιο, μόρια ενώσεων του χρωμίου κατανέμονται στους πνεύμονες. Μόλις μπει στο αίμα, το χρώμιο κατανέμεται σε όλο το σώμα. Το χρώμιο θα περάσει έπειτα στα νεφρά και θα αποβληθεί από τον οργανισμό μέσω των ούρων σε μερικές ημέρες. Το μεγαλύτερο μέρος του χρωμίου που καταναλώνουμε αποβάλλεται από τον οργανισμό μέσα σε μερικές ημέρες, μέσω των κοπράνων και δεν εισάγεται ποτέ στο αίμα μας. Εάν το δέρμα μας έρθει σε επαφή με το χρώμιο, ποσότητα χρωμίου που θα εισέρθει στον οργανισμό θα είναι πάρα πολύ μικρή εκτός και αν το δέρμα μας έχει ανοιχτές πληγές.

ΧΑΛΚΟΣ:

Ο χαλκός είναι ένα στοιχείο που βρίσκεται σε αφθονία στο περιβάλλον. Μπορούμε να εκτεθούμε στον χαλκό ,με την αναπνοή, το πόσιμο νερό, τα τρόφιμα και μέσω της επαφής του δέρματος με έδαφος, νερό και άλλες ουσίες που περιέχουν χαλκό. Οι περισσότεροι άνθρωποι απειλούνται άμεσα από τις υδροδιάλυτες ενώσεις χαλκού που χρησιμοποιούνται ευρέως στη γεωργία. Όταν οι ενώσεις απελευθερώνονται στις λίμνες και στους ποταμούς, συνδέονται με τα μόρια του νερού ,μέσα σε περίπου μια ημέρα και μπορούν να παραμείνουν εκεί για μεγάλες χρονικές περιόδους.

Επίσης, μπορούμε να εκτεθούμε σε κάποιες ποσότητες χαλκού από το πόσιμο νερό, εάν η συγκέντρωση του είναι επάνω από τα αποδεκτά πρότυπα, 1.300 ppb, ειδικά

εάν το νερό μας είναι διαβρωτικό και έχουμε χάλκινα υδραυλικά ή μπρούτζινες βρύσες στο σπίτι μας. Η μέση συγκέντρωση χαλκού στο νερό βρύσης κυμαίνεται από 20 έως 75 ppb. Η συγκέντρωση του χαλκού στις λίμνες και στους ποταμούς κυμαίνεται από 0.5 έως 1000 ppb, όταν και υπολογίζουμε ότι η μέση συγκέντρωση είναι της τάξης των 10 ppb. Η μέση συγκέντρωση χαλκού στα υπόγεια νερά είναι παρόμοια με αυτή στις λίμνες και στους ποταμούς εντούτοις, κάποιοι έλεγχοι δείχνουν ότι μερικές φορές κάποια υπόγεια νερά περιέχουν επίπεδα χαλκού μέ2ΦΙ και 2783 ppb που είναι αρκετά μεγαλύτερα από τα πρότυπα των 1300 ppb, που έχουν αποφασιστεί για την ποιότητα του πόσιμου νερού. Αυτός ο χαλκός είναι γενικά ενωμένος με τα μόρια του νερού.

Το έδαφος, περιέχει γενικά μεταξύ 2 και 250 ppm χαλκού αν και συγκεντρώσεις κοντά σε 17.000 ppm έχουν βρεθεί κοντά σε εγκαταστάσεις παραγωγής χαλκού και ορείχαλκου. Υψηλές συγκεντρώσεις χαλκού μπορούν να βρεθούν στο έδαφος, επειδή η σκόνη από αυτές τις βιομηχανίες κατακάθεται αφού μετακινηθεί μέσω του αέρα η μέσω των αποβλήτων από τα Μια αλλά κοινή πηγή χαλκού στο έδαφος είναι η μετακίνηση της λάσπης από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Αυτός ο χαλκός παραμένει ενωμένος με τα επιφανειακά στρώματα του εδάφους. Μπορούμε να εκτεθούμε σε αυτόν τον χαλκό από την επαφή μέσω του δέρματος.

Τα τρόφιμα περιέχουν χαλκό, Καταναλώνουμε περίπου 1 mg χαλκού κάθε ημέρα. Μπορούμε να εκτεθούμε στο χαλκό στον εργασιακό μας χώρο εάν απασχολούμαστε στη βιομηχανία χαλκού η της επεξεργασίας του, επίσης εκτιθόμασται στο χαλκό με την αναπνοή σκόνης που περιέχει χαλκό ή από την επαφή, μαζί του μέσω του δέρματος μας. Εάν σμιλεύουμε η καλουπώνουμε χαλκό αναπνέουμε υψηλή επίπεδα σκόνης και καπνό χαλκού. Η έκθεση μέσω της εργασίας μας, στις διάφορες μορφές χαλκού, που είναι διαλυτές, συνηθέστερα εμφανίζονται στη γεωργία, στην κατεργασία ύδατος και στις βιομηχανίες, όπως η ηλεκτρολυτική επιμετάλλωση όπου γφησιμοποιούνται διαλυτές ενώσεις χαλκού.

