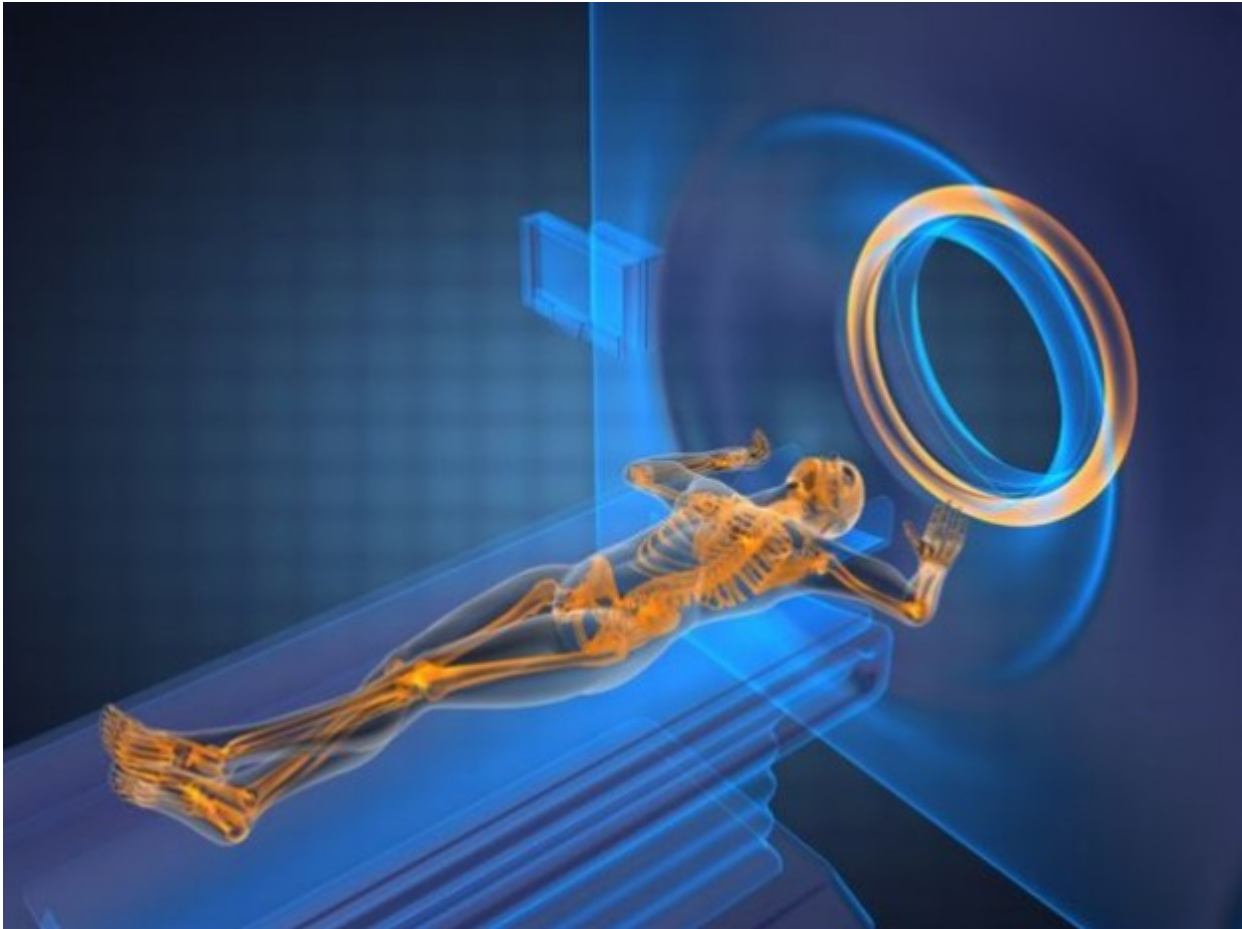


5 Σεπτεμβρίου 2013

Γαδολίνιο: παγίδα νετρονίων

/ [Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός](#)

