

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η ΗΛΙΚΙΑ ΤΟΥ ΔΕΙΝΟΣΑΥΡΟΥ

Προσέξτε τα παρακάτω κείμενα χρονολόγησης με Άνθρακα 14 στην αρχαιολογία και παλαιοντολογία

Κείμενο 1

Πάμε να μάθουμε σχετικά με τη μέθοδο, που μας επιτρέπει τη χρονολόγηση έως και 50.000 έτη πίσω στο χρόνο!

Το 1946, ο καθηγητής χημείας του Πανεπιστημίου του Σικάγου **Willard Libby**, ανακάλυψε πως όλοι οι ζώντες οργανισμοί (φυτά, ζώα κτλ) λαμβάνουν το ραδιενεργό **Άνθρακα-14** από την ατμόσφαιρα, μια διαδικασία που σταματά όταν επέλθει ο φυσικός θάνατος των οργανισμών, οπότε οι **πυρήνες** του Άνθρακα-14 αρχίζουν να **αποσυντίθενται**. Όλοι οι οργανισμοί απορροφούν από την ατμόσφαιρα **Άνθρακα-14** καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Οι τιμές που προσλαμβάνουν, είναι ίδιες με αυτές που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα.



Όλοι οι οργανισμοί απορροφούν από την ατμόσφαιρα **Άνθρακα-14** καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Οι τιμές που προσλαμβάνουν, είναι ίδιες με αυτές που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα.

Μετά το θάνατο, η διαδικασία πρόσληψης σταματά και αρχίζει η **διάσπαση-μείωση** του Άνθρακα-14 από τον οργανισμό. Για τη μείωση στο **50%** των αποθεμάτων χρειάζονται, όπως ανακάλυψε ο Libby, **5750 χρόνια**, εκθετικά χρειάζονται άλλα τόσα για τη μείωση από το 50% στο 25% κ.ο.κ. **Έτσι, με**

τον υπολογισμό της εναπομείνουσας ποσότητας Άνθρακα-14 μπορεί να διαπιστωθεί ακριβώς η ημερομηνία θανάτου του οργανισμού. Η μέθοδος αυτή, μπορεί να εφαρμοστεί σε δείγματα ξύλου, τύρφης, ξυλάνθρακα, χαρτιού, μαλλιών, κοκάλων κ.λπ.

Το χρονικό εύρος της μεθόδου εκτείνεται από τα **200-35000 χρόνια**, ενώ με ειδικές τεχνικές φτάνει έως τα **50.000 χρόνια**.

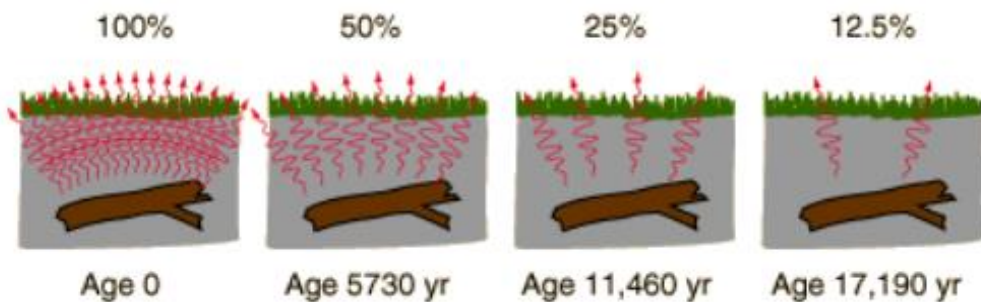
Γράφει: Θάνος Κοφινάς

Κείμενο 2

Η μέθοδος του ραδιοάνθρακα για τη χρονολόγηση αρχαιολογικών και περιβαλλοντικών ευρημάτων.