Ο χαλκός αποβάλλεται από τον οργανισμό μέσω των κοπράνων και του ούρου. Ο οργανισμός έχει την ικανότητα να διατηρεί τα επίπεδα χαλκού στο αίμα σε σταθερά επίπεδα.

ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ:

Επειδή ο υδράργυρος εμφανίζεται φυσικά στο περιβάλλον, όλοι μας εκτιθέμαστε σε πολύ χαμηλές ποσότητες υδραργύρου μέσω του αέρα, του νερού και της τροφής. Τα επίπεδα υδράργυρου στα επιφανειακά ύδατα είναι 5 ppt, δηλαδή χ0υιες φορές χαμηλότερα από τα «ασφαλή» πρότυπα του πόσιμου νερού. Τα φυσιολογικά επίπεδα υδραργύρου στο εδάφους είναι από 20 έως 625 ppb.

Ο μεταλλικός υδράργυρος χρησιμοποιείται σε πολλά οικιακά προϊόντα και βιομηχανικά υλικά όπως οι θερμοστάτες, τα βαρόμετρα, τα θερμόμετρα και μερικές συσκευές μέτρησης της πίεσης του σώματος. Ο υδράργυρος σε αυτές τις συσκευές περιβάλλεται από γυαλί η μέταλλο και δεν αποτελεί κίνδυνο, εκτός αν η συσκευή στην οποία βρίσκεται είναι χαλασμένη η σπασμένη οπότε απελευθερώνονται οι ατμοί του.

Ο μεταλλικός υδράργυρος και οι ατμοί του είναι εξαιρετικά δύσκολο να αφαιρεθούν από τα ρούχα, τα έπιπλα, τους τάπητες, τα πατώματα και τους τοίχους. Εάν αυτά τα αντικείμενα δεν καθαρίζονται κατάλληλα ο υδράργυρος μπορεί να παραμείνει εκεί για μήνες η ακόμα και για χρόνια και να συνεχίσει έτσι να αποτελεί μια πηγή μόλυνσης.

Οι εργαζόμενοι εκτίθενται συνήθως μέσω της αναπνοής αέρα που περιέχει υδράργυρο. Τα επαγγέλματα στα οποία, οι εργαζόμενοι έχουν πς περισσότερες πιθανότητες να εκτεθούν σε υψηλές ποσότητες υδραργύρου, είναι κατασκευαστές ηλεκτρικού οικιακού εξοπλισμού ή εξαρτημάτων αυτοκινήτων, που περιέχουν υδράργυρο, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας μετάλλων, στις οποίες χρησιμοποιείται υδράργυρος, η κατασκευή κτιρίων που κτίζονται με υλικά που περιέχουν υδράργυρο, καθώς και μερικά ιατρικά επαγγέλματα όπου ο εξοπλισμός μπορεί να περιέχει υδράργυρο (π.χ., μερικές συσκευές που μετρούν την πίεση του αίματος περιέχουν υγρό υδράργυροι). Οι οδοντίατροι και οι βοηθοί τους μπορεί να εκτεθούν στο μεταλλικό υδράργυρο, από την αναπνοή ατμών υδραργύρου που απελευθερώνονται από τα εκμαγεία των τεχνητών δοντιών

Μερικοί άνθρωποι μπορεί να εκτεθούν σε πιο υψηλές ποσότητες υδραργύρου ο οποίος εμφανίζεται με τη μορφή μεθυλο-υδράργυρου, εάν τρέφονται με ψάρια και οστρακόδερμα, που προέρχονται από θαλάσσια περιοχή μολυσμένη με υδράργυρο. Η διοίκηση τροφίμων και φαρμάκων (FDA) υπολογίζει ότι οι περισσότεροι άνθρωποι

εκτίθενται, κατά μέσον όρο, σε περίπου 50 mg υδραργύρου ανά ημέρα, μέσω των τροφίμων που καταναλώνουν.

Τα τρόφιμα εκτός από τα ψάρια που περιέχουν υψηλότερα από τα μέσα επίπεδα υδραργύρου περιλαμβάνουν το λεγόμενο «κυνήγι», όπως άγρια πουλιά και θηλαστικά, που τρώνε μεγάλα ποσά μολυσμένων ψαριών, Οι άνθρωποι που κατοικούν σε βορειότερα κλίματα μπορούν να εκτεθούν σε υψηλά επίπεδα υδραργύρου από την κατανάλωση κρέατος η λίπους από τα θαλάσσια θηλαστικά, των φαλαινών και των δελφινιών.

Όταν καταπίνουμε μικρά ποσά μεταλλικού υδραργύρου, π.χ. από ένα σπασμένο θερμόμετρο, μια ελάχιστη ποσότητα υδραργύρου που θα καταπιούμε, θα εισέρθει τελικά μέσω του στομαχιού η του έντερου. Ακόμα και αν καταπιούμε μεγαλύτερη ποσότητα μεταλλικού υδραργύρου, ελάχιστη ποσότητα τελικά εισέρχεται στον οργανισμό.