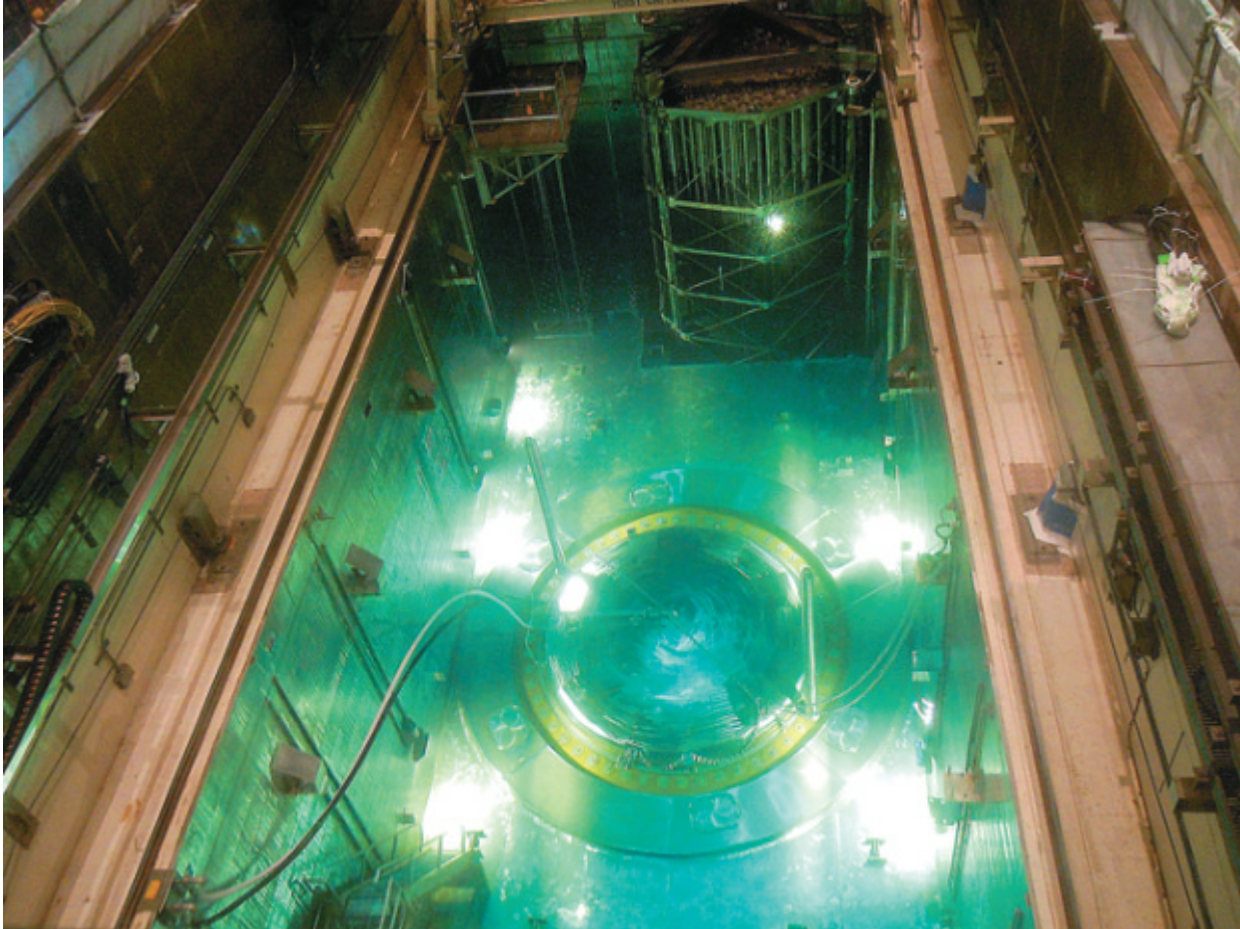


Το γαδολίνιο που περιέχεται στα σκιαγραφικά υγρά που χρησιμοποιούνται στις μαγνητικές τομογραφίες θεωρείται επιβαρυντικό για τους νεφρούς

