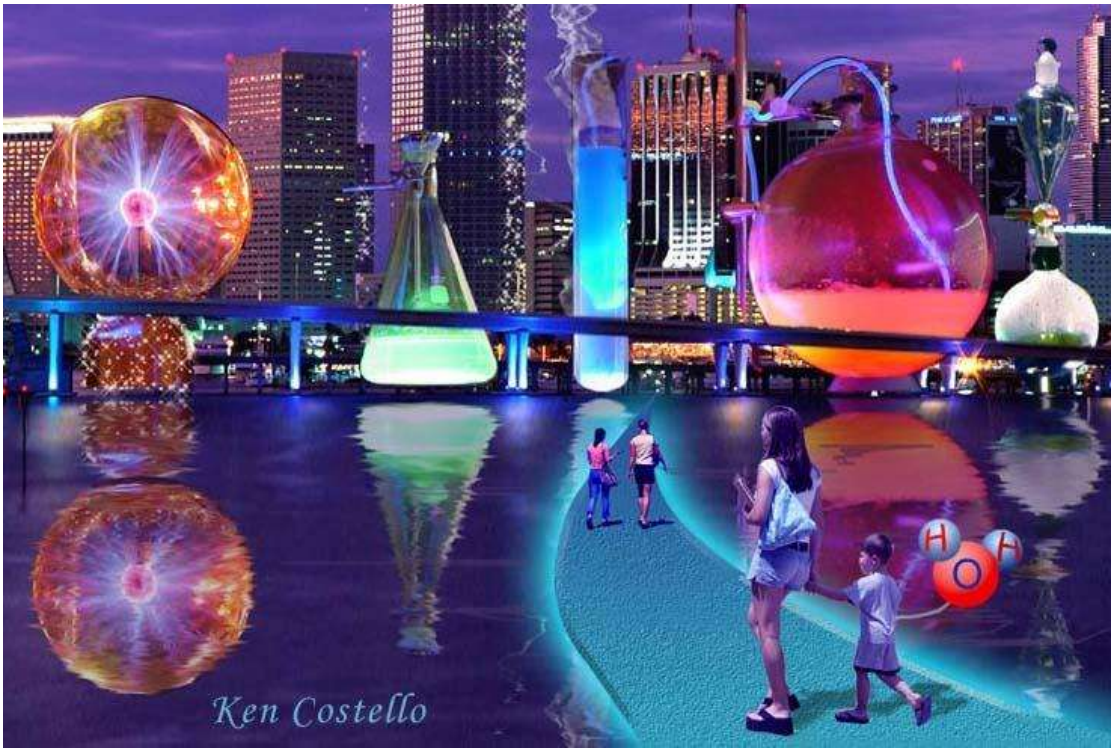
7^{ο} ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΙΛΙΟΥ

Hi-Tech και "Σπάνια" Χημικά Στοιχεία

Από τον Mendeleev στις οθόνες αφής



- Τάξη: Α PROJECT-3
- Σχολικό έτος: 2011-2012
- Τετράμηνο: Α

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Συντονιστές Καθηγητές:

Παπαγιαννακόπουλος Ιωάννης, ΠΕ04 Χημικός
Δήμου Ελένη, ΠΕ04 Βιολόγος

ΜΑΘΗΤΕΣ:

ΟΜΑΔΑ Α «TAhi-tecακια»

1: ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ

2: ΚΟΣΜΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

3: ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ ΝΕΟΚΛΕΙΑ

4: ΠΟΥΛΑΚΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

5: ΤΣΑΡΑ ΣΙΝΤΥ

ΟΜΑΔΑ Β «fantasticfour»

1: ΑΓΑ ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ

2: ΚΟΝΤΖΙΛΕΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ-ΘΕΟΔΩΡΑ

3: ΤΣΟΥΧΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

4: ΧΟΤΖΑΪ ΝΤΕΝΙΣ

ΟΜΑΔΑ Γ «Επιστήμονες»

1: ΑΝΔΡΕΟΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

2: ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΣΤΥΛΙΑΝΗ

3: ΤΖΕ ΕΥΔΟΚΙΑ

4: ΤΣΕΣΜΕΛΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΟΜΑΔΑ Δ «Οι ατρόμητοι»

1: ΓΙΑΒΡΟΥΤΑ ΕΥΓΕΝΙΑ

2: ΔΗΜΟΥΛΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

3: ΚΑΨΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

4: ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ ΙΑΚΩΒΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα Σπάνια Στοιχεία υπήρξαν για καιρό ένα άλυτο μυστήριο στον κόσμο της επιστήμης και της μεταλλευτικής βιομηχανίας.

Σε αυτήν την εργασία θα μελετήσουμε τα κύρια σπάνια χημικά στοιχεία του Περιοδικού πίνακα, τις χρήσεις και τις εφαρμογές τους στην καθημερινότητα μας. Επίσης, θα εξετάσουμε την παρουσία τους στο σύμπαν , στο ηλιακό σύστημα , στο φλοιό της Γης κά. Σε ποιες χώρες γίνεται εξόρυξή τους και γιατί. Θα μελετήσουμε την ανακύκλωση αυτών των στοιχείων καθώς και τις αλλαγές που έγιναν στον Περιοδικό πίνακα του Mendeleev.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η προέλευση των ονομάτων των χημικών στοιχείων που εξετάζουμε. Τα εξεταζόμενα στοιχεία είναι τα εξής: βΛίθιο, Σκάνδιο, Γάλλιο, Ύτριο, ΤεχνίτιοΙνδιο , Τελλούριο, Λανθάνιο, Δημήτριο, Πρασινοδύμιο, Νεοδύμιο, Σαμάριο Ευρώπιο, Τέρβιο, Δυσπρόσιο, Έρβιο, Λουτήτιο, Άφνιο και Ρήνιο.

Μερικές από τις σημαντικότερες χρήσεις των χημικών στοιχείων αυτών είναι :

- Στις οθόνες αφής των smartphones.
- Στις οθόνες των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των τηλεοράσεων.
- Στον αμυντικό εξοπλισμό μιας χώρας.
- επεξεργαστές ηλεκτρονικών υπολογιστών
- Σκληροί δίσκοι
- Νανομαγνήτες
- Συσκευές laser
- Κυψέλες καυσίμων
- Εξαρτήματα υβριδικών αυτοκινήτων
- Κινητήρες αεροπλάνων
- Ανεμογεννήτριες
- Έλεγχο πλαστογραφίας χαρτονομισμάτων

Η περιορισμένη διαθεσιμότητα των μετάλλων αυτών στην αγορά **οφείλεται σε οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους και όχι στη σπανιότητά τους.** Η Κίνα που είναι η μεγαλύτερη χώρα εξαγωγής των σπάνιων χημικών στοιχείων που αναφέρθηκαν παραπάνω**.**

Η ανακύκλωση των σπάνιων χημικών στοιχείων , είναι πολύ σημαντική για 2 λόγους:

1. Η εξόρυξη των χημικών στοιχείων είναι πολύ δαπανηρή εργασία για αυτό και αποφεύγεται
2. Η Κίνα είναι η κύρια χώρα εξόρυξης αυτών των σπάνιων χημικών στοιχείων για αυτό και οι υπόλοιπες χώρες εξαρτώνται από αυτήν.

Για αυτούς τους δυο λόγους πραγματοποιείται η ανακύκλωση.

Στην Ελλάδα, η Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. έχει οριστεί ως ο υπεύθυνος φορέας για την οργάνωση και τη λειτουργία του Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης των Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (Α.Η.Η.Ε.).

Περιβαλλοντικές οργανώσεις όπως η Green peace και το Δίκτυο Δράσης Basel διαπιστώνουν, ότι ηλεκτρονικά απόβλητα προορισμένα για ανακύκλωση καταλήγουν από τις πλούσιες στις φτωχές χώρες.

Περιεχόμενα

Hi-Tech και "Σπάνια" Χημικά Στοιχεία

Από τον Mendeleev στις οθόνες αφής..... 1

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

ΠΕΡΙΛΗΨΗ 3

Πρόλογος- Ευχαριστίες 7

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΤΟΧΟΙ 8

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ 9

Οι προβλέψεις του Mendeleev για τις ιδιότητες του Γερμανίου (εκαπυρίτιο) και οι πραγματικές του ιδιότητες..... 11

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ 11

ΣΠΑΝΙΕΣ ΓΑΙΕΣ 12

Η επιτυχία και η δομή του πίνακα 13

ΔΟΜΗ 13

Ο ρόλος των αστεριών στη δημιουργία των χημικών στοιχείων. 14

ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ..... 16

Lithium (Λίθιο)..... 16

Scandium (Σκάνδιο)..... 19

Gallium (Γάλλιο)..... 22

Lanthanum (Λανθάνιο)..... 24

Yttrium(Ύττριο) 26

Tellurium (Τελλούριο) 28

Technetium (Τεχνίτιο) 30

Indium (Ίνδιο) 31

Cerium (Δημήτριο) 33

Neodymium(Νεοδύμιο)..... 37

Europium (Ευρώπιο)..... 39

Terbium(Τέρβιο)..... 41

Samarium (Σαμάριο) 43

Dysprosium (Δυσπρόσιο)..... 45
Erbium(Έρβιο)..... 47
Lutetium(Λουτήτιο)..... 49
Hafnium(Άφνιο)..... 51
Rhenium(Ρήνιο)..... 53
Ανακύκλωση..... 55
Τεχνολογία ανακύκλωσης σπάνιων στοιχείων:..... 55
Βιβλιογραφία..... 58

Πρόλογος- Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή της Χημείας, Κύριο Παπαγιαννακόπουλο Γιάννη και την καθηγήτρια της Βιολογίας, Κυρία Δήμου Ελένη για την καθοδήγηση, τις ιδέες, τις γνώσεις και την βοήθεια που μας παρείχαν για την ολοκλήρωση της εργασίας μας.

Επίσης θα ήμασταν πολύ αμελής εάν ξεχνούσαμε να ευχαριστήσουμε την καθηγήτρια μας Κυρία Ποτηριάδου Ευγενία (Καθηγήτρια Φυσικής) για την ενοποίηση και καταγραφή των εργασιών μας σε «POWERPOINT», δίνοντας την δυνατότητα να παρουσιάσουμε την εργασία μας ολοκληρωμένη στους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου μας.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε το 7^{ο} Λύκειο Ιλίου για τις εγκαταστάσεις που μας παρείχαν, στο εργαστήριο της Χημείας και όσους δούλεψαν για να πραγματοποιηθεί αυτή η εργασία.

Με εκτίμηση,

Ομάδα των μαθητών που εργάστηκαν για την εργασία αυτή.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΤΟΧΟΙ

Το θέμα του περιοδικού Πίνακα περιλαμβάνεται στην ύλη της Α΄ Λυκείου. Ταυτόχρονα, τα «σπάνια» μέταλλα, ενώ έχουν πολύ σημαντικές εφαρμογές στην τεχνολογία, δεν μπορούν στην καθημερινότητα του μαθήματος να εξεταστούν. Το θέμα επίσης συνδέεται με το μάθημα της βιολογίας που εισάγεται στη Α΄ Λυκείου φέτος.

Τα αναμενόμενα μαθησιακά οφέλη μπορεί να είναι σημαντικά, όπως το τι υπάρχει στην σύγχρονη τεχνολογία που όλοι χρησιμοποιούμε, όπως οθόνες αφής, φωτοβολταϊκά, οπτικές ίνες κ.λ.π.

Ένας επόμενος στόχος είναι να ευαισθητοποιήσει τους μαθητές σε θέματα ανακύκλωσης ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Να εξοικειωθούν οι μαθητές με τον τρόπο διερεύνησης και σύνταξης μιας συγκεκριμένης ερευνητικής δραστηριότητας. Να μάθουν ότι η κατάκτηση της γνώσης δεν ήταν «εύκολη» υπόθεση. Να μάθουν τον τρόπο με τον οποίο δομείται ο περιοδικός πίνακας των στοιχείων. Να μάθουν για τη σπουδαιότητα ορισμένων σπάνιων μετάλλων στην σύγχρονη τεχνολογία.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η εποχή των αλχημιστών στρέφεται στα μέταλλα επειδή το όνειρό τους ήταν η μετατροπή των μετάλλων σε χρυσό.

Διακρίνουν τα μέταλλα σε :

- Τέλεια ή Ευγενή (Au,Ag)
- Ατελή ή Αγενή ή Κατώτερα (Fe,Sn,Cu,Hg)

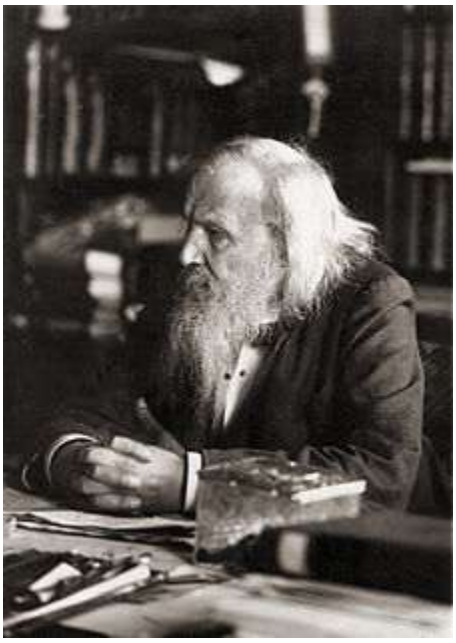
Τα στοιχεία διακρίνονται με βάση την εξωτερική τους εμφάνιση σε:

- Μέταλλα
- Αμέταλλα
- Μεταλλοειδή

Ο Γερμανός χημικός Dobereiner εισάγει τον νόμο των Τριάδων. Αυτός ο νόμος λέει ότι υπάρχουν τριάδες συγγενών στοιχείων , που οι ιδιότητες του μεσαίου μέλους τους είναι ο μέσος όρος των ιδιοτήτων των άλλων στοιχείων της τριάδας.