Μόλις εισέλθει ο ανόργανος υδράργυρος στον οργανισμό και εισέλθει στην κυκλοφορία του αίματος, κινείται γρήγορα προς τους μαλακούς ιστούς. Ο ανόργανος υδράργυρος αποβάλλεται μετά μίας περιόδου αρκετών εβδομάδων ή ακόμα και μηνών. Ένα μικρό ποσοστό του ανόργανου υδραργύρου μπορεί να μετατραπεί στο σώμα μας σε μεταλλικό υδράργυρο και να αποβληθεί μέσω της αναπνοής, ως ατμοί υδραργύρου. Οι ανόργανες ενώσεις του αποθηκεύονται συνήθως στους νεφρούς και δεν εισάγεται στον εγκέφαλο τόσο εύκολα όσο ο μεταλλικός υδράργυρος. Οι ανόργανες ενώσεις του υδραργύρου επίσης δεν μεταφέρονται εύκολα μέσω του αίματος μιας εγκύου γυναίκας προς το αναπτυσσόμενο έμβρυο. Σε μια έγκυο γυναίκα όμως, ένα ποσοστό υδράργυρου μπορεί να περάσει στο έμβρυο μέσω του γάλακτος. Ο μεθυλο-υδράργυρος που βρίσκεται στο αίμα μιας εγκύου γυναίκας, θα κινηθεί προς το αίμα του εμβρύου και έπειτα στον εγκέφαλο του και στους άλλους ιστούς του. Όπως και ο μεταλλικός υδράργυρος, έτσι και ο μεθυλο-υδράργυρος μπορεί να μετατραπεί μέσα στον οργανισμό σε ανόργανες ενώσεις του υδράργυρου. Όταν αυτό συμβεί, μέσα στον εγκέφαλο, ο υδράργυρος μπορεί να παραμείνει εκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ο μεθυλο-υδράργυρος αποβά.λλεται μετά από μια περίοδο αρκετών μηνών , συνήθως με τη μορφή κάποιας ανόργανης ένωσης του υδραργύρου, μέσω των κοπράνων.

ΝΙΚΕΛΙΟ:

Το νικέλιο εμφανίζεται σε πολύ χαμηλές ποσότητες στο περιβάλλον, γιατί και απαιτούνται πολύ ευαίσθητες μέθοδοι, για να μπορέσουμε να ανιχνεύσουμε το νικέλιο στα περισσότερα περιβαλλοντικά δείγματα.

Συχνά, δεν γνωρίζουμε την ακριβή μορφή νικελίου, στην οποία εκτιθέμαστε ένα μεγάλο ποσοστό νικελίου βρίσκεται στον αέρα, στο έδαφος, στα ιζήματα και στα πετρώματα και είναι ενωμένο με μόρια σκόνης ή ενσωματωμένο στα μεταλλεύματα και με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην μπορεί να απορροφηθεί εύκολα από τα φυτά και τα ζώα και, επομένως, να μη μπορεί εύκολα να έχει επιπτώσεις στην υγεία στο νερό και στα υγρά απόβλητα, το νικέλιο μπορεί να υπάρξει είτε διαλυμένο στο νερό είτε ενωμένο με ουσίες διαλυμένες σε αυτό.

Το νικέλιο μπορεί να εισέρθει στον οργανισμό μέσω της αναπνοής της κατάποσης η της κατανάλωσης νερού η τροφίμων που περιέχουν νικέλιο ή όταν το δέρμα μας έρχεται σε επαφή με νικέλιο. Εάν αναπνεύσουμε αέρα που περιέχει νικέλιο, η ποσότητα νικελίου που εισπνέουμε και φτάνει στους πνεύμονες μας όποτε και εισέρχεται στο αίμα μας εξαρτάται από το μέγεθος των μορίων του νικελίου. Εάν τα μόρια αυτά είναι μεγάλα εγκλωβίζονται στη βλεννογόνο της μύτης. Εάν τα μόρια αυτά είναι μικρά, μπορούν να εισέρθουν στους πνεύμονες. Μερικά από αυτά τα μόρια νικελίου θα εξέλθουν από τους πνεύμονες μέσω της βλέννας. Πολύ μεγάλη ποσότητα νικελίου θα περάσει στον οργανισμό μέσω του στομάχου και του έντερου εάν καταναλώσουμε νερό που περιέχει νικέλιο, παρά εάν καταναλώσουμε τρόφιμα που περιέχουν το ίδιο ποσό νικελίου, με το νερό. Μια μικρή ποσότητα νικελίου μπορεί να εισέρθει στην του αίματος από την επαφή μέσω του δέρματος. Αφότου το νικέλιο εισέρθει στον οργανισμό μπορεί να μεταφερθεί προς όλα τα όργανα, αλλά κυρίως κατανέμεται στους νεφρούς. Το νικέλιο που εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος αποβάλλεται από τον οργανισμό με το ούρο. Αφού καταναλώσουμε νικέλιο, το μεγαλύτερο μέρος του, φεύγει γρήγορα μέσω των κοπράνων.