Ανήκει στις Σπάνιες Γαίες και το συναντάμε στις οθόνες των τηλεοράσεων και στα σκιαγραφικά υγρά που «ενισχύουν» τις μαγνητικές τομογραφίες

Μικρό βιογραφικό για το στοιχείο γαδολίνιο. Κάθε Κυριακή «Το Βήμα» μάς ταξιδεύει και σε μια άλλη γωνιά του Περιοδικού Πίνακα.

Το εσωτερικό των αντιδραστήρων περιέχει το στοιχείο που πήρε το όνομα του Γιούαν Γκαντουλίν



Είναι από εκείνα τα μεταλλικά στοιχεία που μπορεί να περάσει ολόκληρη η ζωή σου και να μην καταλάβεις την ύπαρξή τους. Αν και κάπου έχετε συναντηθεί. Χρησιμοποιώντας μαγνητοταινίες οι παλαιότεροι και σήμερα σε μαγνήτες, αλλά και στις απεικονίσεις των μαγνητικών τομογράφων. Έχει πολύ χαμηλή θερμοκρασία Κιουρί, κοντά στους 20 βαθμούς Κελσίου και θα εξηγήσουμε δίνοντας ένα πολύ απλό παράδειγμα τι σημαίνει αυτό. Παγώνεις ένα κομμάτι γαδολίνιο (δεν είναι και εύκολο να το βρεις καθαρό, γιατί συνήθως είναι ενωμένο με οξυγόνο) και αυτό μένει «κολλημένο» σε έναν μαγνήτη. Μόλις όμως ζεσταθεί κάπως και περάσει η θερμοκρασία του πάνω από τους 20 βαθμούς Κελσίου, τότε χάνει τις μαγνητικές του ιδιότητες και «ξεκολλάει» από τον μαγνήτη.

Γιατί το είπαν έτσι

Ο Γιούαν Γκαντουλίν, όπως είναι η σωστή προφορά του ονόματός του στα σουηδικά, γεννήθηκε στο Τούρκου της Φινλανδίας το 1760 (που λεγόταν Ομπου και ήταν τότε υπό την επιρροή της Σουηδίας) σε μια οικογένεια δύο μέλη της οποίας ήταν επίσκοποι της τοπικής εκκλησίας. Αντί όμως να λατινοποιήσει το

επίθετό της όπως είχε το δικαίωμα λόγω των ιερατικών αυτών αξιωμάτων, η οικογένεια πήρε το Gadolin από τα εβραϊκά που σημαίνει «μέγας». Το 1788 ο Σουηδός Καρλ Αξελ Αρένιους, ένας από τους διασημότερους στα χρονικά της Χημείας ερευνητές, αν και εξ αρχής ήταν στρατιωτικός και μεταλλειολόγος, στέλνει κάποια δείγματα μεταλλεύματος στον φίλο του Γκαντουλίν, καθηγητή της Χημείας στο Τούρκου, να τα εξετάσει. Αυτός του απήντησε ότι εκεί μέσα πρέπει να κρύβονταν περισσότερα από ένα στοιχεία της οικογένειας των αποκαλούμενων τότε Σπανίων Γαιών. Το μέταλλευμα ονομάστηκε γαδολινίτης και ένα από τα στοιχεία που ανακαλύφθηκαν αργότερα σε αυτό με τη μορφή οξειδίου, από τον ελβετό χημικό Μαρινιάκ, ονομάστηκε το 1880 γαδολίνιο. Ήταν η πρώτη φορά που πήρε κάποιο στοιχείο το όνομά του από ένα συγκεκριμένο πρόσωπο, αν και ο Γκαντουλίν δεν ζούσε πια για να το καμαρώσει ίσως.