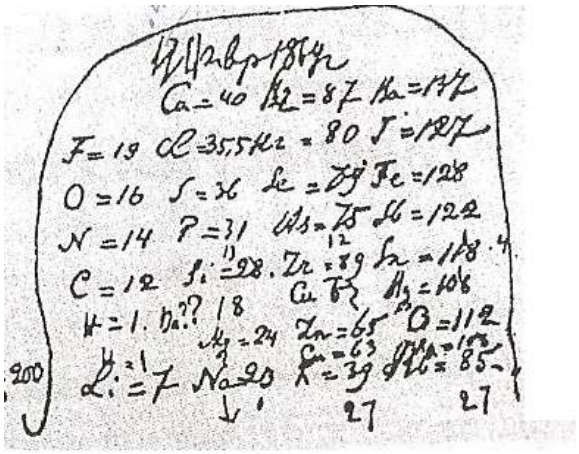
Ο Άγγλος γιατρός και χημικός Newlands εισάγει των νόμο των οκτάδων. Αυτός ο νόμος λέει ότι κάθε όγδοο κατά σειρά στοιχείο, όταν αυτά κατατάσσονται σε μια σειρά με αυξανόμενη σχετική ατομική μάζα, έχει παρόμοιες ιδιότητες με το πρώτο.

Ο Γάλλος γεωλόγος Chancourtois κατατάσσει τα γνωστά στην εποχή του στοιχεία σε έλικα, ανάλογα με τη σχετική ατομική τους μάζα. Προέκυψε έτσι ένα είδος κοχλία, που τον ονόμασε τελλουρικό κοχλία.



Ο Ρώσος καθηγητής της χημείας Mendeleev μελετώντας τις χημικές ιδιότητες των στοιχείων και ο Γερμανός γιατρός και χημικός Meyer μελετώντας τις φυσικές τους ιδιότητες, δημοσίευσαν παρόμοιους πίνακες κατάταξης των στοιχείων σχεδόν τον ίδιο χρόνο. Ο πίνακας που δημιούργησε ο Mendeleev δεν είχε πολλά στοιχεία και υπήρχαν κενά σε ορισμένες θέσεις. Εξήγησε λοιπόν, ότι στα κενά αυτά θα έπρεπε να υπάρχουν κάποια στοιχεία τα οποία δεν είχαν μέχρι τότε ανακαλυφθεί. Το 1869, ένα χρόνο πριν από το Meyer, ο Mendeleev ανακοίνωσε: «Όταν κατατάσσω τα στοιχεία κατά μέγεθος του ατομικού τους βάρους, αρχίζοντας από το μικρότερο, παρατηρώ να εμφανίζεται ένα είδος περιοδικότητας στις ιδιότητες τους. Την αμοιβαία αυτή σχέση μεταξύ ιδιοτήτων των στοιχείων και ατομικών βαρών ονομάζω νόμο της περιοδικότητας των στοιχείων».

Όταν οι περιοδικές ιδιότητες φαινόταν ότι χάνονταν, ο Mendeleev διατύπωσε μια τολμηρή υπόθεση υποστηρίζοντας ότι το ατομικό βάρος του στοιχείου είχε προσδιοριστεί λανθασμένα ή δεν ήταν αυτή η σωστή θέση του στοιχείου . Γι΄ αυτό έπρεπε η θέση στον πίνακα να μείνει «κενή» ή το στοιχείο να τοποθετηθεί κάτω από κάποιο άλλο με το οποίο παρουσίαζε ομοιότητες. Οι «κενές» αυτές θέσεις ήταν αρχικά η μεγάλη αδυναμία του περιοδικού πίνακα. Η προφητική όμως εξήγησή τους, που δεν άργησε να επαληθευτεί, υπήρξε η θριαμβευτική του νίκη.



Οι προβλέψεις του Mendeleev για τις ιδιότητες του Γερμανίου (εκαπυρίτιο) και οι πραγματικές του ιδιότητες

Ιδιότητες	***Προβλεπόμενες Ιδιότητες του Εκαπυριτίου (E)***	***Πραγματικές Ιδιότητες του Γερμανίου (Ge)***
Ατομική μάζα	72 amu	72.61amu
Εμφάνιση	Γκρι μέταλλο	Γκρι μέταλλο
Πυκνότητα	5.5 gr/cm^3	5.32gr/cm^3
Μοριακός όγκος	13cm^3/mol	13.65cm^3/mol
Ειδική θερμοχωρητικότητα	0.31J/g*K	0.32J/g*K
Τύπος οξειδίου	EO_2	GeO_2
Πυκνότητα οξειδίου	4.7g/cm^3	4.23g/cm^3
Τύπος σουλφιδίου και διαλυτότητα Τύπος χλωριδίου (σημείο βρασμού)	ES_2 αδιάλυτο στο H_2O Διαλυτό σε υδατικό $(NH_4)_2S$ ECl_4 (<100° C)	GeS_2 αδιάλυτο σε H_2O Διαλυτό σε υδατικό $(NH_4)_2S$ $GeCl_4$ (84° C)
Πυκνότητα χλωρίου Παρασκευή του στοιχείου	1.9gr/cm^3 Αναγωγή του K_2EF_6 με νάτριο	1.844gr/cm^3 Αναγωγή του K_2GeF_6 με νάτριο

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ

Στοιχεία μετάπτωσης ονομάζονται όλα τα χημικά στοιχεία που βρίσκονται μεταξύ των ομάδων II και III και ανήκουν στον dτομέα του περιοδικού πίνακα. Τα χημικά αυτά στοιχεία εμφανίζουν ενδιάμεσες ιδιότητες ανάμεσα στα μέταλλα της ομάδας II και σε εκείνα της ομάδας III. Σε αυτά περιλαμβάνονται δραστικά και μη δραστικά μέταλλα, όπως ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, το νικέλιο, το χρώμιο, ο χαλκός, ο άργυρος, ο χρυσός, ο λευκόχρυσος και ο υδράργυρος.

Τα στοιχεία μετάπτωσης έχουν πολλές κοινές ιδιότητες. Αυτό συμβαίνει γιατί κατά την ηλεκτρονιακή δόμηση των στοιχείων αυτών, το τελευταίο ηλεκτρόνιο εισέρχεται σε εσωτερική στιβάδα, ενώ η εξωτερική στιβάδα σε όλα σχεδόν τα στοιχεί αυτά παραμένει με 2 ηλεκτρόνια.

Οι κοινές ιδιότητες των στοιχείων μετάπτωσης συνοψίζονται παρακάτω:

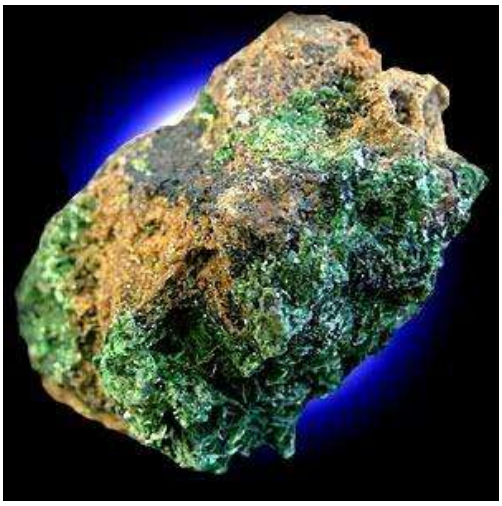
- Έχουν μεταλλικό χαρακτήρα.
- Έχουν πολλούς αριθμούς οξείδωσης.
- Είναι παραμαγνητικά.
- Σχηματίζουν σύμπλοκα ιόντα.
- Σχηματίζουν έγχρωμες ενώσεις.
- Έχουν την ικανότητα να καταλύουν αντιδράσεις.

ΣΠΑΝΙΕΣ ΓΑΙΕΣ

Στη χημεία σπάνιες γαίες καλούνται τα μέταλλα, τα οξείδια τα οποία είναι γαιώδους μορφής και κλήθηκαν έτσι λόγω της σπανιότητάς τους. Τα μέταλλα αυτά λέγονται και λανθανίδες από το όνομα του πρώτου στοιχείου της κατηγορίας αυτών στον περιοδικό πίνακα. Παρουσιάζουν τις ίδιες φυσικές και χημικές ιδιότητες.

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα ακόλουθα χημικά στοιχεία που χωρίζονται σε τρεις υποομάδες:

1. Λανθάνιο, Δημήτριο, Πρασεδύμιο, Νεοδύμιο, Προμύθιο και Σαμάριο. Κύριες πηγές των στοιχείων αυτής της υποομάδας είναι τα ορυκτά: ο μοναζίτης, ο τσερίτης και ο ολανίτης.
2. Ευρώπιο, Γαδολλίνιο και Τέρβιο. Κύριες πηγές είναι: ο Σαμαρσκίτης και μερικά άλλα ορυκτά.
3. Δυσπρόσιο, Όλμιο, Ύτριο, Έρβιο, Θούλιο και Λουτέτσιο. Κύριες πηγές είναι: Γαδολλινίτης, Ξενότιμο και Φεργουσονίτης.



Η επιτυχία και η δομή του πίνακα

Αποτελεί απόδειξη ότι τα χημικά στοιχεία δεν είναι ένα συνονθύλευμα ουσιών, αλλά αντίθετα τα στοιχεία εκδηλώνουν γενικές τάσεις και συγκροτούν οικογένειες με παραπλήσιες ιδιότητες. Η ανακάλυψη του περιοδικού νόμου, δηλαδή ότι οι ιδιότητες των στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού καθώς και η δημιουργία του σύγχρονου Π.Π. αποτέλεσαν σταθμό στην εξέλιξη της χημικής επιστήμης. Η χρησιμότητα του πίνακα είναι αναμφισβήτητη για τους εξής λόγους:

- Για την ανακάλυψη νέων στοιχείων.
- Γιατί διευκολύνει τη μελέτη των ιδιοτήτων (φυσικών και χημικών) και των μεθόδων παρασκευής των στοιχείων.
- Γιατί δίνει τη δυνατότητα πρόβλεψης της συμπεριφοράς ενός στοιχείου.

Η γνώση του περιοδικού πίνακα είναι απαραίτητη σε εκείνον που θέλει να κατανοήσει τον κόσμο, να δει τον τρόπο με τον οποίο έχει κατασκευαστεί από τους θεμελιώδεις δομικούς λίθους της χημείας, τα χημικά στοιχεία.

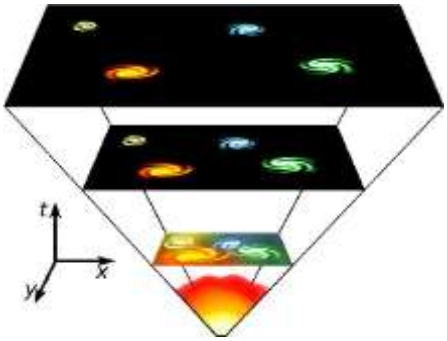
ΔΟΜΗ

Τα στοιχεία δεν κατατάσσονται πια σε σχέση με τη μάζα, αλλά με βάση τον ατομικό αριθμό(Z). Ο ατομικός αριθμός εκφράζει και τον αριθμό των ηλεκτρονίων του ατόμου και συνεπώς καθορίζει την ηλεκτρονιακή δομή, η οποία με τη σειρά της διαμορφώνει τη χημική συμπεριφορά του στοιχείου.

Ο ρόλος των αστεριών στη δημιουργία των χημικών στοιχείων.

Όλα τα στοιχεία που βλέπουμε στον Περιοδικό Πίνακα δημιουργήθηκαν κάποια στιγμή κατά τη διάρκεια της ζωής και του θανάτου ενός αστεριού. Μόνο το Υδρογόνο, το Ήλιο και το Λίθιο δημιουργήθηκαν στη Μεγάλη Έκρηξη, το Big Bang.

*Το **Λίθιο** δημιουργήθηκε στα πρώτα λεπτά της δημιουργίας του Σύμπαντος, τότε που παντού επικρατούσαν τόσο μεγάλες θερμοκρασίες ώστε να είναι δυνατή η πυρηνική σύντηξη. Αυτή η μικρή φάση με τις υψηλές ενέργειες παριστάνεται στη βάση του διαγράμματος.*



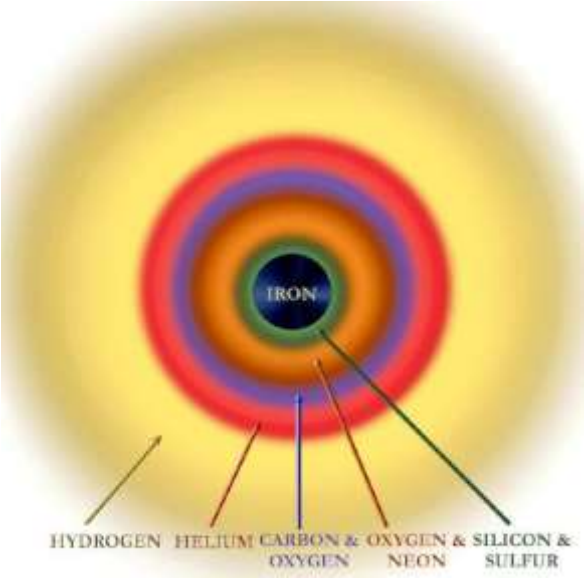
Πως ένα αστέρι δημιουργεί τα στοιχεία που είναι βαρύτερα του Λιθίου;

Η ενέργεια του αστεριού προέρχεται από την ένωση ελαφρών στοιχείων σε βαρύτερα σε μια διαδικασία που λέγεται ***σύντηξη*** ή ***«πυρηνική καύση»***. Πιστεύεται ότι τα περισσότερα στοιχεία που υπάρχουν μέσα στο Σύμπαν δημιουργήθηκαν κατά τη σύντηξη ελαφρών πυρήνων σε βαρύτερα. Αυτή η διαδικασία λέγεται ***νουκλεοσύνθεση***.