Επειδή ο ^{14}C είναι ραδιενεργός και διασπάται, μετατρέπόμενος πάλι σε άζωτο, μια μικρή ποσότητα του χάνεται καθημερινά από τους ιστούς. Από την άλλη μεριά όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί λαμβάνουν καθημερινά μια σταθερή ποσότητα ^{14}C μέσω των τροφών τους. Επομένως, κάθε άτομο ^{14}C που διασπάται και χάνεται από τους ιστούς ενός οργανισμού αντικαθίσταται αμέσως με ένα καινούργιο που λαμβάνεται μέσα από την τροφή. Με τον τρόπο αυτό επέρχεται μια ισορροπία και κάθε ζωντανός οργανισμός

διατηρεί μια σταθερή συγκέντρωση ^{14}C στους ιστούς του. Από τη στιγμή όμως που ο οργανισμός πεθάνει σταματά να παίρνει τροφή και τα αποθέματα του σε ^{14}C δεν ανανεώνονται πλέον. Έτσι, η ποσότητα του ^{14}C που υπάρχει τη στιγμή του θανάτου αρχίζει να μειώνεται σταδιακά με το χρόνο λόγω της διάσπασης του. Ο θάνατος λοιπόν των έμβιων όντων βάζει σε λειτουργία το «χρονόμετρο» της τεχνικής του Ραδιοάνθρακα (Σχήμα 3). Ο ρυθμός, με τον οποίο γίνεται αυτή η διάσπαση, είναι γνωστός και σταθερός και χαρακτηρίζεται με αυτό που λέμε χρόνος ημιζωής ή χρόνος υποδιπλασιασμού ($T_{1/2}$) που για τον ^{14}C είναι 5.730 χρόνια. Αυτό σημαίνει ότι, αν ένα



βιολογικό υλικό περιέχει 100 άτομα ραδιενεργού ^{14}C τη στιγμή του θανάτου, μετά από 5.750 χρόνια θα έχουν μείνει 50, δηλαδή τα μισά και μετά από άλλα 5.730 χρόνια τα

μισά των μισών, δηλαδή 25 άτομα και ούτω καθ' εξής μέχρις ότου η συγκέντρωση γίνει τόσο μικρή που είναι πολύ δύσκολο πια να μετρηθεί. Αυτό συμβαίνει μετά από ένα χρόνο περίπου 50.000-55.000 χρόνια από την στιγμή του θανάτου και αυτή η ηλικία αποτελεί το ανώτατο όριο παλαιότητας ενός δείγματος που μπορεί χρονολογηθεί με τη τεχνική του Ραδιοάνθρακα. Εκείνο λοιπόν που χρειάζεται για να προσδιορίσει κανείς την ηλικία ενός παλαιού δείγματος είναι να μετρήσει καταρχάς, με όσον το δυνατό μεγαλύτερη ακρίβεια, τη συγκέντρωση του ^{14}C σε αυτό.

Γράφει : Δρ. Γιάννης Μανιάτης

Διευθυντής Ερευνών , Υπεύθυνος Εργαστηρίου Αρχαιομετρίας

Πρόβλημα



Το 1983 βρέθηκε στην Αμερική ένα τμήμα απολιθωμένου σκελετού ενός δεινοσαύρου. Μετά από τις μετρήσεις βρέθηκε ότι ο σκελετός περιείχε τα $\frac{2}{5}$ της αρχικής ποσότητας άνθρακα ^{14}C . Μπορείτε να εκτιμήσετε πριν πόσα χρόνια είχε ζήσει αυτός ο δεινόσαυρος;

Ερωτήματα

1. Λαμβάνοντας υπόψιν τα παρακάτω:

«Μια ραδιενεργός ουσία διασπάται(μετατρέπεται σε άλλο στοιχείο) σύμφωνα με τον τύπο εκθετικής μείωσης $y = Ae^{Kx}$, όπου A η αρχική ποσότητα της ουσίας, y η ποσότητα που παραμένει μετά από x χρόνια και K μια σταθερά, διαφορετική για κάθε ουσία».