Αριθμοί κυκλοφορίας

Ατομικός Αριθμός: 64

Ατομικό Βάρος: 157,25

Σημείο Τήξης: 1.313 βαθμοί Κελσίου

Αριθμός ισοτόπων: 36

Όσον αφορά την αφθονία του στη φύση, βρίσκεται στην 41η θέση. Λίγο πιο πάνω από τον Ψευδάργυρο.

Τι θέλει απο τη ζωή μας;

Από το 2006 υπάρχει ένα θέμα με το γαδολίνιο, που χρησιμοποιείται στις μαγνητικές τομογραφίες και στις μαγνητικές αγγειογραφίες ως ένα σκιαγραφικό μέσο για τις απεικονίσεις, όπου ο γιατρός θέλει να αποτυπωθούν με λεπτομέρειες κάποιες ενδιαφέρουσες καταστάσεις των εσωτερικών οργάνων. Το γαδολίνιο είναι το βασικό συστατικό των υγρών που δίδονται ενδοφλέβια πριν από τη μαγνητική σάρωση μιας περιοχής που ενδιαφέρει. Επειδή όμως είναι τοξικό για τον οργανισμό, φρόντισαν στα σκιαγραφικά υγρά που χρειάζεται να το περιέχουν το μόριό του να περιβάλλεται από άλλα μεγάλα οργανικά μόρια μη τοξικά, και αυτό ονομάζεται στη Χημεία χείλωση. Ωστόσο από το 2006 υπήρξε μια μελέτη δανών ερευνητών που έκανε λόγο για παρενέργειες αυτών των σκιαγραφικών μέσων. Σύμφωνα με μια ανακοίνωση του αμερικανικού υπουργείου Υγείας και της

Υπηρεσίας Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) με την τελευταία αρκετά εκτενή ενημέρωση να έχει ημερομηνία 26.6.2013 (<http://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/DrugSafetyNewsletter/ucm142889.htm>), υπάρχουν αναφορές για την εμφάνιση της ασθένειας νεφρογενής συστημακή ίνωση (Nefrogenic Systemic Fibrosis, NSF) σε ανθρώπους που έκαναν μαγνητικές τομογραφίες και προηγουμένως τους είχε γίνει ένεση με σκιαγραφικό μέσο που περιείχε γαδολίνιο (Gadolinium-based Contrast Agents, GBCAs). Η FDA μάλιστα επέβαλε στους κατασκευαστές των μέσων αυτών να προειδοποιούν στη συσκευασία για τους σχετικούς κινδύνους. Υπό κανονικές συνθήκες το σκιαγραφικό αυτό υγρό αποβάλλεται από τον οργανισμό με τη βοήθεια των νεφρών, έτσι δεν είναι παράλογο που τον μεγαλύτερο κίνδυνο τον διατρέχουν ασθενείς με νεφρά σε κακή κατάσταση, οπότε δεν είναι εύκολη η αποβολή του γαδολινίου.

Οι οθόνες των τηλεοράσεων έχουν συνήθως μια «αόρατη» επίστρωση από Γαδολίνιο

Πόλεμος

και

ειρήνη



Ανήκει στην ομάδα των στοιχείων με παρεμφερείς ιδιότητες που ονομάζονται Σπάνιες Γαίες ή Λανθανίδες, αλλά έχει μια ξεχωριστή ικανότητα. Αυτός είναι και ο λόγος που του δώσαμε τον τίτλο «παγίδα νετρονίων». Διότι παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ικανότητα από κάθε άλλο στοιχείο στο να προσελκύει και να κόβει την πορεία των νετρονίων. Δύο ισότοπά του, τα γαδολίνιο-155 και -157 με 300 φορές μεγαλύτερη απορροφητικότητα από το βόριο, αναμειγνύονται με οξείδιο του ουρανίου και χρησιμεύουν για επιβράδυνση των νετρονίων, άρα και έλεγχο της δραστηριότητας σε έναν αντιδραστήρα. Επίσης σε όργανα όπως λέγονται ραδιογραφικά, όπου με τη βοήθεια δέσμης νετρονίων διαπιστώνουν αν υπάρχουν ρωγμές ή άλλα ελαττώματα στον κλειστό θάλαμο ενός μηχανήματος ενώ αυτό λειτουργεί. Για να το πούμε απλά, σε αυτές τις περιπτώσεις κάποιος πρέπει μετά «να μαζέψει» τα νετρόνια, και αυτό το κάνει πολύ αξιόπιστα το γαδολίνιο.