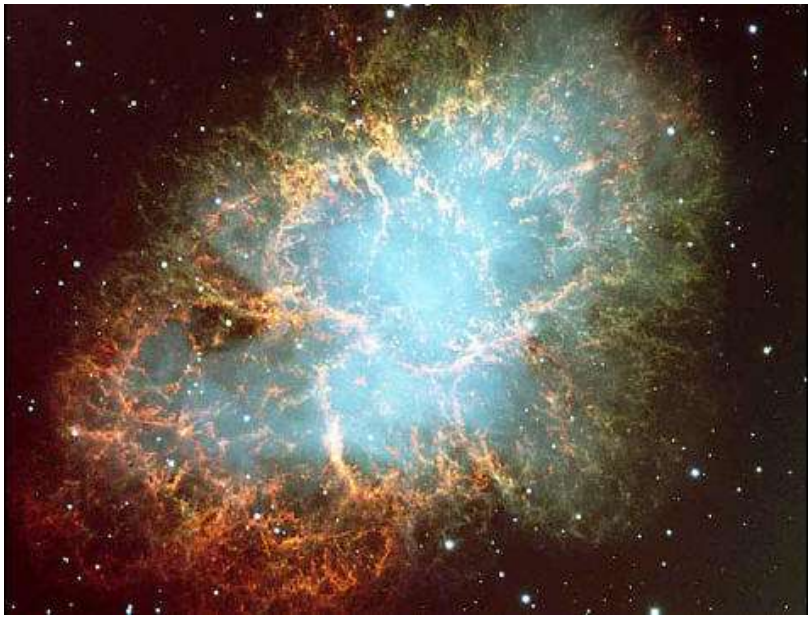
Στη νουκλεοσύνθεση απαιτούνται συγκρούσεις με υψηλές ταχύτητες, οι οποίες επιτυγχάνονται σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Η ελάχιστη θερμοκρασία που απαιτείται για τη σύντηξη του Υδρογόνου είναι 5 εκατομμύρια βαθμοί. Στοιχεία με περισσότερα πρωτόνια στον πυρήνα τους χρειάζονται ακόμη μεγαλύτερες θερμοκρασίες. Για παράδειγμα, η σύντηξη του Άνθρακα απαιτεί περίπου ένα δισεκατομμύριο βαθμούς! Τα περισσότερα από τα βαριά στοιχεία, από το Οξυγόνο μέχρι το Σίδηρο, παράγονται σε αστέρια που έχουν μάζα τουλάχιστον 10 φορές μεγαλύτερη από αυτή του Ήλιου.

Καθώς ο Ήλιος μας «καίει», συντήκει το Υδρογόνο σε Ήλιο. Αυτή η διαδικασία συμβαίνει κατά τη διάρκεια της ζωής οποιουδήποτε αστεριού. Όταν μέσα στον πυρήνα του αστεριού εξαντληθεί το Υδρογόνο, το αστέρι προκαλεί σύντηξη του Ηλίου σε βαρύτερα στοιχεία: Άνθρακα, Οξυγόνο, κλπ, μέχρι να σχηματιστούν ο Σίδηρος και το Νικέλιο.

Το αστέρι στα τελευταία στάδια της ζωής του. Στον πυρήνα του αστεριού υπάρχει Σίδηρος.



Ο σχηματισμός στοιχείων βαρύτερων του Σιδήρου και Νικελίου απαιτεί προσφορά ενέργειας. Οι εκρήξεις ***supernova***συμβαίνουν όταν οι πυρήνες μεγάλων ***αστεριών*** έχουν εξαντλήσει τα αποθέματά τους σε καύσιμο και έχουν μετατρέψει τα πάντα σε Σίδηρο και Νικέλιο. Έχει παρατηρηθεί ότι σε τέτοιες εκρήξεις έχουν σχηματιστεί πυρήνες ατόμων με μάζες βαρύτερες του Νικελίου.



*Τα βαρύτερα στοιχεία παράγονται σε εκρήξεις **supernova** μεγάλων αστεριών που έχουν τουλάχιστον 10 φορές τη μάζα του Ήλιου. Στην εικόνα φαίνεται το CrabNebula, **supernova** και παρατηρήθηκε από Κινέζους αστρονόμους το 1054 μ.Χ.. Σήμερα, έχει διάμετρο περίπου ίση με 10 έτη φωτός και εξακολουθεί να εκτονώνεται με ταχύτητα περίπου 1100 μίλια το δευτερόλεπτο.*

ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Lithium (Λίθιο)

Προέλευση του ονόματος

Το λίθιο ανακαλύφθηκε από τον Johan August Arfvedson το 1817 στη Στοκχόλμη της Σουηδίας. Το όνομά του προήλθε από την ελληνική λέξη «Λίθος» που σημαίνει «πέτρα», προφανώς επειδή ανακαλύφθηκε από μια μεταλλική πηγή, ενώ τα άλλα δύο κοινά στοιχεία της ομάδας 1^{η}, το νάτριο και το κάλιο, ανακαλύφθηκαν από φυτικές πηγές.

Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το λίθιο δεν εμφανίζεται ως ελεύθερο μέταλλο στη φύση λόγω της υψηλής ικανότητας αμέσου αντιδράσεως του. Τα κοιτάσματα είναι γνωστά σε όλο τον κόσμο. Είναι ένα δευτερεύον συστατικό σχεδόν όλων των πυριγενή πετρωμάτων και είναι ένα συστατικό πολλών φυσικών πυθμένων .Τα μεγάλα κοιτάσματα βρίσκονται στη Καλιφόρνια και στη Νεβάδα (και οι δύο στις ΗΠΑ) σε διάφορες μορφές βράχου, spodumene ιδιαίτερα. Τα τέσσερα κύρια μεταλλεύματα λίθιου είναι spodumene, lepidolite, petalite, και amblygonite.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	6	1
Ήλιος	0,06	0.01
Μετεωρίτης (ανθρακούχος)	1700	4600
Θαλασσινό νερό	180	160
Νερά πηγής	3000	430
Άνθρωπος	30	27
Κρυσταλλικά στερεά	17000	50000

Βιολογικός ρόλος

Το λίθιο στην ανόθευτη του μορφή είναι πολύ εύφλεκτο και κάπως εκρηκτικό όταν εκτίθεται στον αέρα και κυρίως στο νερό. Οι φωτιές λιθίου δύσκολα αντιμετωπίζονται κι απαιτούν χημικές ουσίες ειδικά σχεδιασμένες για να τις σβήνουν. Το μέταλλο του λιθίου είναι επίσης διαβρωτικό κι απαιτεί ειδική μεταχείριση ώστε να αποφεύγεται η επαφή με το δέρμα. Το λίθιο θα πρέπει να αποθηκεύεται σε μια μη δραστική ένωση όπως για παράδειγμα σε νάφθα ή σε υδρογονάνθρακα. Οι ενώσεις λιθίου δεν διαδραματίζουν φυσικό βιολογικό ρόλο και θεωρούνται κάπως τοξικές. Όταν οι συγκεντρώσεις αίματος του Li+ χρησιμοποιούνται ως φάρμακο, θα πρέπει να ελέγχονται με προσοχή.

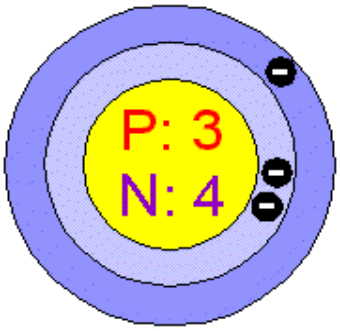
Χρήσεις

- ☑ Το λίθιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ψυκτικό υγρό λόγω της υψηλής συγκεκριμένης χωρητικότητας της θερμότητας.
- ☑ Οι ενώσεις του λιθίου δίνουν πυροτεχνήματα και φωτοβολίδες σε κόκκινο χρώμα.
- ☑ LiOH (υδροξείδιο λιθίου) χρησιμοποιείται για να κάνει τα σαπούνια λιθίου. Αυτά τα σαπούνια χρησιμοποιούνται για την παραγωγή λιπαντικών γράσων.
- ☑ Το λίθιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μιας χρήσης επαναφορτιζόμενες μπαταρίες..
- ☑ Το λίθιο niobate χρησιμοποιείται στο κινητό τηλέφωνο.
- ☑ Χρησιμοποιείται για να απορροφήσει τα νετρόνια στην πυρηνική σύντηξη.

- ☑ Μπορεί να συνδυαστεί με άλλα μέταλλα (συνήθως αργίλιο, κάδμιο, χαλκό ή μαγγάνιο) για να κατασκευαστούν μέρη του αεροπλάνου.

- ☑ Το υδροξειδίου του λιθίου και υπεροξείδιο του λιθίου χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό του αέρα στα υποβρύχια και σε διαστημόπλοια.
- ☑ Μία από τις πιο σημαντικές χρήσεις του λιθίου είναι στη θεραπεία της διπολικής διαταραχής και κατάθλιψης.
- ☑ Το λίθιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εστιακό φακών για τα τηλεσκόπια και τα κοινά γυαλιά.
- ☑ Το χλωριούχο λίθιο και το βρωμιούχο λίθιο είναι αποτελεσματικά αποξηραντικά.
- ☑ Το λίθιο, και ταυδρίδια του, χρησιμοποιούνται ως πρόσθετες ύλες υψηλής ενέργειας σε ρουκέτες.

Ατομικός Αριθμός	$_3$Li	
K(2) L (1)		
Ομάδα 1η **Περίοδο 2η**		



Scandium (Σκάνδιο)

Προέλευση του ονόματος

Το 1879 ο Λαρς Φρέντρικ Μίλσον (Lars Fredrik Nilson) και η ομάδα του, ανακάλυψαν το νέο (τότε) χημικό στοιχείο με φασματοσκοπική ανάλυση, σε μεταλλεύματα ευξενίτη και γαδολινίτη από τη Σκανδιναβία, εξ σου και η ονομασία του.

Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το σκάνδιο δεν είναι ιδιαίτερα σπάνιο στο γήινο φλοιό. Εκτιμάται ότι η μέση συγκέντρωσή του είναι μεταξύ 18 και 25 ppm, συγκρίσιμη π.χ. με αυτή του κοβαλτίου (Co). Ωστόσο, το σκάνδιο κατανέμεται άνισα και συχνά περιέχεται σε ίχνη σε πολλά ορυκτά. Σπάνια ορυκτά από τη Σκανδιναβία και τη Μαδαγασκάρη, όπως κάποια ειδικά ορυκτά θορτβεϊτίτη, ευξενίτη και γαδολινίτη είναι τα μόνα γνωστά κοιτάσματα συγκεντρωμένης ποσότητας του στοιχείου.

Το σκάνδιο είναι πιο άφθονο στον Ήλιο και σε πολλά άλλα άστρα, σε σχέση με τη Γη. Είναι μόλις το 50ό στοιχείο σε αφθονία στη Γη (35° ειδικά στο φλοιό της), αλλά είναι το 23° στον Ήλιο.

Το σκάνδιο δεν είναι ιδιαίτερα σπάνιο στο γήινο φλοιό. Εκτιμάται ότι η μέση συγκέντρωσή του είναι μεταξύ 18 και 25 ppm, συγκρίσιμη π.χ. με αυτή του κοβαλτίου (Co). Ωστόσο, το σκάνδιο κατανέμεται άνισα και συχνά περιέχεται σε ίχνη σε πολλά ορυκτά. Σπάνια ορυκτά από τη Σκανδιναβία και τη Μαδαγασκάρη, όπως κάποια ειδικά ορυκτά θορτβεϊτίτη, ευξενίτη και γαδολινίτη είναι τα μόνα γνωστά κοιτάσματα συγκεντρωμένης ποσότητας του στοιχείου.

Το σκάνδιο είναι πιο άφθονο στον Ήλιο και σε πολλά άλλα άστρα, σε σχέση με τη Γη. Είναι μόλις το 50ό στοιχείο σε αφθονία στη Γη (35° ειδικά στο φλοιό της), αλλά είναι το 23° στον Ήλιο

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	30	1
Ήλιος	40	1
Μετεωρίτης (ανθρακούχος)	6500	2900
Θαλασσινό νερό	0,03	0.0027
Νερά πηγής	0,0015	0,00021
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα
Κρυσταλλικά στερεά	26000	12000

Βιολογικός ρόλος

Το Σκάνδιο δεν παρουσιάζει κανένα βιολογικό ρόλο!

Χρήσεις

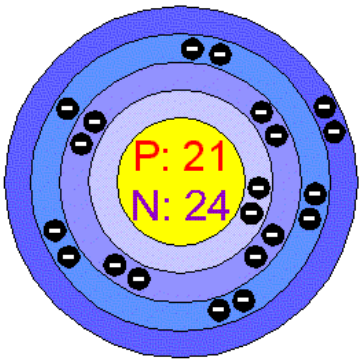
- ☑ Αν στο σκάνδιο προστεθεί αλουμίνιο δημιουργείται ένα πολύ ισχυρό κράμα που χρησιμοποιείται στην αεροναυπηγική βιομηχανία. Στο ρωσικό στρατιωτικό αεροσκάφος MiG-21 καιMiG-29 χρησιμοποιείται αυτό το υλικό. Λόγω του υψηλού κόστους, τα κράματα τιτανίου είναι πολύ πιο συχνά και χρησιμοποιούνται στα αεροσκάφη.

