**ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

1. Ποιος θεωρείται ο «πατέρας» του Περιοδικού Πίνακα των χημικών στοιχείων; Γιατί η ανακάλυψη του ήταν τόσο σημαντική;

Ο πρώτος Περιοδικός Πίνακας παρουσιάστηκε από το Ρώσο χημικό Dmitri Mendeleev, ο οποίος κατέταξε τα 36 μέχρι τότε γνωστά χημικά στοιχεία κατά αυξανόμενη ατομική μάζα (ατομικό βάρος).

Η ανακάλυψη του ήταν πολύ σημαντική γιατί άφησε κενές θέσεις στον Περιοδικό Πίνακα για στοιχεία που δεν είχαν ανακαλυφθεί ακόμη, περιέγραψε ιδιότητες χημικών στοιχείων που «έλειπαν» από τον περιοδικού πίνακα κι έκανε τέλος και κάποιες αναστροφές (δηλαδή παραβίασε το κριτήριο της τοποθέτησης των στοιχείων που ήταν η αυξανόμενη ατομική μάζα) έτσι ώστε στοιχεία με τις ίδιες ιδιότητες να βρίσκονται στις ίδιες ομάδες.

1. Να περιγράψετε τον σύγχρονο περιοδικό πίνακα (πώς γίνεται η ταξινόμηση των στοιχείων, πόσες σειρές και κατακόρυφες στήλες έχει, πώς ονομάζονται κ.τ.λ.).

Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας είναι μια ταξινόμηση (κατάταξη) των στοιχείων κατά αύξοντα ατομικό αριθμό Ζ (είναι ο αριθμός των πρωτονίων του πυρήνα).

Περιλαμβάνει 118 χημικά στοιχεία που είναι κατανεμημένα σε 18 κατακόρυφες στήλες που λέγονται **ομάδες** και σε επτά οριζόντιες σειρές που λέγονται **περίοδοι.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|  | I | II |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| 1 | Η |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | He |
| 2 | Li | Be |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B | C | N | O | F | Ne |
| 3 | Na | Mg |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
| 4 | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| 5 | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| 6 | Cs | Ba | La\* | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| 7 | Fr | Ra | Ac\* | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Ds | Rg | Cn | Nh | Fl | Mc | Lv | Ts | Og |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | \* | La | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |
|  |  |  | \* | Ac | Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr |

1. Τι λέει ο νόμος της περιοδικότητας;

Ο νόμος της περιοδικότητας του Moseley λέει ότι *οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.*

1. Τι είναι οι ομάδες στον σύγχρονο Περιοδικό Πίνακα;

Ομάδες είναι οι κατακόρυφες στήλες του περιοδικού πίνακα και είναι 18. Παλαιότερα (αλλά χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα) διακρίνονταν σε 8 κύριες ομάδες που συμβολίζονταν με λατινικούς αριθμούς και το γράμμα Α (ΙΑ, ΙΙΑ….,VIIA) και σε δευτερεύουσες που συμβολίζονταν με λατινικούς αριθμούς και με το γράμμα Β (ΙΒ,ΙΙΒ,…,VIIIB).

1. Ποιες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα έχουν ιδιαίτερα ονόματα και ποια είναι αυτά;

- **Αλκάλια** ονομάζονται τα στοιχεία της 1ης ή ΙΑ ομάδας του περιοδικού πίνακα εκτός από το υδρογόνο. Τα αλκάλια (Li,Na,K κ.τ.λ.) είναι πολύ δραστικά μέταλλα.

- **Αλκαλικές γαίες** ονομάζονται τα στοιχεία της 2ης ή ΙΙΑ ομάδας του περιοδικού πίνακα π.χ. Be,Mg,Ca κ.α. και είναι 6.

- **Αλογόνα** ονομάζονται τα στοιχεία της 17ης ή VIΙΑ ομάδας του περιοδικού πίνακα π.χ. F,Cl,Br κ.α. είναι δραστικά αμέταλλα στοιχεία και είναι 5.