Επίσης και σε συσκευές τηλεοπτικές μπορείς να συναντήσεις γαδολίνιο. Ως ένα ουδέτερο, άχρωμο δηλαδή στοιχείο στο επίχρισμα της οθόνης, ένα χρήσιμο υπόστρωμα επάνω στο οποίο θα βρίσκονται άλλα στοιχεία με την ικανότητα να δίνουν έντονα χρώματα και να μην παραμορφώνονται από αυτό.

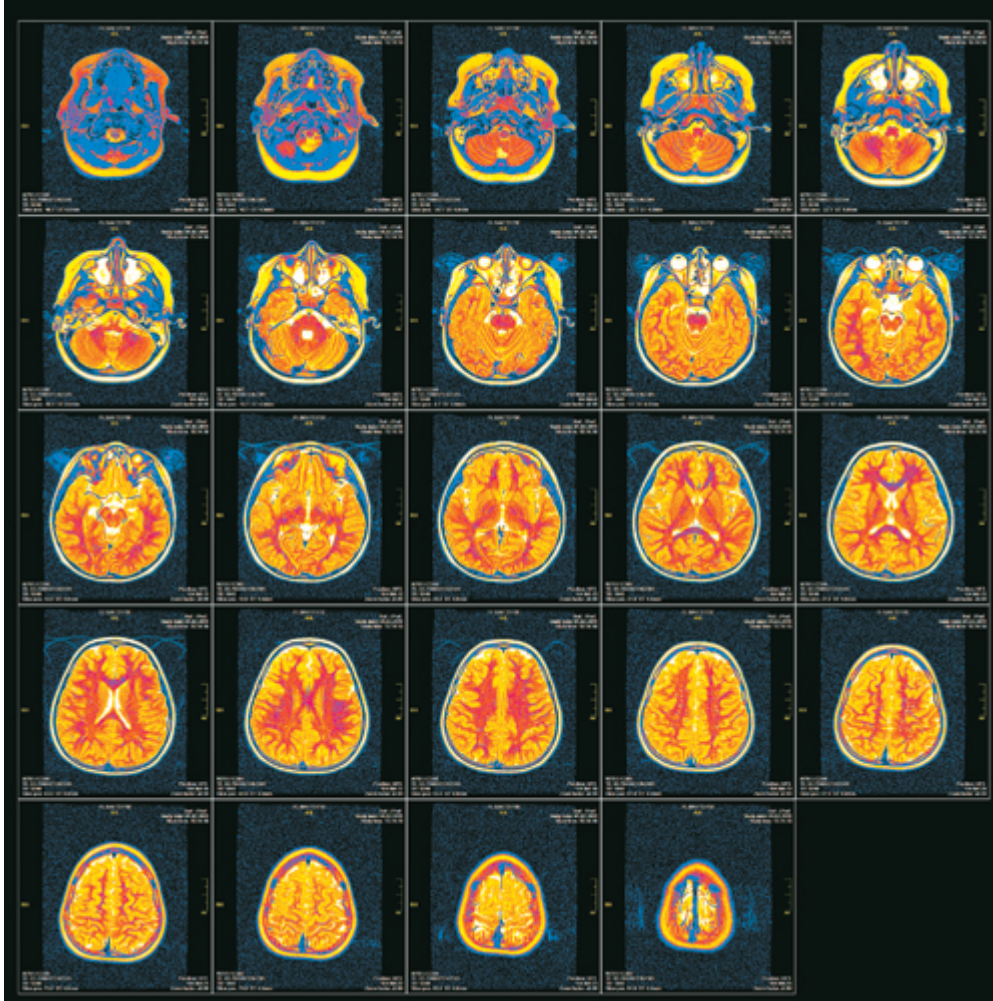
Απορίες λογικές και μη

Γιατί ονομάζουν την ομάδα στην οποία ανήκει και το γαδολίνιο «Σπάνιες Γαίες»;