- ☑ Τα κράματα σκάνδιου χρησιμοποιούνται επίσης σε κάποιο αθλητικό εξοπλισμό υψηλής απόδοσης. Αυτό περιλαμβάνει τα ρόπαλα μπέιζ-μπώλ, τα ποδήλατα αγώνα και τα ραβδιά λακρός.

- ☑ Το ιωδιούχο σκάνδιο χρησιμοποιείται με ιωδιούχο νάτριο για να δημιουργήσει εκκένωση αερίου στους λαμπτήρες. Είναι μια ισχυρή πηγή φωτός και χρησιμοποιούνται συνήθως για να αντανακλούν το φως του ήλιου για τις τηλεοπτικές φωτογραφικές μηχανές.

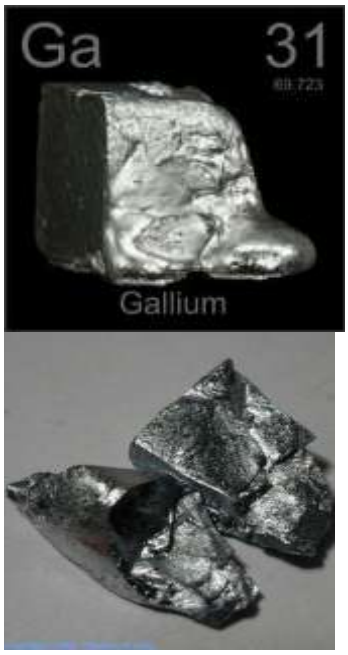
- ☑ Ένα ραδιενεργό ισότοπο του σκανδίου χρησιμοποιείται σε εξέδρες άντλησης πετρελαίου ως ανιχνευτής για να βοηθήσει στην ανάλυση του αργού πετρελαίου.

Ατομικός Αριθμός $_{21}$**Sc**
K(2) L (8) M (9) N(2)
Ομάδα **2η** **Περίοδο** **4η**



Ga Gallium (Γάλλιο)

Προέλευση του ονόματος



Το Γάλλιο ανακαλύφθηκε από τον Paul-Emile Lecoq de Boisbaudran το 1875 στη Γαλλία. Το όνομα του προέρχεται από την Λατινική λέξη Gallia που σημαίνει Γαλλία και ίσως από την Λατινική λέξη Gallus. Το Γάλλιο ήταν ένα στοιχείο του οποίου η ύπαρξη προβλέφθηκε από τον Mendeleev το 1871. Αυτός πρόβλεψε ότι, το τότε άγνωστο στοιχείο Γάλλιο θα έπρεπε να ταιριάζει με τις ιδιότητες του αλουμινίου και πρότεινε την εξής ονομασία για το στοιχείο «eka-aluminium»το οποίο συμβολίζεται Ea. Οι προβλέψεις του για τις ιδιότητες του Γαλλίου ήταν αξιοσημείωτα κοντά στην πραγματικότητα. Ο Paul-Emile Lecoq de Boisbaudran το ανακάλυψε με φασματοσκοπία και την ίδια χρονιά απέκτησε το ελεύθερο μέταλλο από την ηλεκτρόλυση του διαλύματος υδροξειδίου του Γαλλίου $Ga(OH)_3$ σε KOH.

Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το γάλλιο δεν βρίσκεται ως ελεύθερο στοιχείο στη φύση. Τα μεταλλεύματα γαλλίου είναι σπάνια αλλά το γάλλιο συνυπάρχει με μερικά άλλα μεταλλεύματα. Περιλαμβάνεται στον άνθρακα σε σκόνη σωλήνων αλλά και από το κάψιμο άνθρακα παρέχεται γάλλιο μέχρι και 1.5%.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	10	0,2
Ήλιος	40	0,6
Μετεωρίτης (ανθρακούχος)	7800	2000
Θαλασσινό νερό	0,03	0.0027
Νερά πηγής	0,15	0,002
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα
Κρυσταλλικά στερεά	19000	5500

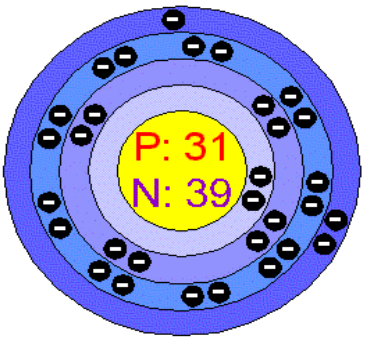
Βιολογικός ρόλος

Το γάλλιο δεν έχει κανέναν βιολογικό ρόλο αλλά λέγεται ότι βοήθα στον μεταβολισμό. Οι ενώσεις γαλλίου δεν είναι ιδιαίτερα τοξικές.

Χρήσεις

- ☑ Το γάλλιο διαβρέχει το γυαλί ή την πορσελάνη, και διαμορφώνει έναν λαμπρό καθρέφτη όταν χρωματίζεται στο γυαλί.
- ☑ Χρησιμοποιείται για την ενίσχυση και παραγωγή συσκευών στερεάς μορφής όπως είναι το τρανζίστορ.
- ☑ Τα αρσενίδια του Γαλλίου μετατρέπει τον ηλεκτρισμό σε συνεπές φώς.
- ☑ 90 τόνοι του γαλλίου (2 ή 3 έτη παγκόσμιας παραγωγής) χρησιμοποιείται για την ανίχνευση ηλιακών νετρίνων με την χρήση της αντίδρασης : NU + 71Ga > 71Ge + e. Το ποσοστό, αν και είναι πολύ χαμηλό (λιγότερο από 1 αλληλεπίδραση ανά ημέρα σε 30 τόνους του Ga) καθιστά το γάλλιο μοναδικό για αυτό τον σκοπό.
- ☑ Κράματα

Ατομικός Αριθμός	$_{31}$Ga
K(2) L (8) M (18) N(3)	
Ομάδα	**3η**
Περίοδο	**4η**

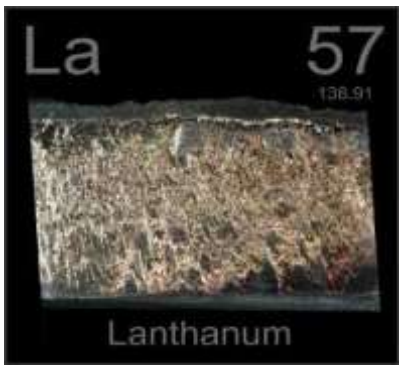


La

Lanthanum (Λανθάνιο)

Προέλευση του ονόματος

Το Λανθάνιο ανακαλύφθηκε από τον Carl Gustaf Mosander το 1839 στην Σουηδία. Η καταγωγή του ονόματος προέρχεται από την ελληνική λέξη «λανθάνειν» που σημαίνει κρύβομαι. Ο Carl Gustaf Mosander αναγνώρισε το στοιχείο λανθάνιο σε μη καθαρό νιτρικό Δημήτριο το 1839. Η εξαγωγή του είχε ως αποτελέσματα το οξείδιο του λανθανίου La_2OH_3. Οι υπόλοιπες λανθανίδες ανακαλύφθηκαν αργότερα από τον προσδιορισμό των προσμίξεων σε ενώσεις Ύτριου και Δημήτριου.



Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το λανθάνιο δεν βρίσκεται ποτέ στη φύση ως ελεύθερο στοιχείο. Βρίσκεται σε μέταλλα στην άμμο μοναζίτη [(CE, Λα, κ.λπ.) PO4] . Είναι δύσκολο να χωριστεί από τα άλλα στοιχεία των σπάνιων γαιών.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	2	0,02
Ήλιος	2	0,01
Μετεωρίτης (ανθρακούχος)	290	40
Θαλασσινό νερό	34000	5000
Νερά πηγής	0,0034	0,00015
Άνθρωπος	0,2	0,001
Κρυσταλλικά στερεά	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

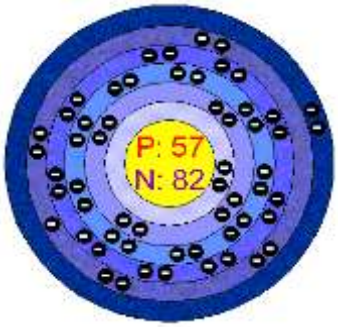
Βιολογικός ρόλος

Δεν έχει βιολογικό ρόλο

Χρήσεις

- ☑ Οι ενώσεις που περιέχουν λανθάνιο χρησιμοποιούνται στις εφαρμογές φωτισμού, ειδικά από τη βιομηχανία κινηματογραφικών ταινιών για το φωτισμό και την προβολή σε στούντιο
- ☑ Βελτιώνει την αλκαλική αντίσταση του γυαλιού και χρησιμοποιείται στην κατασκευή των πρόσθετων οπτικών γυαλιών
- ☑ Σε μικρότερες ποσότητες χρησιμοποιείται ως πρόσθετη ουσία για να παράγει τον κονδυλώδη χυτοσίδηρο
- ☑ Τα κράματα σφουγγαριών υδρογόνου που περιέχουν λανθάνιο παίρνουν ανατρεπτικά μέχρι 400 φορές τον όγκο του υδρογόνου. Η θερμότητα απελευθερώνεται, επομένως αυτά τα κράματα έχουν διατηρήσει την ενέργεια του οικοσυστήματος.

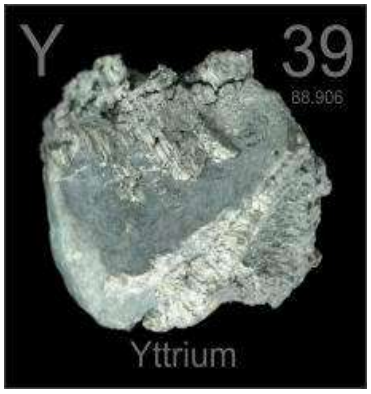
Ατομικός Αριθμός	$_{57}$La
K(2) L (8) M (18) N(18) O(9) P(2)	
Ομάδα	**2η**
Περίοδο	**6η**



Y

Yttrium(Ύττριο)

Προέλευση του ονόματος



Το Ύττριο ανακαλύφθηκε από τον Johan Gadolin στο 1794 στη Φινλανδία. Η καταγωγή του ονόματος προέρχεται από το όνομα του χωριού του «Ytterby» κοντά στο Vaxholm της Σουηδίας. Το Οξείδιο του υττρίου Y_2O_3 ανακαλύφθηκε σε ένα μέταλλο που ονομάζεται gadolinite από το Ytterby. Το Ytterby είναι η περιοχή του λατομείου στη Σουηδία η οποία περιέχει πολλά ασυνήθιστα ορυκτά που περιέχουν έρβιο, τέρβιο, και υττέρβιο καθώς και ύττριο. Ο Friedrich Wöhler πήρε το μη καθαρό στοιχείο το 1828 από τη μείωση του άνυδρου χλωριούχου (YCl_3) με κάλιο.

Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το Ύττριο δεν βρίσκεται ελεύθερο στην Φύση .Βρίσκεται σε μέταλλα στην άμμο και σε άλλα ορυκτά και είναι δύσκολο να διαχωριστεί από άλλα σπάνια στοιχεία της γης. Τα σεληνιακά δείγματα πετρωμάτων παρουσιάζουν σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε ύττριο.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	7	0,1
Ήλιος	10	0,1
Μετεωρίτης	1900	430
Κρυσταλλικά στερεά	29000	6700
Θαλασσινό νερό	0,013	0,0009
Νερά πηγής	50	0,6
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

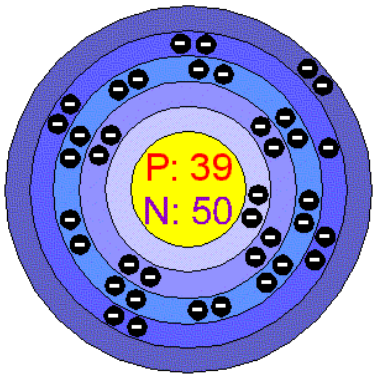
Βιολογικός ρόλος

Δεν έχει βιολογικό ρόλο

Χρήσεις

- ☑ Το YVO4 ευρώπιο, και Y203 τα φωσφορικά άλατα ευρωπίου δίνουν το κόκκινο χρώμα στις οθόνες έγχρωμης τηλεόρασης
- ☑ Το οξείδιο του υτρίου χρησιμοποιείται για την παραγωγή γρανατών οι οποίοι είναι πολύ αποτελεσματικά φίλτρα μικροκυμάτων
- ☑ Ο σίδηρος Υτρίου, αλουμινίου και τα γρανιτικά πετρώματα γαδολινίου έχουν ενδιαφέρουσες μαγνητικές ιδιότητες. Τα γρανιτικά πετρώματα του υτρίου σιδήρου είναι επίσης εξαιρετικά αποδοτικά και χρησιμοποιούνται ως όργανα αποστολής σημάτων και ως μετατροπείς της ακουστικής ενέργειας
- ☑ Χρησιμοποιείται ως καταλύτης για τον πολυμερισμό
- ☑ Πιθανή χρήση σε κεραμικά και σε γυαλί, όπως το οξείδιο έχει υψηλό σημείο τήξης και προσδίδει αντοχή στα χτυπήματα ενώ χαρακτηρίζεται από χαμηλή ποσότητα γυαλιού
- ☑ Αυξάνει την δύναμη στα κράματα μετάλλων όπως το χρώμιο, το αλουμίνιο και μαγνήσιο

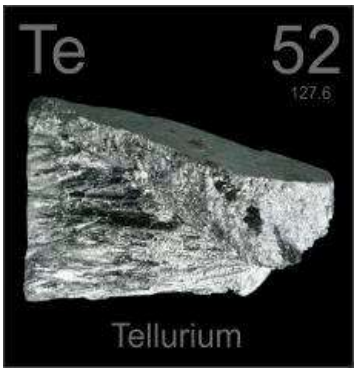
Ατομικός Αριθμός	$_{39}Y$
K(2) L (8) M (18) N(9) O(2)	
Ομάδα	**2η**
Περίοδο	**5η**



Te

Tellurium (Τελλούριο)

Προέλευση του ονόματος



Το Τελλούριο ανακαλύφθηκε από τον Franz Joseph Muller von Reichstein το 1783 στη Ρουμανία. Η καταγωγή του ονόματος προέρχεται από τη λατινική λέξη "TELLUS" που σημαίνει "γη". Το Τελλούριο ανακαλύφθηκε σε μεταλλεύματα χρυσού από τον Franz Joseph Muller von Reichenstein ο οποίος ήταν ο επικεφαλής επιθεωρητής των ορυχείων στην Trannsylvania το 1782. Ωστόσο το Τελλούριο πήρε το όνομά του από τον M. Klaproth, ο οποίος το απομόνωσε το 1798, αφού συνέχισε την εργασία του Mullervon Reichenstein.

Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το τελλούριο βρίσκεται σποραδικά ως ελεύθερο στοιχείο, αλλά βρίσκεται συχνότερα ως χρυσό τελλούριο και συνδυάζεται και με άλλα μέταλλα όπου υπάρχουν στις ΗΠΑ, τον Καναδά, το Περού και την Ιαπωνία.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	9	0,09
Ήλιος	Δεν υπάρχουν δεδομένα	Δεν υπάρχουν δεδομένα
Μετεωρίτης	2100	300
Κρυσταλλικά στερεά	1,0	0,2
Θαλασσινό νερό	Δεν υπάρχουν δεδομένα	Δεν υπάρχουν δεδομένα
Νερά πηγής	Δεν υπάρχουν δεδομένα	Δεν υπάρχουν δεδομένα
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν δεδομένα	Δεν υπάρχουν δεδομένα

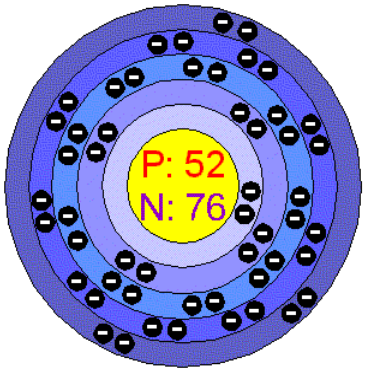
Βιολογικός ρόλος

Δεν υπάρχει βιολογικός ρόλος αλλά όλα τα παράγωγα του τελλουρίου είναι πάρα πολύ τοξικά.

Χρήσεις

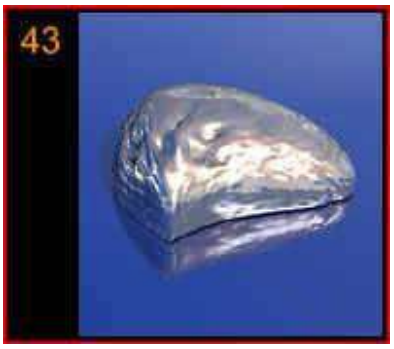
- ☑ Είναι ημιαγωγός
- ☑ Αναμιγνύεται με το χυτοσίδηρο, το χαλκό και το ανοξείδωτο ατσάλι
- ☑ Αποτρέπει την διάβρωση
- ☑ Κεραμικό
- ☑ Χρωματίζει το γυαλί

Ατομικός Αριθμός $_{52}$Te
K(2) L (8) M (18) N(18) O(6)
Ομάδα 6η **Περίοδο** 5η



Tc Technetium (Τεχνίτιο)

Προέλευση του ονόματος



Το τεχνίτιο ανακαλύφθηκε από τον Carlo Perrier και τον Emilio Segreto 1937 στην Ιταλία. Η καταγωγή του ονόματός του προέρχεται από την Ελληνική λέξη «τεχνικός» που σημαίνει τεχνητός. Υπέδειξε μάλιστα ότι θα πρέπει να είναι πολύ παρόμοιο στοιχείο με το μαγγάνιο και του έδωσε το όνομα «eka-manganese». Το τεχνίτιο είχε ανακαλυφθεί το 1925, οπότε και ονομαζόταν μασούριο. Το στοιχείο στην πραγματικότητα ανακαλύφθηκε από τον C. Perrier και Emilio Gino Segre στην Ιταλία το 1937. Βρέθηκε σε ένα δείγμα μολυβδαινίου βομβαρδιζόμενο από δευτερόνια. Το τεχνίτιο ήταν το πρώτο στοιχείο που παράχθηκε τεχνητά και όλα τα ισότοπα του είναι ραδιενεργά.

Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το τεχνίτιο έχει βρεθεί στα φάσματα των S, M και N-τύπου σε άστρα αλλά δεν βρίσκεται στη γεώσφαιρα και δεν υπάρχουν άλλα δεδομένα.

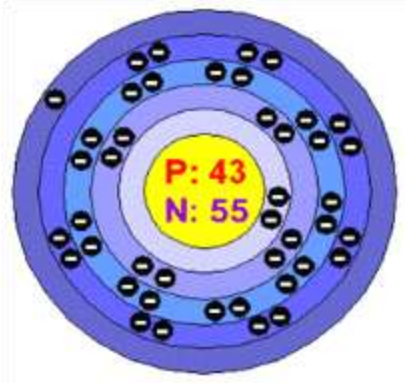
Βιολογικός Ρόλος

Το τεχνήτιο δεν έχει κανέναν βιολογικό ρόλο. Δεν βρίσκεται φυσικά στη βιόσφαιρα και δεν παρουσιάζει ποτέ κίνδυνο. Όλες οι ενώσεις τεχνήτιου θεωρούνται ιδιαίτερα τοξικές, λόγω της ραδιενεργού τοξικότητάς του.

Χρήσεις

- ☑ Το τεχνήτιο χρησιμοποιείται για την εργασία ανιχνευτών (ραδιενεργοί ανιχνευτές)
- ☑ Ιατρικοί πράκτορες απεικόνισης
- ☑ Το υπερτεχνήτιο αμμώνιο UH_4TcO_4 είναι ένας ειδικός ανασταλτικός παράγοντας ειδικής διάβρωσης για το χάλυβα. Οι ήπιοι χάλυβες άνθρακα προστατεύονται από Soom του $KTcO_4$ στο αερισμένο αποσταγμένο νερό στις θερμοκρασίες μέχρι 250° C. Αυτή η προστασία διάβρωσης περιορίζει στα κλειστά συστήματα, δεδομένου ότι το τεχνίτιο είναι ραδιενεργό.
- ☑ Υπεραγωγός σε θερμοκρασία 11K και λιγότερο.

Ατομικός Αριθμός	$_{43}$Tc
K(2) L (8) M (18) N(13) O(2)	
Ομάδα	**2η**
Περίοδο	**5η**



In Indium (Ίνδιο)

Προέλευση του ονόματος

Το ίνδιο ανακαλύφθηκε από τον Ferdinand Reich, Hieronymus Theodor Richter το 1863 στην Γερμανία. Η καταγωγή του ονόματος του προέρχεται από τη λουλακί γραμμή στο ατομικό φάσμα του. Ο Ferdinand Reich και Theodore Richter, απομόνωσαν αργότερα το μέταλλο και προσδιόρισαν στοφασματοσκόπιο ως δευτερεύον συστατικό στον ψευδάργυρο . Έως το 1924, τα παγκόσμια αποθέματα ήταν περίπου ένα γραμμάριο. Στην πραγματικότητα, η παρουσία του είναι περίπου όσο του αργύρου.

Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το ίνδιο δεν βρίσκεται σε ελεύθερη μορφή. Συνήθως συσχετίζεται με τα μεταλλεύματα ψευδαργύρου. Βρίσκεται επίσης στο σίδηρο, το μόλυβδο, και τα μεταλλεύματα χαλκού.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	0,3	0,003
Ήλιος	4	0,04
Μετεωρίτης	45	10
Κρυσταλλικά στερεά	160	30
Θαλασσινό νερό	0,0001	0,000005
Νερά πηγής	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν δεδομένα

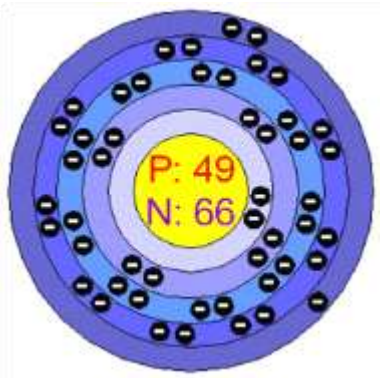
Βιολογικός Ρόλος

Δεν έχει βιολογικό ρόλο, αλλά λέγεται ότι βοηθάει στον μεταβολισμό .

Χρήσεις

- ☑ Χρησιμοποιείται για να φέρει κράματα μετάλλου, τρανζίστορ γερμανίου, διορθωτές, θερμίστορας και φωταγωγούς.
- ☑ Μπορεί να καλυφθεί με μέταλλο και να εξατμιστεί σε γυαλί, διαμορφώνοντας έναν καθρέφτη τόσο καλό όσο και εκείνοι που είναι φτιαγμένοι με αργυρό, αλλά με περισσότερη αντίσταση στην ατμοσφαιρική διάβρωση.
- ☑ Φωτοκύτταρα.
- ☑ Χρησιμοποιείται για να φτιάχνει χαμηλά λιωμένα κράματα μετάλλων και αναμιγνύεται με γάλλιο.
- ☑ Το ίνδιο χρησιμοποιείται σε κόλλες.

Ατομικός Αριθμός $_{49}$In
K(2) L (8) M (18) N(13) O(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $5^{η}$



Ce

Cerium (Δημήτριο)

Προέλευση του ονόματος

Το Δημήτριο ανακαλύφθηκε από τους Wilhelm von Hisinger, Jöns Jacob Berzelius και Martin Klasproth το 1803 στη Σουηδία, Γερμανία. Η καταγωγή του ονόματος προήλθε από τον αστεροειδή «*Ceres*» *ο οποίος ανακαλύφθηκε το 1801 δύο χρόνια πριν από την ανακάλυψη του στοιχείου.*

Παρουσία στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γής

Το Δημήτριο δεν βρίσκεται ποτέ στη φύση ως ελεύθερο στοιχείο. Βρίσκεται σε μέταλλα στην άμμο μοναζίτη [(CE, Λα, κ.λπ.) PO4] (CO3) Φ], σε μεταλλεύματα που περιλαμβάνουν μικρές ποσότητες σε όλα τα στοιχεία σπάνιων γαιών. Άλλα μεταλλεύματα περιλαμβάνουν αλλανίτη και σαμαρσκίτη. Είναι δύσκολο να χωριστεί από άλλα στοιχεία σπάνιων γαιών .

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	10	0,09
Ήλιος	4	0,03
Μετεωρίτης	760	110
Κρυσταλλικά στερεά	60000	8900
Θαλασσινό νερό	0.0012	0.000053
Νερά πηγής	0.06	0.0004
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

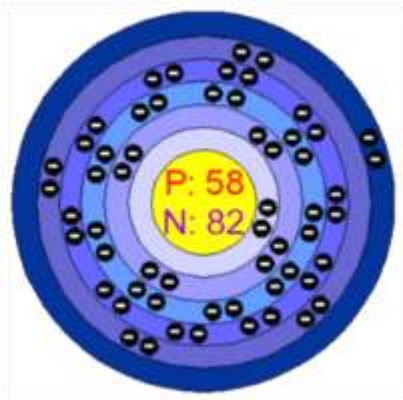
Βιολογικός Ρόλος

Το Δημήτριο δεν έχει βιολογικό ρόλο. Αλλά λέγεται ότι βοηθάει στον μεταβολισμό. Ο βρετανικός φαρμακευτικός κώδικας από το 1907 δείχνει ότι το νιτρικό άλας του Δημητρίου «nitrascerii», CE (NO3) 3 χρησιμοποιήθηκε για να αντιμετωπίσει τη δυσπεψία, τον πυρετό και τον εμετό σε δόσεις των 0,05-0,3 g .Ενώ διαθέτει φαρμακευτικές ιδιότητες παρόμοιες με εκείνες του Βισμουθίου. Το οξαλικό άλας του χρησιμοποιήθηκε για χρόνιους εμετούς ,κυρίως για τους εμετούς της εγκυμοσύνης .Οι δώσεις ήταν 0.6 g τρείς φορές την ημερησίως.

Χρήσεις

- ☑ Χρησιμοποιείται ως συστατικό κράματος μετάλλου για την κατασκευή ορυκτών αυτοαναφλέξιμων κραμάτων για τους αναπτήρες, κ.λπ.
- ☑ Το οξείδιο είναι ένα σημαντικό συστατικό των πυρακτωμένων μανδυών αερίου και λειτουργεί ως καταλύτης στους «αυτοκαθαριζόμενους» φούρνους. Σε αυτή την εφαρμογή είναι ενσωματωμένο σε εντοιχισμένους φούρνους , για να αποτρέψει την συγκέντρωση των υπολειμμάτων μαγειρέματος.
- ☑ Το θειικό άλας χρησιμοποιείται εκτεταμένα ως φορέας οξείδωσης στην ανάλυση.
- ☑ Χρησιμοποιείται στην κατασκευή γυαλιού και ως συστατικό στον αποχρωματισμό .
- ☑ Το οξείδιο χρησιμοποιείται ως μέσο γυαλίσματος ,μιας και είναι πιο γρήγορο για γυάλισμα επιφανειών γυαλιού.
- ☑ Χρησιμοποιείται σε φωτεινά τόξα άνθρακα με άλλα στοιχεία της Γής, ειδικά στην κινητή εικόνα των βιομηχανιών .
- ☑ Χρησιμοποιείται ως καταλύτης στην διάλυση πετρελαίου.
- ☑ Μεταλλουργικές και πυρηνικές ιδιότητες .

