



ακτινοβολία

Τι είναι η ραδιενέργεια

Πολλοί γνωρίζουν ότι η ραδιενεργός ακτινοβολία είναι επικίνδυνη και για τον άνθρωπο και για τα ζώα και για τα φυτά. Στο ερώτημα όμως τι είναι η ραδιενέργεια πολλοί λίγοι είναι αυτοί που ξέρουν ακριβώς τι σημαίνει. Σε τούτο το άρθρο εξετάζονται διάφορα είδη ακτινοβολίας και επεξηγούνται οι διάφορες ορολογίες των οποίων τη σημασία ξέρουν συνήθως οι ειδικοί

Παρ' όλο που πολλοί σε έντονες συζητήσεις για την αναγκαιότητα ή όχι της ατομικής ενέργειας υποστηρίζουν σθεναρά την γνώμη τους, λίγοι είναι εκείνοι που ξέρουν τις φυσικές ιδιότητες της ραδιενεργού ακτινοβολίας. Για να πείσουν τους άλλους ότι έχουν δίκιο χρησιμοποιούν δυσνόητες έννοιες όπως *rem*, *rad*, δόση, σωματικές και ψυχουσυναισθηματικές ζημιές κ.τ.λ. κ.τ.λ. Εμείς σαν ειδικό περιοδικό στα ηλεκτρονικά δεν μας πέφτει και πολύ ο λόγος για την εφαρμογή όχι της ατομικής ενέργειας, είναι όμως στο πεδίο μας η εξεύρεση μέσων και η κατασκευή συσκευών για την μέτρηση της ακτινοβολίας. (Βλέπε και μετρητή Geiger - Müller σε τούτο το τεύχος). Για να μετρήσουμε όμως πρέπει να ξέρουμε τι μετράμε. Για αυτό το λόγο οι επεξηγήσεις σε αυτό το άρθρο των διαφόρων ακτινοβολιών και των διαφόρων όρων.

Φυσική ακτινοβολία

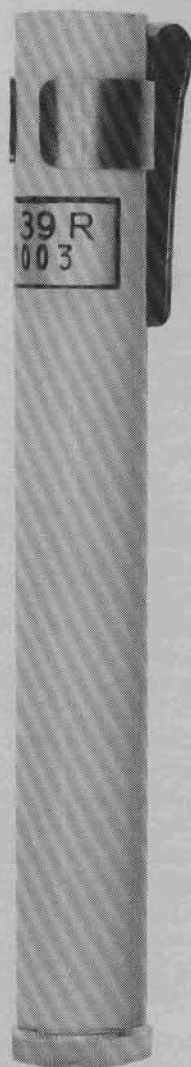
Μερικοί ίσως θα θυμούνται από την χημεία κάτι για το περιοδικό σύστημα του Μεντελέγιεφ όπου όλα τα γνωστά στοιχεία έχουν καταταγεί σύμφωνα με το ατομικό τους βάρος.

Σε εκείνο το σημείο ίσως να έγινε και λόγος για τα ισότοπα. Ένα ισότοπο είναι ένα στοιχείο που έχει τις τυπικές χημικές ιδιότητες αλλά διαφορετικές φυσικές ιδιότητες και άλλο ατομικό βάρος. Ένα ισότοπο δημιουργείται όταν ένα ασταθές στοιχείο μετατρέπεται σε σταθερό. Κατά την μετατροπή απελευθερώνεται ενέργεια σε μορφή ακτινοβολίας. Έτσι μετατρέπεται το ουράνιο 238 στο ισότοπο μόλυβδος (βλέπε και σχήμα 1). Το ουράνιο είναι από τα στοιχεία που μετατρέπονται από μόνα τους, οπότε και απελευθερώνεται ενέργεια με φυσική ακτινοβολία η οποία και δημιουργεί ιόντα (ηλεκτρικά θετικά ή αρνητικά άτομα ή μόρια), όταν πέσει πάνω σε ύλη. Αυτά τα ιόντα συμπεριφέρονται διαφορετικά από ότι τα ουδέτερα άτομα ή μόρια.