ΜΟΛΥΒΔΟΣ:

Ο μόλυβδος βρίσκεται συνήθως στο έδαφος, σε περιοχές κοντά σε οδοστρώματα, παλιά σπίτια, παλαιούς οπωρώνες, βιομηχανικές περιοχές, κοντά σε εγκαταστάσεις περιοχές ενέργειας, αποτεφρωτήρες, χωματερές και περιοχές εναπόθεσης αποβλήτων. Οι άνθρωποι που ζουν κοντά στις περιοχές αυτές μπορούν να

εκτεθούν στον μόλυβδο, καθώς και σε χημικές ουσίες που περιέχουν μόλυβδο μέσω της αναπνοής, της κατάποσης πόσιμου νερού, της κατανάλωσης τροφίμων, σκόνης η ρύπων που περιέχουν μόλυβδο.

Τα τρόφιμα μπορεί να περιέχουν μικρά ποσά μολύβδου. Δεδομένου ότι ο μόλυβδος δεν χρησιμοποιείται πλέον στα δοχεία των κονσερβών, πολύ λίγος μόλυβδος βρίσκεται στα τρόφιμα αυτά. Τα φυλλώδη φρέσκα λπχανικά μπορεί να έχουν σκόνη που περιέχει μόλυβδο και γιατί πρέπει να πλυθούν πριν καταναλωθούν. Ο μόλυβδος μπορεί επίσης να εισέρθει στα τρόφιμα, εάν αυτά τοποθετούνται σε κακώς βερνικωμένα πλαστικά η κεραμικά πιάτα καθώς και από γυαλικά μολυβδούχου-κρύσταλλου. Επίσης τα θερμαντικά σώματα φορτηγών καθώς και ο καπνός τσιγάρων μπορεί να περιέχει μικρά ποσά μόλυβδου.

Γενικά ελάχιστος μόλυβδος βρίσκεται στις λίμνες, στους ποταμούς, ή στα υπόγεια νερά που χρησιμοποιούνται για να μας τροφοδοτήσουν με πόσιμο νερό. Εντούτοις το ποσό μόλυβδου που λαμβάνεται στον οργανισμό μέσω του πόσιμου νερού, μπορεί να είναι υψηλότερες σε περιοχές με παροχή. Τα δημόσια συστήματα κατεργασίας νερού απαιτείται να χρησιμοποιούν μετρά έλεγχου για να κατασταθεί το νερό λιγότερο όξινο. Υδραυλικές εγκαταστάσεις που περιέχουν μόλυβδο μπορεί να βρεθούν σε δημοσιές εγκαταστάσεις πόσιμου νερού, στα σπίτια, και στα δημόσια κτίρια που είναι παλαιότερα από δυο δεκαετίες. Ωστόσο, καθώς τα κτίρια παλαιώνουν, τα ορυκτά αποθέματα διαμορφώνουν ένα στρώμα στο εσωτερικό των υδροσωλήνων που μονώνει το νερό από τον μόλυβδο, μειώνοντας κατά συνέπεια το ποσό μόλυβδου που μπορεί να περάσει στο νερό. Από το 1988, οι κανονισμοί απαιτούν τα δοχεία ψύξης πόσιμου νερού να μην περιέχουν μόλυβδο, σε μέρη που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό.

Ένας άλλος τρόπος που μπορούμε να εκτεθούμε στο μόλυβδο είναι, αναπνέοντας η καταπίνοντας την αερομεταφερόμενη σκόνη και τους ρύπους. Το 1984, η καύση μολυβδούχου βενζίνης ήταν η μεγαλύτερη πηγή εκπομπών μόλυβδου. Τώρα, μονό πολύ μικρή ποσότητα μολύβδου στον αέρα προέρχεται από τη βενζίνη, επειδή η EPA έχει απαγορεύσει τη χρήση του στη βενζίνη για τα μηχανοκίνητα οχήματα. Άλλες πηγές μόλυβδου στον αέρα περιλαμβάνουν τις απελευθερώσεις μόλυβδου από τις βιομηχανίες που σχετίζονται με την παραγωγή σιδήρου και χάλυβα , την κατασκευή μπαταριών μόλυβδου και τα μη σιδηρούχα χυτήρια. Ο μόλυβδος που απελευθερώνεται

στον αέρα, μπορεί επίσης να προέλθει από την καύση των στερεών αποβλήτων που περιέχουν μόλυβδο, τη μεταδιδόμενη μέσω του άνεμου σκόνη, τα ηφαίστεια, τη καύση η την αποσύνθεση των επικαλυμμένων με μόλυβδο επιφανειών, των καυσαερίων, των εξατμίσεων μολυβδούχου βενζίνης και των τσιγάρων.

Η επαφή του δέρματος με τη σκόνη και τους ρύπους που περιέχουν μόλυβδο γίνετε καθημερινά. Πρόσφατα στοιχεία έχουν δείξει ότι τα ψεύτικα κοσμήματα που πωλούνται στο ευρύ κοινό μπορούν να περιέχουν υψηλά επίπεδα μόλυβδου που μπορούν να μεταφερθούν στο δέρμα μέσω της 2φήσης τους. Εντούτοις, μικρή ποσότητα μόλυβδου μόνο μπορεί να εισέλθει στον οργανισμό μέσω του δέρματος.