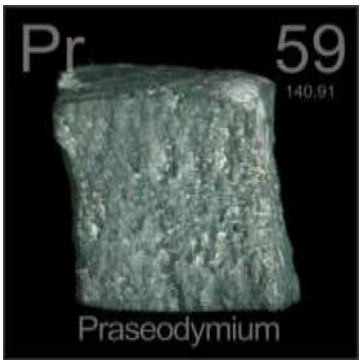
Ατομικός Αριθμός	$_{58}$Ce
K(2) L (8) M (18) N(19) O(9) P(2)	
Ομάδα	**2η**
Περίοδο	**6η**



Pr

Praseodymium (Πρασινοδύμιο)

Προέλευση του ονόματος



Το πρασινοδύμιο ανακαλύφθηκε από τον Carl F. Auervon Welsbuch το 1885 στην Αυστρία. Η καταγωγή του ονόματος του προέρχεται από την Ελληνική λέξη «πράσινος δίδυμος»Το 1885 ο Carl F. Auervon Welsbuch διαχώρισε ένα γεώδες υλικό που το ονομάσανε διδύμιο από το ορυκτό σαμαρσκίτης ανάμεσα σε δύο γαίες πρασινοδύμια και νεοδύμια , όπου έφεραν άλατα από διαφορετικά χρώματα. Ο διαχωρισμός απαιτούσε την επαναλαμβανόμενη κλασμάτωση του νιτρικού αμμωνίου του διδύμιου.

Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Η παρουσία του πρασινοδύμιου σε διαφορετικά μέρη. Στον παρακάτω πίνακα οι τιμές δίνονται σε ppb (μέρη στο δισεκατομμύριο). Οι τιμές μπορεί να διαφέρουν ανάλογα από πού συνελήφθησαν τα στοιχεία.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	2	0.02
Ήλιος	1	0.005
Μετεωρίτης	100	10
Κρυσταλλικά στερεά	8700	1300
Θαλασσινό νερό	0.0006	0.000026
Νερά πηγής	0.03	0.0002
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

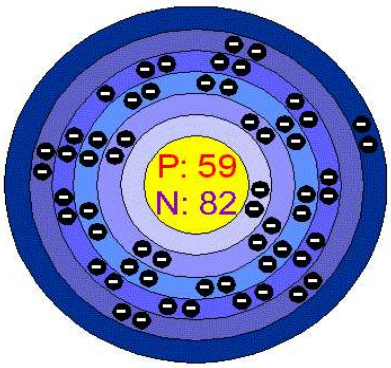
Βιολογικός ρόλος

Λέγεται ότι βοηθάει στην τόνωση του μεταβολισμού

Χρήσεις

- ☑ Χρησιμοποιείται σαν πυρήνας σε φωτοηλεκτρικά τόξα από τη βιομηχανία κινουμένων σχεδίων.
- ☑ Άλατα του χρησιμοποιούνται για να χρωματίσουν γυαλιά και σμάλτα. Όταν αναμειγνύεται με άλλα υλικά , το πρασινοδύμιο παράγει ένα έντονο κίτρινο χρώμα
- ☑ Κράμα μετάλλου που χρησιμοποιείται για την κατασκευή αναπτήρων. Περιέχει περίπου 5% μέταλλο πρασινοδυμίου.

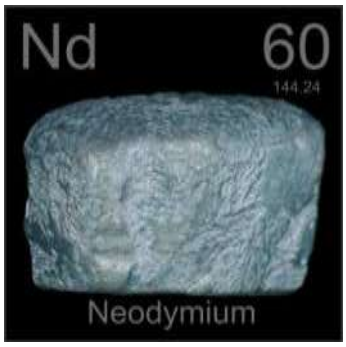
Ατομικός Αριθμός $_{59}$Pr
K(2) L (8) M (18) N (21) O (8) P(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $6^{η}$

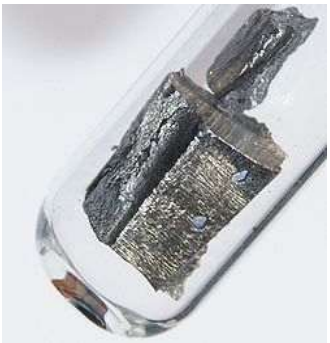


Nd Neodymium(Νεοδύμιο)

Προέλευση του ονόματος

Το νεοδύμιο ανακαλύφθηκε από τον CarlF. Auervon Welsbuch το 1885 στην Αυστρία. Η καταγωγή του ονόματος του προέρχεται από την ελληνική λέξη «νέος δίδυμος» Το 1885 Carl F. Auervon Welsbuch διαχώρισε το διδύμιο , σε ένα κομμάτι κερασής και σε δύο καινούρια στοιχειώδη εξαρτήματα το νεοδύμιο και το πρασινοδυμιο , από την επαναλαμβανόμενη κλασμάτωση του νιτρικού αμμωνίου του διδύμιου. Όπως τα ελεύθερα μέταλλα είναι εξαρτήματα από κράματα τσακμακόπετρας , το στοιχείο δεν ήταν μεμονωμένο σε καθαρότητα.





Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	10	0.09
Ήλιος	3	0,02
Μετεωρίτης	510	70
Κρυσταλλικά στερεά	33000	4800
Θαλασσινό νερό	0.0028	0.00012
Νερά πηγής	0,2	0.001
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

Βιολογικός Ρόλος

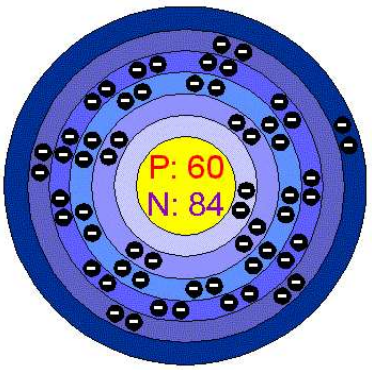
Δεν έχει βιολογικό ρόλο αλλά λέγεται ότι βοηθάει στην τόνωση του μεταβολισμού

Χρήσεις

- ☑ Το συστατικό του διδυμίου χρησιμοποιείται για τον χρωματισμό του γυαλιού για την παραγωγή γυαλιών οξυγονοκόλλησης. Ο χρωματισμός του γυαλιού γίνεται σε απαλές αποχρώσεις που ποικίλουν από απαλό μωβ σε κόκκινο του κρασιού και ζεστό γκρι. Το φως που περνάει μέσα από τέτοιο γυαλί δείχνει ασυνήθιστα έντονες βαθμίδες απορρόφησης. Αυτό το γυαλί χρησιμοποιείται στην αστρονομία για την παραγωγή έντονων βαθμίδων μέσα από τις οποίες γραμμές φάσματος μπορούν να ευθυγραμμιστούν. Το γυαλί που περιέχει νεοδύμιο είναι υλικό λέιζερ που αντικαθιστά το ρουμπίνι για να παράγει διάφανο φως.

- ☑ Άλατα χρησιμοποιούνται ως χρωστικές για ασημικά, καθώς και κράματα μετάλλων. (επίσης χρησιμοποιείται στην αστρονομία για την ευθυγράμμιση γραμμών φάσματος.) Το νεοδύμιο που χρησιμοποιείται είναι πολύ ισχυρό. Η μόνιμοι μαγνήτες Nd2Fe14B είναι φθηνότεροι από τους μαγνήτες σαμαρίου με κοβάλτιο.

Ατομικός Αριθμός $_{60}$**Nd**
K(2) L (8) M (18) N (22) O (8) P(2)
Περίοδο $6^{η}$ **Ομάδα** $2^{η}$



Eu Europium (Ευρώπιο)

Προέλευση του ονόματος

Το ευρώπιο ανακαλύφθηκε από τον Eugene Demarcar το 1901 στην Γαλλία και ονομάστηκε έπειτα ευρώπιο. Η ανακάλυψη του ευρωπίου αποδίδεται γενικότερα στον Eugene Demarcar, ο οποίος διαχώρισε τη γη σε λογικά καθαρή μορφή το 1901 από ένα υλικό που περιείχε μεγάλες ποσότητες σαμάριου.

Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	0.5	0.004
Ήλιος	0.5	0.004
Μετεωρίτης	60	8
Κρυσταλλικά στερεά	1800	240
Θαλασσινό νερό	0.0013	0.000005
Νερά πηγής	0,007	0.00005
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

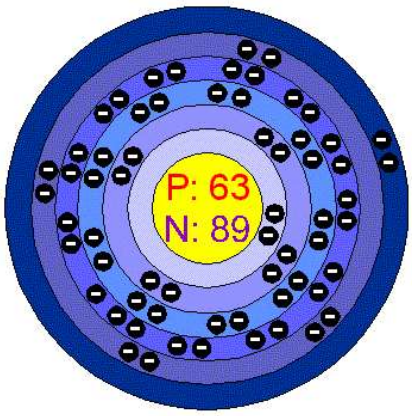
Βιολογικός Ρόλος

Δεν έχει βιολογικό ρόλο, αλλά λέγεται ότι βοηθάει στην τόνωση του μεταβολισμού

Χρήσεις

- ☑ Το ευρώπιο χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των πλαστών χαρτονομισμάτων ευρωπαϊκό νόμισμα. Η πρόσπτωση UV φωτός στο χαρτονόμισμα δίνει κόκκινο χρώμα.
- ☑ Το οξείδιο του έχει χρησιμοποιηθεί ως ενεργοποιητής φωσφόρου και το ενεργοποιημένο ευρώπιο και το ύτριο έλασμα έχεις χρησιμοποιηθεί σαν τον το κόκκινο χρώμα του φωσφόρου στα χρώματα των αγωγών της τηλεόρασης.
- ☑ Ως ενισχυτής του πλαστικού είναι υλικό για λέιζερ
- ☑ Κράμα για μέταλλα
- ☑ Φωτισμός και εξοικονόμηση ενέργειας

Ατομικός Αριθμός $_{63}$**Eu**
K(2) L (8) M (18) N (25) O (8) P(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $6^{η}$



Tb Terbium(Τέρβιο)

Προέλευση του ονόματος

Το τέρβιο ανακαλύφθηκε από τον Carl Mosander το 1843 στη Σουηδία. Η καταγωγή του ονόματος προέρχεται από το «*Ytterby*», μία συνοικία στη Σουηδία.

Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Το Τέρβιο δεν βρίσκεται ποτέ στη φύση σαν ελεύθερος στοιχείο. Βρίσκεται στα ορυκτά: μοναζίτης, σερίτης αδολινίτης, ξενότιμο, ευξενίτης. Είναι δύσκολο να διαχωριστεί από άλλες σπάνιες γαίες.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	0.5	0.004
Ήλιος	0.1	0.001
Μετεωρίτης	40	5
Κρυσταλλικά στερεά	940	120
Θαλασσινό νερό	0.00014	0.000005
Νερά πηγής	0.008	0.0001
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν δεδομένα	Δεν υπάρχουν δεδομένα

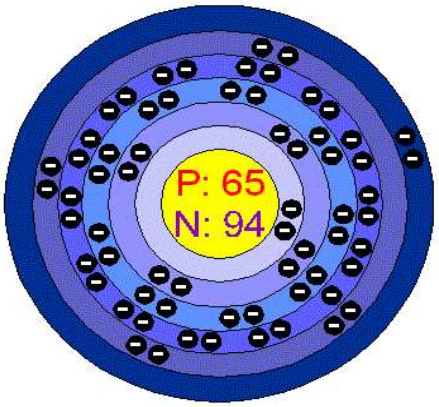
Βιολογικός Ρόλος

Το τέρβιο δεν έχει βιολογικό ρόλο

Χρήσεις

- ☑ Το βορικό άλας τερβίου με νάτριο χρησιμοποιείται ως λέιζερ και εκπέμπει συνεχές φώς.
- ☑ Το οξείδιο του χρησιμοποιείται ως ενεργοποιητής του φωσφόρου που χρησιμοποιείται στις έγχρωμες οθόνες.
- ☑ Χρησιμοποιείται ως σταθεροποιητής κρυστάλλων που χρησιμοποιούνται σε κελιά καυσίμωνσε υψηλές θερμοκρασίες.
- ☑ Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των πλαστών χαρτονομισμάτων στο ευρωπαϊκό νόμισμα. Η πρόσπτωση UV φωτός στο χαρτονόμισμα δίνει πράσινο χρώμα

Ατομικός Αριθμός $_{65}$**Tb**
K(2) L (8) M (18) N (27) O (8) P(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $6^{η}$



Sm

Samarium (Σαμάριο)

Προέλευση του ονόματος

Το σαμάριο ανακαλύφθηκε από τον Paul Emile Lecoq de Boisbaudran το 1879 στην Γαλλία. Το Σαμάριο ανακαλύφθηκε φασματοσκοπικώς από τις αιχμηρές γραμμές απορρόφησής του , το 1853 από τον Jean Charles de Galissard Marignas σε μια τοποθεσία που ονομάζεται διδυμία. Το στοιχείο απομονώθηκε από τον Lecoq de Boisbaudran το 1879 από το ορυκτό σαμαρσκίτης. Σαμάριο ονομάστηκε προς τιμή ενός ρωσικού ορυχείου, Colonel Samarski.

Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	10	0.09
Ήλιος	3	0,02
Μετεωρίτης	510	70
Κρυσταλλικά στερεά	33000	4800
Θαλασσινό νερό	0.0028	0.00012
Νερά πηγής	0,2	0.001
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

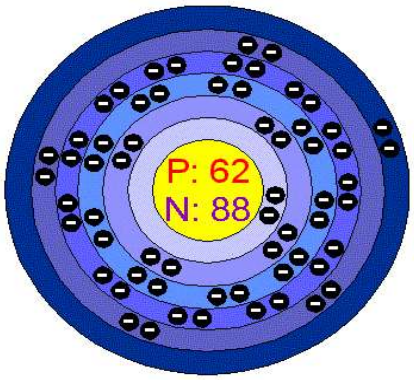
Βιολογικός Ρόλος

Το σαμάριο δεν έχει βιολογικό ρόλο αλλά λέγεται ότι βοηθάει στην τόνωση του μεταβολισμού.