- **Ευγενή αέρια** ονομάζονται τα στοιχεία της 18ης ή VIIΙΑ ομάδας του περιοδικού πίνακα π.χ. He, Ne, Ar κ.α. είναι αδρανή (σταθερά) αμέταλλα στοιχεία, στην αέρια κατάσταση και αντιδρούν πολύ δύσκολα με άλλα στοιχεία.

**- Στοιχεία μετάπτωσης** ή μεταβατικά ονομάζονται τα στοιχεία στις δευτερεύουσες ομάδες και είναι μέταλλα.

- **Λανθανίδες** ή σπάνιες γαίες είναι τα 14 στοιχεία με Z=58 εως Z=71, έχουν παρόμοιες ιδιότητες με το Λανθάνιο, είναι μέταλλα και βρίσκονται εκτός περιοδικού πίνακα λόγω «συνωστισμού».

- **Ακτινίδες** είναι τα 14 στοιχεία με Z=90 εως Z=103, έχουν παρόμοιες ιδιότητες με το Ακτίνιο, είναι ραδιενεργά και βρίσκονται εκτός περιοδικού πίνακα λόγω «συνωστισμού».

1. Τι κοινό έχουν τα στοιχεία της ίδιας ομάδας;

Τα στοιχεία της ίδιας ομάδας έχουν *τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας*, για αυτό εμφανίζουν παρόμοιες ιδιότητες. Μάλιστα ο αριθμός της κύριας ομάδας που ανήκει ένα στοιχείο δείχνει και τον αριθμό ηλεκτρονίων σθένους του στοιχείου αυτού και αντίστροφα.

1. Τι είναι οι περίοδοι και τι κοινό έχουν τα στοιχεία μιας περιόδου του Περιοδικού Πίνακα;

Περίοδοι είναι οι επτά οριζόντιες σειρές του περιοδικού πίνακα. Τα στοιχεία της ίδιας περιόδου του περιοδικού πίνακα έχουν *τον ίδιο αριθμό στιβάδων*. Ο αριθμός των στιβάδων συμπίπτει με τον αριθμό της περιόδου, π.χ. όλα τα στοιχεία της 3ης περιόδου έχουν ηλεκτρόνια στις τρεις πρώτες στιβάδες (Κ,L,M) και επομένως εξωτερική στιβάδα την Μ και αντίστροφα, δηλαδή ένα στοιχείο με τρεις στιβάδες, ή με εξωτερική στιβάδα την Μ, βρίσκεται στην τρίτη περίοδο.

Έτσι τα στοιχεία της πρώτης περιόδου έχουν ηλεκτρόνια μόνο στη στοιβάδα K, τα στοιχεία της δεύτερης περιόδου έχουν ηλεκτρόνια στις στοιβάδες K και L, κ.ο.κ.

1. Τι είναι η ατομική ακτίνα και πώς μεταβάλλεται κατά μήκος μιας ομάδας ή μιας περιόδου του περιοδικού πίνακα;

Η ατομική ακτίνα είναι ουσιαστικά το μέγεθος ενός ατόμου και καθορίζεται από τη δύναμη με την οποία τα πρωτόνια του πυρήνα του ατόμου, έλκουν (συγκρατούν) τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (ηλεκτρόνια σθένους). Όσο πιο μεγάλο είναι το άτομο τόσο πιο εύκολα χάνει ηλεκτρόνια ή τόσο πιο δύσκολα παίρνει ηλεκτρόνια. Αντίθετα, όσο πιο μικρή είναι η ατομική ακτίνα τόσο πιο εύκολα παίρνει ηλεκτρόνια το άτομο.

* Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα μειώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά (αν και ο αριθμός των στιβάδων είναι ό ίδιος), γιατί αυξάνεται ο αριθμός πρωτονίων του πυρήνα και άρα η έλξη προς τα ηλεκτρόνια σθένους.
* Κατά μήκος μιας ομάδας η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, επειδή προστίθενται στιβάδες.
1. Στον Περιοδικό Πίνακα τα περισσότερα στοιχεία είναι μέταλλα ή αμέταλλα;

Το κεντρικό και αριστερό τμήμα του περιοδικού πίνακα είναι μέταλλα (ηλεκτροθετικά στοιχεία, δηλαδή στοιχεία που έχουν την τάση να δώσουν ηλεκτρόνια για να συμπληρώσουν την εξωτερική τους στιβάδα). Το υδρογόνο και το δεξιό κομμάτι του είναι αμέταλλα (ηλεκτροαρνητικά στοιχεία, δηλαδή στοιχεία που έχουν την τάση να πάρουν ηλεκτρόνια για να συμπληρώσουν την εξωτερική τους στιβάδα). Υπάρχουν βέβαια και ορισμένα στοιχεία στη διαχωριστική γραμμή μετάλλων-αμετάλλων που έχουν ενδιάμεσες ιδιότητες μεταξύ μετάλλων και αμέταλλων και ονομάζονται ημιμέταλλα ή μεταλλοειδή. Άρα, τα περισσότερα στοιχεία είναι μέταλλα.

1. Τι μεταβάλλεται κατά μήκος μιας περιόδου του περιοδικού πίνακα;

Κατά μήκος μια περιόδου προχωρώντας από τα αριστερά προς τα δεξιά μειώνεται ο μεταλλικός χαρακτήρας και αυξάνεται ο αμεταλλικός χαρακτήρας.

Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα μειώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.

1. Τι μεταβάλλεται κατά μήκος μιας ομάδας του περιοδικού πίνακα;

Κατά μήκος μίας ομάδας προχωρώντας από κάτω προς στα πάνω, μειώνεται ο αριθμός των στιβάδων, συνεπώς μειώνεται και η ατομική ακτίνα. Έτσι αυξάνεται η ηλεκτροαρνητικότητα (και μειώνεται η ηλεκτροθετικότητα) των στοιχείων.

1. Το υδρογόνο είναι μέταλλο ή αμέταλλο; Ανήκει στα αλκάλια;

Το υδρογόνο, αν και ανήκει στην 1η ομάδα είναι αμέταλλο και δεν ανήκει στα αλκάλια.

1. Πώς ονομάζονται τα στοιχεία που βρίσκονται: Α) στην πρώτη ομάδα ή IA του Π.Π.; Β) στη δεύτερη ομάδα ή ΙΙΑ του Π.Π.; Γ) στην 17η ομάδα του ή VIIA Π.Π.;Δ) στην 18η ομάδα ή VIIIA του Π.Π.;

Στην 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα (ΙΑ) περιλαμβάνονται τα αλκάλια και το υδρογόνο.

Στην 2η ομάδα του περιοδικού πίνακα (ΙΙΑ) περιλαμβάνονται οι αλκαλικές γαίες.

Στην 17η ομάδα του περιοδικού πίνακα (VIIΑ) περιλαμβάνονται τα αλογόνα.

Στην 18η ομάδα του περιοδικού πίνακα (VIIIΑ) περιλαμβάνονται τα ευγενή αέρια.

1. Πού οφείλεται το γεγονός ότι τα στοιχεία της ίδιας ομάδας εμφανίζουν παρόμοιες ιδιότητες;

Τα στοιχεία της ίδιας ομάδας έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας, για αυτό εμφανίζουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες. Μάλιστα, ο αριθμός της κύριας ομάδας που ανήκει ένα στοιχείο δείχνει και τον αριθμό ηλεκτρονίων σθένους του στοιχείου αυτού και αντίστροφα.

1. Έχουν όλα τα ηλεκτρόνια ενός ατόμου την ίδια ενέργεια;

Κάθε ηλεκτρόνιο έχει διαφορετική ενέργεια ανάλογα με την στοιβάδα στην οποία βρίσκεται. Η πιο εσωτερική στοιβάδα, η Κ, έχει την μικρότερη ενέργεια, ενώ όσο ανεβαίνουμε σε στοιβάδες αυξάνεται και η ενέργεια των ηλεκτρονίων.