Στο σπίτι, μπορούμε να εκτεθούμε στο μόλυβδο από τη λήψη ορισμένων τύπων φαρμάκων που περιέχουν ενώσεις μόλυβδου. Ενώσεις μόλυβδου περιέχονται και σε ορισμένα καλλυντικά. Μερικοί τύποι από βαφές μαλλιών και καλλυντικών, περιέχουν οξικό μόλυβδο. Γιατί, είναι απαραίτητο να διαβάζονται οι ετικέτες στις βαφές μαλλιών, να χρησιμοποιούνται με προσοχή, καθώς και να κρατούνται μακριά από τα παιδιά.

Οι άνθρωποι που εκτίθενται σε μόλυβδο στην εργασία τους, εκτίθενται συνήθως μέσω της αναπνοής αέρα που περιέχει μόρια μολύβδου. Η έκθεση σε μόλυβδο εμφανίζεται σε πολλές εργασίες, όπως σε ανθρώπους που δουλεύουν σε βιομηχανίες χυτηρίων και καθαρισμού μόλυβδου, σε βιομηχανίες κατασκευής ελαστικών προϊόντων και βιομηχανίες πλαστικών, στις συγκολλήσεις, στις εγκαταστάσεις κατασκευής μπαταριών και στις βιομηχανίες κατασκευής ενώσεων μόλυβδου. Μπορεί επίσης να εκτεθούμε σε μόλυβδο στο σπίτι, εάν κατεργαζόμαστε βαμμένο γυαλί η εάν σε μια ανακαίνιση μια από τις εργασίες που κάνουμε, περιλαμβάνει την αφαίρεση χρώματος που περιέχει μόλυβδο. Ένα ποσοστό από το μόλυβδο που εισάγεται στον οργανισμό προέρχεται μέσω της αναπνοής σκόνης η χημικών ουσιών που περιέχουν μόλυβδο. Μόλις ο μόλυβδος αυτός φτάσει στους πνεύμονες, μετακινείται γρήγορα σε άλλους ιστούς μέσω του αίματος. Τα μεγαλύτερα μόρια μόλυβδου αποβάλλονται μέσω του βήχα. Μπορούμε επίσης να καταπιούμε μόλυβδο με την κατανάλωση τροφίμων και υγρών που τον περιέχουν.

Ποσότητα μόλυβδου μπορεί να εισέρθει στον οργανισμό από σκόνη και έδαφος μέσω του δέρματος, αλλά μονό ένα μικρό ποσοστό αυτού θα μεταφερθεί τελικά στο αίμα, ειδικά αν κρατάμε κάποιους βασικούς κανόνες, όπως στο να πλένουμε συχνά τα χέρια μας. Μπορεί εντούτοις να καταπιούμε τυχαία μόλυβδο όταν τρώμε, πίνουμε,

καπνίζουμε, η χρησιμοποιούμε καλλυντικά που τον περιέχουν. Μεγαλύτερη ποσότητα μόλυβδου μπορεί να περάσει μέσω του δέρματος, αν αυτό έχει πληγές.

Ο οργανισμός δεν μετατρέπει τον μόλυβδο σε οποιαδήποτε άλλη μορφή. Μόλις κατανεμηθεί στα όργανα, ο μόλυβδος που δεν αποθηκεύεται στα κόκαλα αποβάλλεται μέσω του ούρου και των κοπράνων. Περίπου το 99% του πόσου του μόλυβδου που λαμβάνεται από έναν ενήλικα θα αποβληθεί μέσα σε μερικές εβδομάδες, αλλά μονό περίπου το 32% του ιδίου πόσου που λαμβάνεται από ένα παΐδι θα αποβληθεί. Κάτω από συνθήκες συνεχούς έκθεσης, όλος ο μόλυβδος που εισάγεται στον οργανισμό δεν θα αποβληθεί, και αυτό μπορεί να οδηγήσει στη συσσώρευση μόλυβδου στους ιστούς του σώματος, ειδικά στα κόκαλα.

ΜΑΓΓΑΝΙΟ:

Επειδή το μαγγάνιο συναντάται στο περιβάλλην, εκτιθόμαστε συνεχώς σε αυτό σε χαμηλά επίπεδα από το νερό, τον αέρα, το έδαφος και τα τρόφιμα. Στο πόσιμο νερό, τα επίπεδα μαγγανίου είναι συνήθως περίπου 0,004 ppm . Στον αέρα τα επίπεδα είναι συνήθως 0.00OO2 ppm.Τα φυσικά επίπεδα στο έδαφος κυμαίνονται συνήθως από 40 έως 900 α. Το ακριβές ποσό που παίρνουμε μέσα σε μία ημέρα εξαρτάται από τη διατροφή μας.