Χρήσεις

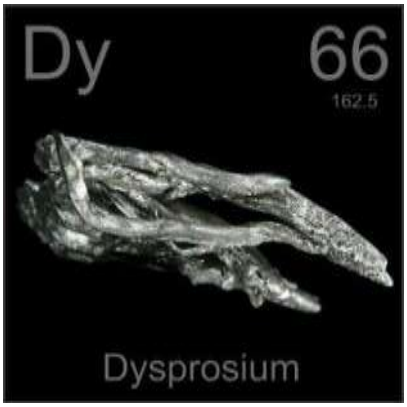
- ☑ Τόξα άνθρακα για τον φωτισμό της βιομηχανίας κινουμένων σχεδίων.
- ☑ SmCo5 χρησιμοποιείταιως μόνιμο μαγνητικό υλικό με μια από τις μεγαλύτερες αντιστάσεις γνωστές στην απομαγνήτιση.
- ☑ Χρησιμοποιείται σε ναρκωτικές ουσίες, κρύσταλλοι CaF2 χρησιμοποιούνται για τη χρήση λέιζερ.
- ☑ Το οξείδιο του είναι καταλυτικό για την αφυδάτωση και αφυδρογόνωση της αιθανόλης
- ☑ Κράματα
- ☑ Ακουστικά
- ☑ Απορροφητήρα σε πυρηνικούς αντιδραστήρες

Ατομικός Αριθμός $_{62}$Sm
K(2) L (8) M (18) N (24) O (8) P(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $6^{η}$



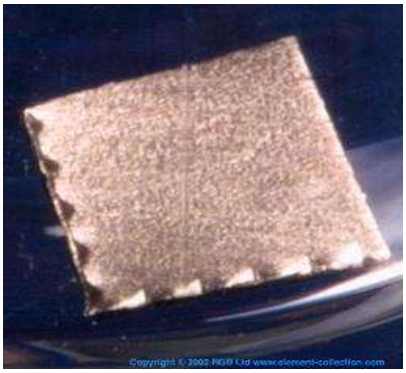
Dy Dysprosium (Δυσπρόσιο)

Προέλευση του ονόματος



Ο Γάλλος Χημικός Paul Emile Lecoq de Boisbaudran, ενώ ασχολιόταν με τα οξείδια του χολμίου , διαχώρισε τα οξείδια του δυσπροσίου απ' αυτό στο Παρίσι το 1886.

Η διαδικασία της απομόνωσης του δυσπροσίου περιελάμβανε την διάλυση των οξειδίων του δυσπροσίου σε οξέα . Μετά ο Paul Emile Lecoq de Boisbaudran πρόσθεσε αμμωνία για να καταβυθίσει το υδροξείδιο. Μπόρεσε να απομονώσει το δυσπρόσιο από τα οξείδια του μετά από περισσότερες από 30 προσπάθειες. Αφού το κατάφερε ονόμασε το στοιχείο δυσπρόσιο από την ελληνική λέξη δυσπρόσιτος που σημαίνει , δύσκολος να τον προσεγγίσεις.



Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	2	0.02
Ήλιος	2	0.01
Μετεωρίτης	280	30
Κρυσταλλικά στερεά	6200	790
Θαλασσινό νερό	0.00091	0.000035
Νερά πηγής	0.05	0.0003
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

Βιολογικός Ρόλος

Δεν υπάρχει βιολογικός ρόλος , αλλά λέγεται ότι βοηθάει στη τόνωση του μεταβολισμού.

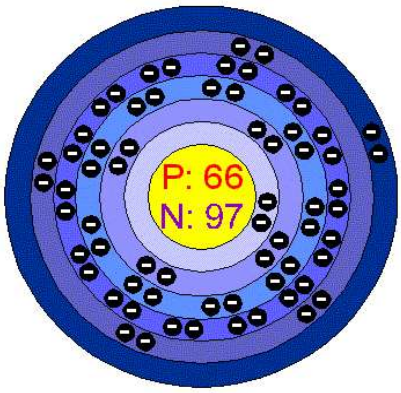
Παρατήρηση

Δεν έχει βρεθεί ως ελεύθερο στοιχείο ποτέ στην φύση.

Χρήσεις

- ☑ Μαγνήτες υψηλής θερμοκρασίας
- ☑ Υαλουργία
- ☑ ως καταλύτης
- ☑ στην κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων
- ☑ Το δυσπρόσιο θεωρείται πολύτιμο για τις μαγνητικές του ιδιότητες. Ιδιαίτερα όταν αναμειγνύεται με το τέρβιο και τον σίδηρο για να σχηματίσει το κράμα Terfenol-D . Έχει την αξεπέραστη ικανότητα να αλλάζει σχήμα .Το αμερικανικό πολεμικό έχει χρησιμοποιήσει το Terfenol-D για να αναπτύξει έναν προωθημένο ενεργό μετατροπέα σήματος , ο οποίος παράγει και στη συνέχεια συλλαμβάνει υψηλής ενέργειας ήχους κάτω από το νερό.
- ☑ Επίσης χρησιμοποιείται για την κατασκευή του αρνητικού ηλεκτροδίου των μπαταριών

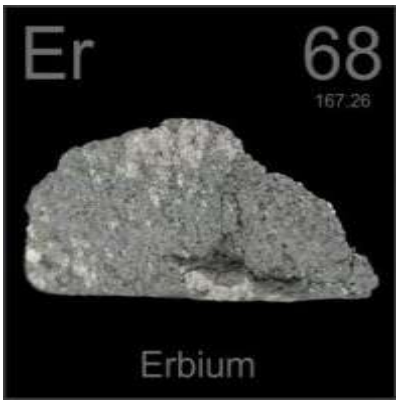
Ατομικός Αριθμός $_{66}$**Dy**
K(2) L (8) M (18) N (28) O (8) P(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $6^{η}$



Er Erbium(Έρβιο)

Προέλευση του ονόματος

Το έρβιο ανακαλύφθηκε από τον Carl G. Mosander το 1842 στην Σουηδία. Πήρε το όνομά του από το χωριό « Ytterby» κοντά στο Vaxholm στη Σουηδία. Το 1842 ο Gustav Mosander διαχώρισε το στοιχείο ύτριο το οποίο βρήκε στο ορυκτό gadolinite, σε τρία κομμάτια τα οποία ονόμασε ύτριο, έρβιο και τέρβιο. Τα ονόματα έρβιο και τέρβιο έγιναν συγκεχυμένες έννοιες την πρώιμη περίοδο. Μετά το 1960 , το τέρβιο του Mosander ήταν γνωστή ως έρβια , και μετά το 1877 το στοιχείο έρβιο έγινε τέρβιο. Το έρβιο αυτής της περιόδου αποτελούταν από 5 οξείδια, γνωστά ως έρβιο, σκάνδιο όλμιο, θούλιο και ύτριο.



Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	2	0.01
Ήλιος	1	0.01
Μετεωρίτης	180	20
Κρυσταλλικά στερεά	3000	370
Θαλασσινό νερό	0.0009	0.000033
Νερά πηγής	0.05	0.0003
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

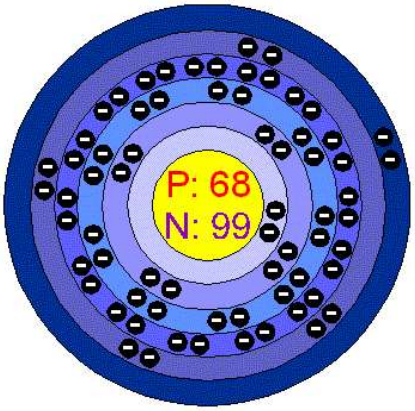
Βιολογικός Ρόλος

Δεν έχει βιολογικό ρόλο αλλά λέγεται ότι βοηθάει στην τόνωση του μεταβολισμού.

Χρήσεις

- ☑ Πυρηνική βιομηχανία
- ☑ Μεταλλουργικές χρήσεις. Το έρβιο μειώνει τη σκληρότητα και αυξάνει την ελαστικότητα.
- ☑ Τα οξείδια του ερβίου είναι ροζ και βοηθάνε στην αποχρωμάτιση του γυαλιού και της πορσελάνης
- ☑ Χρησιμοποιείται στο φωτογραφικό φίλτρο.

Ατομικός Αριθμός $_{68}$Er
K(2) L (8) M (18) N (30) O (8) P(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $6^{η}$



Lu Lutetium(Λουτήτιο)

Προέλευση του ονόματος

Το Λουτήτιο ανακαλύφθηκε από τον Georges Urbain και τον Carl Alvervon Welbach το 1907 στη Γαλλία, Γερμανία. Καταγωγή του ονόματος: από την ελληνική λέξη «Lutetio» που σημαίνει Παρίσι. Το 1907 ο Georges Urbain περιέγραψε μια διαδικασία από την οποία το Marigna c'sytterbium (1879) μπορούσε να διασπαστεί σε δύο στοιχεία το ytterbium (neoytterbium) και το λίθιο. Αυτά τα στοιχεία ήταν παρόμοια με το aldebaranium και το cassiopeium που ανακαλύφθηκε ξεχωριστά από τον Von Welsbach περίπου τον ίδιο καιρό.

Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	0,1	0,001
Ήλιος	1	0,01
Μετεωρίτης	303	
Κρυσταλλικά στερεά	56070	
Θαλασσινό νερό	0,00015	0,000005
Νερά πηγής	0,008	0,00005
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

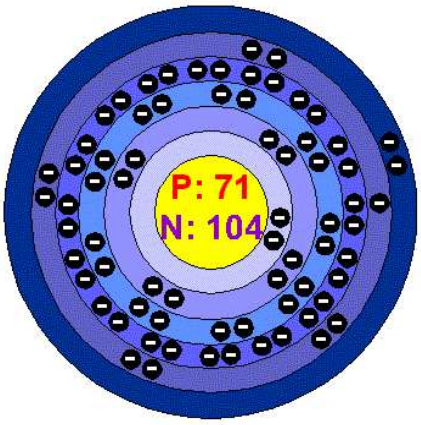
Βιολογικός Ρόλος

Το Λουτήτιο δεν έχει κανένα γνωστό βιολογικό ρόλο αλλά πιστεύεται ότι βοηθάει στην αύξηση του μεταβολισμού

Χρήσεις

- ☑ Το Λουτήτιο χρησιμοποιείται ως καταλύτης στην διάσπαση υδρογονανθράκων, στο διαλυτικό αλχημιστών, στην υδρογόνωση και στον πολυμερισμό.

Ατομικός Αριθμός $_{71}$Lu
K(2) L (8) M (18) N (32) O (8) P(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $6^{η}$



Hf

Hafnium(Άφνιο)

Προέλευση του ονόματος

Το Άφνιο ανακαλύφθηκε από τον DirkCoster και τον George Charles Von Hevesy το 1923 στην Δανία. Καταγωγή του ονόματος από την λατινική λέξη «Hafnia" που σημαίνει «Kopenhagen» Κοπεγχάγη. Το Άφνιο παρουσιάζεται σε διάφορα ορυκτά του ζιρκονίου πολλά χρόνια πριν την ανακάλυψή του το 1923 οπότε πιστώθηκε στον Dirk Coster και τον George Charles Von Hevesy. Τελικά αναγνωρίστηκε στο ζιρκόνιο στη Νορβηγία από ανάλυση με X-ray ακτίνες. Ονομάστηκε έτσι για να τιμήσουνε την πόλη στην οποία έγινε η ανακάλυψη. Τα περισσότερα ορυκτά ζιρκονίου περιέχουν 1 με 3% Άφνιο και είναι η χημική του ομοιότητα η οποία έκανε δύσκολη την διάσπασή τους. Αρχικά διασπάστηκε από ζιρκόνιο.

Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Το Άφνιο δεν έχει βρεθεί ποτέ ως ελεύθερο στοιχείο στη φύση. Το βρίσκουμε στο orealvire και στο tlortveirite. Τα περισσότερα ορυκτά ζιρκονίου περιέχουν 1 με 3% Άφνιο και στην πράξη το περισσότερο Άφνιο παράγεται ως υποπροϊόν της παραγωγής ζιρκονίου επειδή είναι αναγκαίο να αφαιρεθεί το Άφνιο από το ζιρκόνιο που χρησιμοποιείται στα πυρηνικά εργοστάσια.

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	0,7	0,005
Ήλιος	1	0,01
Μετεωρίτης	170	20
Κρυσταλλικά στερεά	3300	380
Θαλασσινό νερό	0,008	0,00028
Νερά πηγής	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

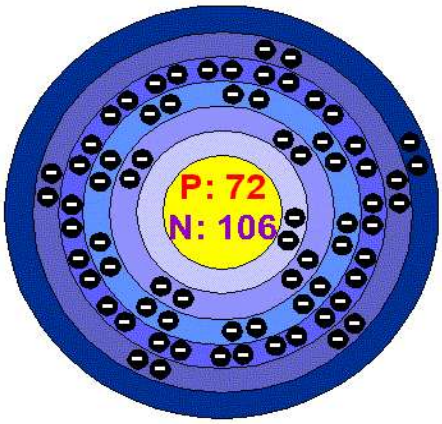
Βιολογικός Ρόλος

Το Άφνιο δεν έχει κανένα βιολογικό ρόλο.