Ο διάσημος χημικός Γουίλιαμ Κρουκς (1832-1919) έγραψε: «Τα στοιχεία που ανήκουν στις Σπάνιες Γαίες απλώνονται σαν μια άγνωστη θάλασσα μπροστά στα μάτια μας κοροϊδεύοντάς μας, και ψιθυρίζοντας για παράξενες αποκαλύψεις και δυνατότητες». Τον 19ο αιώνα δεκαπέντε στοιχεία, μεταξύ αυτών και το γαδολίνιο, εμφανίζονταν σε μερικά μεταλλεύματα πάντα μαζί και με τρομερή δυσκολία μπορούσαν μετά την πάροδο δεκαετιών να ξεχωρίσουν το καθένα και να το απομονώσουν. Εκείνη την εποχή λοιπόν πίστευαν ότι αυτά όλα τα στοιχεία δεν ήσαν διαδεδομένα επάνω στη Γη.

Τα σκιαγραφικά υγρά αποκαλύπτουν περισσότερες λεπτομέρειες στις απεικονίσεις των μαγνητικών τομογραφιών

Γιατί χρησιμοποιούν το γαδολίνιο στις μαγνητικές τομογραφίες;



Στις απεικονίσεις αυτές ο μαγνητικός τομογράφος αποτελείται από έναν μεγάλο μαγνήτη, στο εσωτερικό του οποίου τοποθετείται όποιος εξετάζεται. Μικρότεροι μαγνήτες στέλνουν άλλους μαγνητικούς παλμούς και αυτοί μέσω ενός συστήματος με κεραίες φθάνουν στα διάφορα όργανα και στους μαλακούς ιστούς του σώματος. Εκεί κάποια από τα πρωτόνια στα υδρογόνα των σωματικών υγρών (όπου επικρατεί το νερό) δεν έχουν προσανατολισθεί από το μαγνητικό πεδίο και συντονίζονται από τους δευτερεύοντες μαγνήτες. Αυτοί όμως δίνουν πρόσκαιρους, πολύ σύντομους παλμούς και έτσι τα πρωτόνια μετά τον συντονισμό τους επανέρχονται. Αυτή η επάνοδος ωστόσο δεν περνάει απαρατήρητη. Το ίχνος της, με κατάλληλες συγκρίσεις σε έναν υπολογιστή και μαθηματικούς μετασχηματισμούς, δίνει «εικόνα» με πολλές λεπτομέρειες για την κατάσταση ενός οργάνου. Το σκιαγραφικό μέσο, όπως είναι το γαδολίνιο, επηρεάζει τον χρόνο επαναφοράς των πρωτονίων, τον κάνει πιο σύντομο και αυτό κατά κάποιον τρόπο δίνει καλύτερη, πιο καθαρή εικόνα.

Δεν υπάρχουν άλλα σκιαγραφικά μέσα ώστε να μην υφίστανται αυτές οι αμφιβολίες για τις μαγνητικές τομογραφίες σε επιβαρυμένα άτομα;

Δυστυχώς όχι, προς το παρόν. Απλά μερικές φορές σε συνεργασία με τον γιατρό αποφασίζεται να γίνεται μια σάρωση χωρίς τη βοήθεια του γαδολινίου.

Γαλδαδάς Αλκης

ΕΝΤΥΠΗ ΕΚΔΟΣΗ

Πηγή: tovima.gr