Είναι πιθανόν να εκτεθούμε σε υψηλά επίπεδα μαγγανίου ή ενώσεων που περιέχουν μαγγάνιο εάν εργαζόμαστε σε ένα εργοστάσιο όπου μέταλλο μαγγανίου παράγεται από τα μεταλλεύματα μαγγανίου ή όπου ενώσεις μαγγανίου που χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουμε το χάλυβα ή άλλα προϊόντα. Σε αυτά τα εργοστάσια εκτιθόμαστε κυρίως με την αναπνοή στη σκόνη μαγγανίου. Επίσης εάν ζούμε κοντά σε ένα τέτοιο εργοστάσιο θα μπορούσαμε να εκτεθούμε σε υψηλότερα από το .κανονικό επίπεδα σκόνης μαγγανίου ακόμα και στον εξωτερικό αέρα παρόλο που τα ποσά αυτά θα ήταν πολύ χαμηλότερα απ’ό,τι στο εργοστάσιο ή εάν ζούμε κοντά σε κάποιο εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας που χρησιμοποιεί άνθρακα ή πετρέλαιο σαν καύσιμο επειδή το μαγγάνιο απελευθερώνεται με την καύση στερεών καυσίμων. Θα μπορούσαμε επίσης να εκτεθούμε σε υψηλά επίπεδα μαγγανίου εάν ζούμε είτε σε μια μεγάλη αστική περιοχή όπου χρησιμοποιείται βενζίνη στην οποία προστίθεται στη σύνθεσή της μαγγάνιο, με σκοπό την αύξηση της απόδοσης της, είτε εάν έχουμε μια εργασία στην οποία ερχόμαστε σε επαφή με βενζίνη ή εάν εκπθόμαστε σε ένα υψηλό ποσοστό εξατμίσεων αυτοκινήτων καθημερινά. Οι άνθρωποι εκτίθενται στο μαγγάνιο

είτε μέσω των τροφίμων που καταναλώνουν είτε από το νερό που πίνουν είτε από τον αέρα που αναπνέουν. Τα νήπια λαμβάνουν μαγγάνιο από το μητρικό γάλπ, το γάλα με βάση τη σόγια ή το αγελαδίνο γαλα. Οι ποσότητες μαγγανίου που λαμβάνουν από αυτές τις πηγές δεν είναι γενικά πρόβλημα και παρέχουν το μαγγάνιο που είναι απαραίτητο για την κανονική λειτουργία του σώματος.

Εάν ζούμε κοντά σε μια περιοχή επιβλαβών αποβλήτων, θα μπορούσαμε ενδεχομένως να λάβουμε υψηλότερα επίπεδα μαγγάνιου που είναι στο έδαφος ή το νερό ή να αναπνεύσουμε σκόνη που περιέχει μαγγάνιο. Η συμβολή αυτών των διαδρομών έκθεσης στην τοξικότητα του μαγγάνιου είναι αβέβαιη. Γενικά τα δυσμενή αποτελέσματα στους ανθρώπους που εκτίθενται μέσω αυτών των διαδρομών έχουν αναφερθεί μόνο όταν τα περιβαλλοντικά επίπεδα μαγγανίου ήταν αρκετά υψηλά. Εάν έρθουμε σε επαφή με έδαφος ή με νερό μολυσμένο με μαγγάνιο ένα πολύ μικρό ποσοστό αυτού το μαγγανίου θα εισέλθει στο σώμα μας μέσω της επαφής με το δέρμα οπότε δεν υπάρχει κάποιος προφανής λόγος ανησυχίας. Εντούτοις, περίπου το 3-5% που λαμβάνεται συνήθως κρατιέται στο σώμα. Εάν αναπνεύσουμε αέρα που περιέχει σκόνη μαγγανίου, πολλά από τα μικρότερα μόρια σκόνης θα παγιδευτούν στους πνεύμονές μας. Μερικά από αυτά τα μικρά μόρια μαγγανίου μπορούν έπειτα να διαλυθούν στους πνεύμονες και να εισέλθουν στο αίμα. Το ακριβές ποσοστό που μπορεί να εισέλθει στο αίμα δεν είναι γνωστό.Τα μεγαλύτερα μόρια και εκείνα που δεν διαλύονται θα εξέλθουν από το σώμα μας μέσω του βήχα.

Το μαγγάνιο είναι ένα φυσιολογικό μέρος του ανθρώπινου σώματος.Είναι ένα απαραίτητο συστατικό που χρειάζεται το σώμα για να λειτουργεί σωστά. Το σώμα έχει τη δυνατότητα να ελέγχει την ποσότητα ποσό μαγγανίου που απορρόφα. Παραδείγματος χάριν, εάν μεγάλα ποσά μαγγανίου καταναλώνονται στη διατροφή σώμα εκκρίνει μεγάλη ποσά στα περιττώματα. Επομένως, το συνολικό ποσό μαγγανίου στο σώμα τείνει να μείνει σχεδόν ίδιο, ακόμα και όταν τα ποσοστά έκθεσης είναι υψηλότερα ή χαμηλότερα από συνηθισμένα. Εντούτοις εάν μεγάλη ποσότητα μαγγανίου εισέλθει στο σώμα αυτό μπορεί να μην είναι σε θέση να αντισταθμίσει τη προστιθέμενη ποσότητα.