Χρήσεις

- ☑ Το Άφνιο χρησιμοποιείται για κράματα σιδήρου, τιτανίου, νιοβίου και άλλων μετάλλων. Τα μέταλλα αυτά χρησιμοποιούνται για πυρηνικούς αντιδραστήρες λαμπτήρες αερίου και φθορισμού.

Ατομικός Αριθμός $_{72}$Hf
K(2) L (8) M (18) N (32) O (8) P(2)
Ομάδα 2η **Περίοδο 6η**



Re Rhenium(Ρήνιο)

Προέλευση του ονόματος

Το Ρήνιο ανακαλύφθηκε από τον Walter Noddack, τον IdaTacke και τον OttoBerg το 1925 στην Γερμανία. Καταγωγή του ονόματος από την ελληνική λέξη «Rhenus» που σημαίνει Ρήνος.

Παρουσία του στο σύμπαν ή στο ηλιακό σύστημα ή στον φλοιό της Γης

Το Ρήνιο δεν υπάρχει σαν ελεύθερο στοιχείο στη φύση. Το Ρήνιο βρίσκεται σαν κύριο συστατικό στο ορυκτό γαδολινίτι που περιέχει βηρύλλιο. Στην πράξη το βρίσκουμε συχνά ως υποπροϊόν μολυβδαινίου

Τοποθεσία	ppb ανά βάρος	ppb ανά άτομο
Παγκόσμια	0.2	0.001
Ήλιος	0.1	0.01
Μετεωρίτης	50	5
Κρυσταλλικά στερεά	2.6	0.3
Θαλασσινό νερό	0.001	0.00033
Νερά πηγής	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα
Άνθρωπος	Δεν υπάρχουν Δεδομένα	Δεν υπάρχουν Δεδομένα

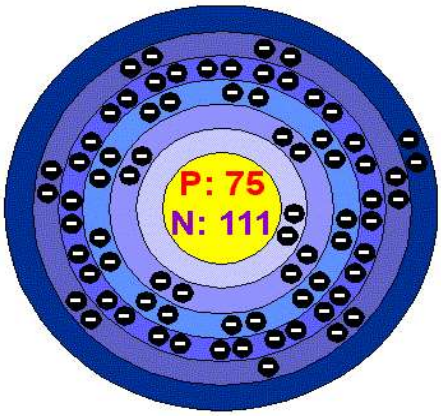
Βιολογικός Ρόλος

Το Ρήνιο δεν έχει κανένα βιολογικό ρόλο.

Χρήσεις

- ☑ Πρόσθετο στα κράματα βολφραμιου και μολυβενίου για να πάρουμε χρήσιμες ιδιότητες.
- ☑ Κράματα ρηνίου-μολυβενίου είναι υπεραγωγοί στους 10 βαθμούς Kelvin
- ☑ Ηλεκτρικά αγώγιμο υλικό καθώς έχει αντίσταση στη φθορά και αντιστέκεται στη διάβρωση τόξου.
- ☑ Τα θερμοζεύγη που φτιάχνονται από Re-W χρησιμοποιούνται για την μέτρηση θερμοκρασίας μέχρι και 2.000 βαθμούς Κελσίου.
- ☑ Το σύρμα ρηνίου χρησιμοποιείται στις λάμπες των φλας για φωτογραφίες
- ☑ Οι καταλύτες ρηνίου είναι εξαιρετικά αυθεντικοί στη διάβρωση από άζωτο, θείο και φώσφορο και χρησιμοποιούνται για την υδρογόνωση χημικών (finechemicals), υδροπυρόλυση, αναδιαμόρφωση και αποδιαχωρισμό αλκενίων.

Ατομικός Αριθμός $_{75}$Re
K(2) L (8) M (18) N (32) O (13) P(2)
Ομάδα $2^{η}$ **Περίοδο** $6^{η}$



Ανακύκλωση

Η απόφαση της Κίνας να περιορίσει σημαντικά τις εξαγωγές σπάνιων στοιχείων τα οποία είναι στρατηγικής σημασίας για τις **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειες** και για την **hi-tech βιομηχανία,** έχει μετατρέψει το πρόβλημα εύρεσης σπάνιων στοιχείων σε ***πολιτικό ζήτημα***.

Τα σπάνια στοιχεία είναι το κλειδί για τις **Πράσινες Τεχνολογίες**: η ανακύκλωση των Σπάνιων Στοιχείων είναι καθοριστικής σημασίας για το μέλλον των Πράσινων Τεχνολογιών όπως τα φωτοβολταϊκά, ανεμογεννήτριες, μπαταρίες, καταλύτες, συστήματα φωτισμού κ.α.

«Μία μόνο ανεμογεννήτρια η οποία παράγει ηλεκτρική ισχύ **3 MW**, χρειάζεται **600 kg**σπάνιων στοιχείων για τους μαγνήτες που περιέχει.» εφημερίδα *Guardian*

Σήμερα, το ποσοστό ανακύκλωσης των περισσότερων σπάνιων στοιχείων είναι **λιγότερο από 1%** : είναι ανάγκη η επέκταση της ανακύκλωσης.

Τα οικολογικά ινστιτούτα υπολογίζουν ότι θα χρειαστούν 5 με 10 χρόνια μέχρι να δρομολογηθεί το ανάλογο **νομικό**, **τεχνολογικό** και **χρηματοδοτικό** πλαίσιο για την δημιουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος ανακύκλωσης των σπανίων γαιών στην Ευρώπη.

Τεχνολογία ανακύκλωσης σπάνιων στοιχείων:

Η Ιαπωνία, έχει ήδη επενδύσει $1.2 δισεκατομμύρια για την ανάπτυξη ενός συστήματος ανακύκλωσης σπάνιων στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε 45 gadgets όπως τα κινητά τηλέφωνα.

Συγκεκριμένα, η Hitachi χρησιμοποιεί μηχανήματα αρχικά για το διαχωρισμό μαγνητών από σπάνια στοιχεία που υπάρχουν σε διάφορα

προϊόντα και στη συνέχεια εξαγωγή των Σπάνιων Στοιχείων από τους μαγνήτες.

Πειράματα εξαγωγής του Νεοδυμίου και Δυσπροσίου πραγματοποιήθηκαν σε ξηρή διαδικασία και όχι με οξέα ή άλλα χημικά.

Το σύστημα ξηρής ανακύκλωσης της Hitachi μπορεί να διαχωρίσει και να επεξεργαστεί τους μαγνήτες από σπάνια στοιχεία που βρίσκονται στους σκληρούς δίσκους.

Στην Ελλάδα, η Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. έχει οριστεί ως ο υπεύθυνος φορέας για την οργάνωση και τη λειτουργία του Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης των Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (Α.Η.Η.Ε.). Τα ηλεκτρονικά μας απόβλητα είμαστε υποχρεωμένοι να τα πηγαίνουμε στον δήμο που συνεργάζεται με την Ανακύκλωση Συσκευών, ενώ μπορούμε όταν αγοράζουμε ένα νέο ηλεκτρονικό να επιστρέφουμε στο κατάστημα ένα προς ανακύκλωση (1 προς 1).

Ανακύκλωση των Σπάνιων Στοιχείων είναι μια δύσκολη υπόθεση επειδή:

- ☑ Πρέπει να γίνει κατακερματισμός της ηλεκτρονικής συσκευής, *διαχωρισμός* των τμημάτων της και στη συνέχεια να *απομονωθεί* το στοιχείο από το μόριο
- ☑ Προκύπτουν *περιβαλλοντικά ζητήματα*: χρειάζονται οξέα και άλλα χημικά για την εξαγωγή των μαγνητών από σπάνια στοιχεία που υπάρχουν στα προϊόντα με αποτέλεσμα να παράγονται υγρά τοξικά απόβλητα
- ☑ Τα σπάνια στοιχεία αποτελούν *πολύ μικρό ποσοστό του προϊόντος*: στα κινητά τηλέφωνα και στις φορητές συσκευές μουσικής, οι μαγνήτες από σπάνια στοιχεία ζυγίζουν λιγότερο από το 0.1% του βάρους της συσκευής.
- ☑ Καθώς τα ηλεκτρονικά απορρίμματα ανακυκλώνονται στα πυρομεταλλουργικά εργοστάσια, ανακτώνται τα μέταλλα αλλά όχι τα σπάνια στοιχεία τα οποία *αποβάλλονται και απορρίπτονται.*

«Που» πάνε, όμως, τα προς ανακύκλωση ηλεκτρονικά;

Περιβαλλοντικές οργανώσεις όπως η Greenpeace και το Δίκτυο Δράσης Basel διαπιστώνουν, ότι ηλεκτρονικά απόβλητα προορισμένα για ανακύκλωση καταλήγουν από τις πλούσιες στις φτωχές χώρες, όπου αποσυναρμολογούνται ή

καίγονται εκθέτοντας αυτούς ανθρώπους αυτούς σε τοξικά χημικά, όπως ο υδράργυρος, ο μόλυβδος και άλλα.

«Ποια» είναι η πολιτική των μεγάλων πολυεθνικών εταιριών που τα παράγουν; Οι περισσότερες ισχυρίζονται, ότι απαγορεύουν την εξαγωγή ηλεκτρονικών αποβλήτων σε αναπτυσσόμενες χώρες. Όπως, και ότι αποκλείουν τις εταιρίες συλλογής, οι οποίες δεν ακολουθούν τους κανόνες του – έχουν, όπως λένε, τη δυνατότητα να ελέγχουν την πορεία των ηλεκτρονικών τους αποβλήτων από το σημείο εκκίνησης μέχρι τον τελικό προορισμό τους (συνθήκη της Βασιλείας).

Δείτε όμως, την αποκαλυπτική έρευνα της Greenpeace για την παράνομη εξαγωγή, ακολουθώντας τα ίχνη των ηλεκτρονικών αποβλήτων σας στο: www.greenpeace.com

Οι «Τάιμς» ήλθαν σε επαφή με τις μεγάλες εταιρίες ηλεκτρονικών –Sony, Nokia, Apple, Intel, Nintendo, HP, Dell, Microsoft και Panasonic- και ζήτησαν να μάθουν αν χρησιμοποι*ούν αυτά τα μεταλλεύματα γνωρίζοντας ότι το 40% των εργατών στα ορυχεία* μπορεί να είναι παιδιά. Οι εταιρίες παραδέχθηκαν ότι τα προϊόντα τους μπορεί να περιέχουν τέτοια μεταλλεύματα, δήλωσαν άγνοια όμως για τα υπόλοιπα. Το κύκλωμα μεταφοράς των μεταλλευμάτων, είπαν, είναι τόσο πολύπλοκο που είναι αδύνατο να εντοπιστεί η αφετηρία τους.

Πολλές οργανώσεις όμως αμφισβητούν αυτόν τον ισχυρισμό. Και σε συνεργασία με τα Ηνωμένα Έθνη ανακάλυψαν ότι πηγή των επίμαχων μεταλλευμάτων είναι ορυχεία στις περιοχές του Βορείου και Νότιου Κίβου. Από τα 200 συνολικά ορυχεία που βρίσκονται εδώ, τα μισά ελέγχονται από τις παραστρατιωτικές οργανώσεις. Υπάρχουν δύο βασικές ένοπλες οργανώσεις: οι Δυνάμεις για την Απελευθέρωση της Ρουάντας, επικεφαλής των οποίων είναι οι οργανωτές της γενοκτονίας του 1994, και ο στρατός

του Κονγκό. Οι οργανώσεις αυτές φορολογούν τις εξορύξεις, κακοποιούν τον πληθυσμό και πληρώνουν με εξευτελιστικά ποσά τους εργάτες.

Με βάση νόμο που ψήφισε τον περασμένο μήνα το αμερικανικό Κογκρέσο, οι εταιρίες είναι υποχρεωμένες να δηλώνουν την προέλευση των μεταλλευμάτων που χρησιμοποιούν στα ηλεκτρονικά τους μηχανήματα και να μη χρησιμοποιούν μέταλλα που προέρχονται από τη Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό. Όπως επισημαίνουν οι οργανώσεις Enough Project και Global Witness, η προέλευση δεν είναι δύσκολο να πιστοποιηθεί στην αρχή της διαδρομής. Τα πράγματα όμως δυσκολεύουν πολύ περισσότερο όταν τα μεταλλεύματα καταλήγουν στην Κίνα, την Ινδία, την Ταϊλάνδη ή τη Μαλαισία, όπου αναμειγνύονται με άλλα. Η Παγκόσμια Τράπεζα υπολογίζει ότι οι ένοπλες παραστρατιωτικές ομάδες κέρδισαν το 2008 από το εμπόριο μεταλλευμάτων 180 εκατ.δολάρια.

«Απαιτούμε από όλους τους προμηθευτές μας να βεβαιώνουν γραπτώς ότι χρησιμοποιούν υλικά τα οποία δεν έχουν προέλθει από ζώνες συγκρούσεων», δήλωσε πρόσφατα ο Στιβ Τζομπς της Apple. «Για να είμαστε ειλικρινείς, όμως, δεν μπορούν ούτε εκείνοι να είναι σίγουροι».

Βιβλιογραφία

- www.chemicalElement.com
- www.ptable.com
- www.webelements.com
- www.Periodictable.com
- www.wikipedia.org
- www.web4health.info
- www.wanttoknowit.com
- Βιβλίο Χημείας Α΄ Λυκείου
- Βιβλίο «Το όνειρο του Mendeleev»
- PaulStrathern- εκδόσεις ΤΡΑΥΛΟΣ
- Εικόνες: www.google.gr
- http://www.chemist.gr
- http://www.chemview.gr

- www.chemistryexplained.com
- www.physorg.com
- www.chemicool.com
- www.waste-management-world.com
- http://www.chemistry.uwaterloo.ca/iyc/periodic-table-project
- www.nasa.gov
- www.esa.int
- www.astronomy.com
- www.astrosociety.org
- www.physics4u.gr