Την ακτινοβολία των ιόντων την χωρίζουμε σε *άλφα* σε *θήτα* και σε *γάμα* ακτινοβολία. Η *α-ακτινοβολία* αποτελείται από θετικά φορτισμένους πυρήνες ηλίου, οι οποίοι έχουν από δύο πρωτόνια και δύο ουδετερόνια. (ατομικό βάρος 4, τέσσερις φορές πιο βαρείς από ένα άτομο υδρογόνου)

Ο ιονισμός που προκαλούν οι ακτίνες *α* είναι πολύ ισχυρός. Το βάθος στο οποίο μπορούν να εισχωρήσουν είναι πολύ μικρό, στον αέρα είναι μερικά εκατοστά και σε ζωικούς ιστούς μόνο λίγο εκατοστά του χιλιοστού.

Η *β-ακτινοβολία* αποτελείται από ηλεκτρόνια (αρνητικά φορτισμένα σωματίδια) τα οποία κινούνται με την ταχύτητα σχεδόν του φωτός. Το βάθος που μπορεί να εισχωρήσει η ακτινοβολία *-β* είναι μερικά μέτρα στον αέρα και 8 χιλιοστά σε ζωικούς ιστούς. Η *α* και *β* ακτι-



Φωτογραφία 1. Ένα δοσίμετρο τσέπης. Με αυτό μετράμε την ακτινοβολία που δέχονται διάφορα άτομα σε ένα ορισμένο χρόνο.

άνθρωπο που έχει και η γ (όταν ακτινοβοληθεί ίδια ποσότητα ενεργειας). Επομένως η σταθερά εδώ θα είναι 1. Η ακτινοβολία- α και τα ουδετερόνια που έχουν μεγάλη ταχύτητα έχουν δεκαπλάσια έως εικοσαπλάσια επίδραση από την ακτινοβολία- γ , επομένως η σταθερά θα είναι εδώ μεταξύ 10 και 20. Σήμερα συνηθίζεται περισσότερο η υποδιαίρεση του rem το mrem (milli rem) και τούτο για τον εξής λόγο: Το 1902 η μέγιστη επιτρεπόμενη δόση ήταν 2500 rem το 1920 το όριο κατέβηκε στα 100rem. Μετά από μερικά «ατυχήματα» η δόση γινόταν πάντοτε μικρότερη. Το 1931 ήταν 50rem το 1936 25rem, το 1948 15rem, το 1956 5rem, το

1959 0,17rem και το 1973 είχαμε μόνο 0,15rem. Όπως φαίνεται από τα παραπάνω η μονάδα rem με τα χρόνια έγινε ένα πολύ χονδρικό μέτρο μετρήσεως και έτσι αντικαταστάθηκε από το mrem σαν μονάδα για τη δόση της ακτινοβολίας.

Από τα παραπάνω φαίνεται καθαρά ότι στην πραγματικότητα δεν μπορεί να καθορισθεί η μέγιστη επιτρεπόμενη δόση. Επειδή όμως είμαστε αναγκασμένοι να εργαζόμαστε σε περιοχές που δημιουργούνται ακτινοβολίες είμαστε αναγκασμένοι να καθορίσουμε έστω και εμπειρικά την μέγιστη δόση ακτινοβολίας. Και ως μην ξεχνάμε ότι η ετήσια δόση της φυσικής ακτινοβολίας που δέχεται ένας άνθρωπος είναι 125mrem. Αυτός λοιπόν που θέλει να ζήσει τελείως χωρίς την επίδραση της ακτινοβολίας πρέπει να φορέσει μιά στολή από χοντρό μολύβι και να μην τρώει τίποτα.

Η ραδιενεργός ακτινοβολία επιφέρει και σωματικές αλλά και γεννητικές αλλοιώσεις. Οι αλλοιώσεις που επιφέρει η ακτινοβολία στα διάφορα όργανα μπορούν να εμφανισθούν αργά ή γρήγορα και μπορούν να επιφέρουν ελαφρές ή και σοβαρές ζημιές όπως ο θάνατος. Οι γεννητικές αλλοιώσεις δεν εμφανίζονται στο ίδιο άτομο που δέχθηκε την ακτινοβολία αλλά στους απογόνους του. Λόγω καταστροφής του γεννητικού κώδικα οι απόγονοι μπορεί να γεννηθούν με σωματικές και ψυχικές βλάβες.

Για τα αποτελέσματα της ραδιενεργειας έχουν γίνει πολλές έρευνες. Αυτοί που θέλουν περισσότερες πληροφορίες μπορούν εύκολα να τις βρουν στη μεγάλη βιβλιογραφία που υπάρχει πάνω σε αυτό το θέμα.



Φωτογραφία 2. Ένας βιομηχανικός μετρητής geiger - müller για τη μέτρηση της ακτινοβολίας.