ΚΑΔΜΙΟ:

Ο καπνός του τσιγάρου είναι η μεγαλύτερη πηγή έκθεσης σε κάδμιο στους ανθρώπους. Τα μέσα επίπεδα καδμίου στα τρόφιμα κυμαίνονται από 2 έως 40 ppb Τα

χαμηλότερα επίπεδα είναι στα φρούτα και τα πιό υψηλά επίπεδα βρίσκονται στα φυλλώδη λ.αχανικά και τις πατάτες. Το επίπεδο καδμίου στον αέρα στις πόλεις είναι χαμηλό, κυμαινόμενο από 1 έως 40 ηψπη3).Επίπεδα καδμίου στον αέρα μεγαλύτερα από 40 ng/l*m3 μπορούν να εμφανιστούν σε αστικές περιοχές με τα υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης από την καύση στερεών καυσίμων. Το επίπεδο καδμίου στις περισσότερες παροχές πόσιμου ύδατος είναι λιγότερο από 1 ,αρκετά κάτω από τα πρότυπα πόσιμου νερού (50 ppb).Τα επίπεδα στο πόσιμο νερό, εντούτοις, μπορούν να ποικίλουν πολύ ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες.

Γενικά κάθε μέρα ένας άνθρωπος λαμβάνει περίπου 30 μικρογραμμάρια καδμίου κάθε ημέρα, αλλά μόνο περίπου το 1-3 μς ανά ημέρα εκείνου εισάγεται στο σώμα. Η έκθεση καδμίου από τα τσιγάρα μπορεί να είναι μια από τις σοβαρότερες πηγές ανησυχίας για την υγεία μεγαλύτερη ακόμη και από εκείνη που σχετίζεται με την ποσότητα που λαμβάνει ένας άνθρωπος καθημερινά μέσω της τροφής. Οι καπνιστές μπορούν να διπλασιάσουν την καθημερινή εισαγωγή καδμίου στον οργανισμό τους έναντι των μη καπνιστών. Κάθε τσιγάρο μπορεί να περιέχει από 1 έως 2 μς καδμίου, και το 40-60% του καδμίου στον εισπνεόμενο καπνό μπορεί να περάσει απ’ευθείας μέσω των πνευμόνων στο σώμα. Αυτό σημαίνει ότι οι καπνιστές μπορούν να πάρουν ένα πρόσθετο ποσό των 1-3 καδμίου στο σώμα τους ανά ημέρα από κάθε τσιγάρο που καπνίζουν. Ο καπνός από τα τσιγάρα άλλων ανθρώπων δεν αναγκάζει τους μη καπνιστές να εκτεθούν σε μεγάλη ποσότητα καδμίου. Εκτός από τους καπνιστές, άνθρωποι που ζουν σε περιοχές που υπάρχουν εργοστάσια που απελευθερώνουν κάδμιο στον αέρα έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να εκτεθούν στο κάδμιο μέσω του αέρα. Εντούτοις οι ομοσπονδιακοί κανονισμοί ελέγχουν το ποσό καδμίου που μπορεί να αποδεσμευθεί στον αέρα από τις περιοχές διάθεσης αποβλήτων και τους αποτεφρωτήρες αποβλήτων έτσι ώστε οι τιμές απελευθερούμενου καδμίου στην ατμόσφαιρα να είναι κατάλληλα ρυθμισμένες και άρα μη επικίνδυνες. Οι άνθρωποι που ζουν κοντά σε περιοχές επιβλαβών αποβλήτων μπορούν να εκτεθούν στο κάδμιο μέσω των τροφίμων, της σκόνης και το νερό από τις ανεξέλεγκτες ή τυχαίες απελευθερώσεις καδμίου στο περιβάλλον .

Οι εργαζόμενοι που μπορούν να εκτεθούν στο κάδμιο στον εργασιακό τους χώρο είναι αυτοί που εργάζονται σε χυτήρια, σε βιομηχανίες επιμετάλλωσης μετάλλων ή σε βιομηχανίες που παράγουν προϊόντα που περιέχουν κάδμιο όπως οι μπαταρίες και

τα πλαστικά. Οι εργαζόμενοι μπορούν επίσης να εκτεθούν αν εργάζονται σε βιομηχανίες συγκόλλησης μετάλλου που περιέχει κάδμιο.

Το κάδμιο μπορεί να εισέλθει στο σώμα μας από τρόφιμα που τρώμε, το νερό που πίνουμε, τον αέρα που αναπνέουμε πολύ περισσότερο αν βέβαια είμαστε κατνιστές. Τα μεγαλύτερα ποσά καδμίου μπορούν να εισέλθουν στο σώμα μας από το κάδμιο του αέρα ή τον καπνό που εισπνέουμε σε ποσοστό περίπου 60% του καδμίου που λαμβάνουμε συνολικά από όλες τις άλλες πηγές έκθεσης. Η ποσότητα καδμίου που εισέρχεται στο σώμα μας μέσω των πνευμόνων εξέρχεται από αυτό μέσω του βήχα και της βλέννας και η ποσότητα που εισέρχεται στο σώμα μας από τα τρόφιμα ή το νερό εξέρχεται από το σώμα μας μέσω των περιττωμάτων.Εάν δεν καταναλώνουμε τρόφιμα που περιέχουν αρκετό σίδηρο ή άλλες θρεπτικές ουσίες,είναι πιθανό να λάβουμε περισσότερο κάδμιο από τα τρόφιμά μας από τη συνηθισμένη ποσότητα. Αυτό που είναι σίγουρο είναι ο ’τι μέσω του δέρματος δεν εισέρχεται καμία ποσότητα καδμίου.