1. Πώς μεταβάλλεται ο μεταλλικός/αμεταλλικός χαρακτήρας κατά μήκος μιας περιόδου;

Κατά μήκος μια περιόδου προχωρώντας από τα αριστερά προς τα δεξιά μειώνεται ο μεταλλικός χαρακτήρας και αυξάνεται ο αμεταλλικός χαρακτήρας.

1. Πώς αυξάνεται η δραστικότητα (ηλεκτροθετικότητα) στην ομάδα των αλκαλίων;

Κατά μήκος της ομάδας των αλκαλίων, προχωρώντας από πάνω προς στα κάτω, αυξάνεται ο αριθμός των στιβάδων, δηλαδή αυξάνεται η ατομική ακτίνα και έτσι είναι πιο εύκολο να φύγει το μοναδικό ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας. Έτσι η δραστικότητα (ηλεκτροθετικότητα) αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω. Άρα το Cs αντιδρά πιο έντονα με το νερό από ό,τι το Να.

1. Πώς αυξάνεται η δραστικότητα (ηλεκτροαρνητικότητα) στην ομάδα των αλογόνων;

Κατά μήκος της ομάδας των αλογόνων (17η ομάδα ή VIIA), προχωρώντας από κάτω προς στα πάνω, μειώνεται ο αριθμός των στιβάδων, δηλαδή μειώνεται η ατομική ακτίνα, οπότε τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας συγκρατούνται ισχυρότερα από τα πρωτόνια του πυρήνα και πιο εύκολα αποσπούν από άλλο στοιχείο, το ένα ηλεκτρόνιο που χρειάζονται για τη συμπλήρωση της εξωτερικής τους στιβάδας.

Επομένως, αυξάνεται η δραστικότητα (ηλεκτροαρνητικότητα) των αλογόνων από κάτω προς τα πάνω, δηλαδή το F είναι το δραστικότερο αλογόνο!

1. Ποιες είναι οι στιβάδες κατανομής των ηλεκτρονίων; Πως σχετίζονται με την ενέργεια των ηλεκτρονίων;

Είναι η K, L, M, N, O, P και Q, και αντιστοιχούν στις τιμές 1, 2, 3, …, 7 του κυρίου κβαντικού αριθμού $n$.

Η

Ηe

Li

Na

*Κ*

*Κ*

*Κ*

*Κ*

*L*

*M*

*L*

*Παραδείγματα κατανομής ηλεκτρονίων σε στοιβάδες*

Κάθε στοιβάδα έχει την δική της ενέργεια (δηλαδή τα ηλεκτρόνια σε μία στοιβάδα έχουν την ίδια ενέργεια). Μικρότερη ενέργεια έχει η πρώτη στοιβάδα Κ ($n=1$) και όσο αυξάνεται ο κβαντικός αριθμός $n$ τόσο αυξάνεται η ενέργεια. Με λίγα λόγια η στοιβάδα L έχει μεγαλύτερη ενέργεια από την Κ, η M μεγαλύτερη από την K, κ.ο.κ.

1. Μέχρι πόσα ηλεκτρόνια «χωράει» καθεμία από τις τέσσερις πρώτες στιβάδες σύμφωνα με τον τύπο 2n2;

Η στοιβάδα Κ έχει n=1, άρα χωράει μέχρι 2 ηλεκτρόνια.

Η στοιβάδα L έχει n=2, άρα χωράει μέχρι 8 ηλεκτρόνια.

Η στοιβάδα M έχει n=3, άρα χωράει μέχρι 18 ηλεκτρόνια.

Η στοιβάδα N έχει n=4, άρα χωράει μέχρι 32 ηλεκτρόνια.

1. Μέχρι πόσα ηλεκτρόνια «χωράει» η εξωτερική στιβάδα;

Η εξωτερική στοιβάδα οποιουδήποτε στοιχείου μπορεί να έχει μέχρι 8 ηλεκτρόνια, εκτός από την πρώτη στοιβάδα Κ η οποία χωράει μέχρι 2 ηλεκτρόνια. Τότε θεωρείται συμπληρωμένη.