Το μεγαλύτερο μέρος του καδμίου που εισάγεται στο σώμα μας πηγαίνει στο νεφρό και το συκώτι μας και μπορεί να παραμείνει εκεί για πολλά έτη.Ένα μικρό ποσοστό του καδμίου που εισάγεται στο σώμα μας φεύγει μετά από ένα μεγάλο 2φονικό διάστημα μέσω των ούρων και των περιττωμάτων. Το σώμα μας έχει την δυνατότητα να μετασχηματίσει τη μεγαλύτερη ποσότητα καδμίου σε μια μορφή που δεν είναι επιβλαβής, αλλά πάρα πολύ κάδμιο μπορεί να αχρηστέψει τη λειτουργία αυτή του συκωτιού και του νεφρού μας οδηγώντας έτσι σε πάρα πολύ επιβλαβή αποτελέσματα.

ΣΙΔΗΡΟΣ:

Καλές πηγές σιδήρου είναι το κρέας, τα ψάρια, τα πουλερικά, οι φακές, τα φασόλια, τα λαχανικά, τα τόφου, το μαύρο μπιζέλι, οι φράουλες και ο σίδηρος που παρέχεται σαν διαιτητικό συμπλήρωμα. Το θειικό άλας σιδήρου απορροφάται καλύτερα από τον οργανισμό, αλλά το θείο μπορεί να ανακατέψει το στομάχι. Η πιο διαθέσιμη μορφή συμπληρώματος σιδήρου είναι μια χημική ένωση αμινοξέων σιδήρου. Το RDA για το σίδηρο ποικίλλει αρκετά και εξαρτάται από την ηλικία, το φύλο, και την πηγή σιδήρου.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Παρά τις δεκαετίες ρύπανσης που έχουν μεσολαβήσει η διαδικασία καθαρισμού βρίσκεται ακόμη στην αρχή της. Το πρώτο βήμα που πρέπει να γίνει είναι η ενημέρωση των κατοίκων για τους κινδύνους της πρόσληψης μολύβδου και η εικπαίδευση τους, ώστε να λαμβάνουν προληπτικά μέτρα (λ.χ. πλύσιμο των τροφίμων και των μαγειρικών σκευών, αποφυγή από τα παιδιά των χώρων στους οποίους υπάρχουν συσσωρεύσεις σκουριάς) για τον περιορισμό της. Επίσης είναι αναγκαία η μετεγκατάσταση των κατοίκων της πόλης που ζουν σε ιδιαίτερα επιβαρυμένες περιοχές. Πρέπει τέλος να μελετηθούν οι κύριοι παράγοντες ως προς την επίδρασή τους στον καθαρισμό των υδατικών διαλυμάτων και στη δημιουργία προϊόντων επιβλαβών για το περιβάλλον που διαταράσσουν το PH ισορροπίας της υδατικής φάσης, η θερμοκρασία αντίδρασης, η συγκέντρωση του οργανικού οξέος στην υδατική φάση, η αρχική συγκέντρωση των κατιόντων στην υδατική φάση, η συγκέντρωση του τροποποιητή φάσης στην οργανική και ο λόγος φάσεων. Με χρήση προχωρημένων στατιστικών μεθόδων και ανάπτυξη εξειδικευμένων τεχνικών να διερευνηθούν οι μηχανισμοί αντίδρασης του συστήματος και τα δημιουργούμενα στην οργανική φάση οργανομεταλλικά σύμπλοκα. Να δημιουργηθούν μοντέλα πρόβλεψης της συμπεριφοράς του συστήματος υδατικής και οργανικής φάσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΡΠΙΑΤΖΟΓΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ: Συμβολή στη μελέτη της εξέλιξης των ρυπαντικών φορτίων και του βαθμού ρύπανσης, Αθήνα 1988 .

ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ: Συμβολή στη Διερεύνηση του Γενικότερου

Περιβαλλοντικού Προβλήματος , Αθήνα 1998

ΠΟΓΚΑ ΝΕΣΤΩΡΙΑ: Θριάσιο πεδίο Το περιβαλλοντικό πρόβλημα της περιοχής και οι τρόποι αντιμετώπισής του, Αθήνα 2005

ΧΡΗΣΤΙΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ: Μελέτη κατανομής αερομεταφερόμενων ρύπων Αθήνα 1995.

ΨΟΥΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ: Ανάπτυξη μοντέλου γιά τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων των οξειδίων του αζώτου και του όζοντος, Αθήνα 2002

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....σελ 3

ABSTRUCT.....σελ 4

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....σελ 5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο.....σελ 6

ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ ΑΠΟ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ.....σελ 6

1.1 ΓΙΑΤΙ ΕΛΕΓΧΟΥΜΕ ΤΑ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ.....σελ 6

1.2 ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ.....σελ 8

1.3 ΤΡΟΠΟΙ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.....σελ 15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο.....σελ 21

ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....σελ 21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο.....σελ 27

ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ.....σελ 27

ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....σελ 39

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ 40