

Ο Δημόκριτος διατύπωσε την άποψη ότι η ύλη αποτελείται από μικρότατα σωματίδια που δεν μπορούν να διαιρεθούν σε απλούστερα. Τα σωματίδια αυτά ονόμασε ατόμους (άτομα)



Κατασκευάστε ένα ΑΤΟΜΟ



Σύμφωνα με το πρότυπο BOHR η εικόνα ενός ατόμου είναι η εξής:

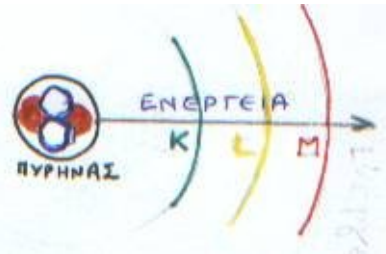
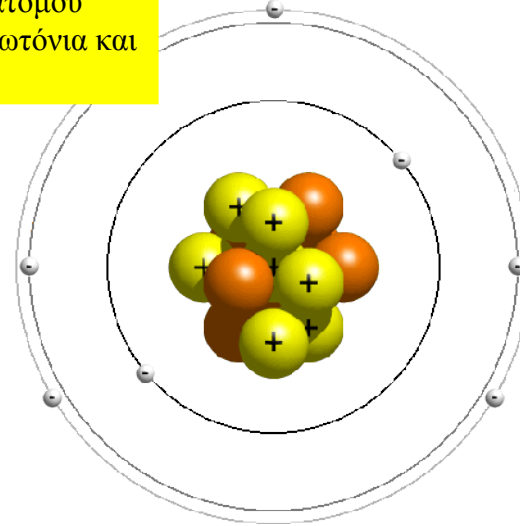
ΠΡΟΣΟΧΗ

• Τα ηλεκτρόνια των ατόμων σε μη διεγερμένη κατάσταση (θεμελιώδης) κατανέμονται σε επτά το πολύ στιβάδες K,L,M,N,O,P,Q.

• Ο αριθμός της στιβάδας χαρακτηρίζεται με ένα αριθμό (1,2...) και συμβολίζεται με το σύμβολο n (ΚΥΡΙΟΣ ΚΒΑΝΤΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ)

• Όσο πιο μακριά από τον πυρήνα είναι μια στιβάδα, τόσο μεγαλύτερη ενέργεια έχει. ($E_K < E_L < E_M \dots$)

Πρότυπο ενός ατόμου αζώτου με 7 πρωτόνια και 7 ηλεκτρόνια





Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες στηρίζεται στους εξής κανόνες:

- 1) Ο **μέγιστος** αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να δεχθεί η στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό n είναι **$2 \cdot n^2$** . (Π.χ. η 1η (K) δέχεται το πολύ $2 \cdot 1^2 = 2$ ηλεκτρόνια, η 2η (L) δέχεται $2 \cdot 2^2 = 8$ ηλεκτρόνια κ.ο.κ.)
- 2) Η **τελευταία στιβάδα** του ατόμου (στιβάδα σθένους) δεν μπορεί να δεχθεί περισσότερα από **8** ηλεκτρόνια (Η K δεν μπορεί να δεχθεί περισσότερα από 2)
- 3) Η **προτελευταία στιβάδα** δεν μπορεί να δεχθεί περισσότερα από **18** ηλεκτρόνια, αλλά ούτε λιγότερα από 8.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: να γίνει η κατανομή των 38 ηλεκτρονίων για το άτομο του Στροντίου (Sr).

Ενδεικτική πορεία

Η πρώτη στιβάδα (K) μπορεί να δεχθεί το πολύ 2 ηλεκτρόνια. (K:2)

Η δεύτερη στιβάδα (L) μπορεί να δεχθεί $2 \cdot 2^2 = 8$ ηλεκτρόνια. (L:8)

Η τρίτη στιβάδα (M) μπορεί να δεχθεί $2 \cdot 3^2 = 18$ ηλεκτρόνια. Εφόσον διαθέτουμε ικανοποιητικό πλεόνασμα, τοποθετούνται και τα 18 στην τρίτη στιβάδα (M:18)

Η τέταρτη στιβάδα (N) μπορεί να δεχθεί $2 \cdot 4^2 = 32$ ηλεκτρόνια. Εφόσον όμως δεν διαθέτουμε παρά 10 ακόμη ηλεκτρόνια προς κατανομή, και σαν εξωτερική στιβάδα η τέταρτη δεν μπορεί να δεχθεί περισσότερα από 8, τοποθετούμε τα 8 στην τέταρτη στιβάδα (N:8) και τα υπόλοιπα 2 στην πέμπτη στιβάδα (O:2)

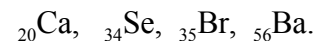


ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Ιστορική διαμόρφωση της έννοιας του ατόμου



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.1.1 Να κατανεμηθούν σε στιβάδες τα ηλεκτρόνια των στοιχείων με τους αναγραφόμενους ατομικούς αριθμούς:



2.1.2 Να κατανεμηθούν σε στιβάδες τα ηλεκτρόνια των ιόντων με τους αναγραφόμενους ατομικούς αριθμούς:



2.1.3 Ποιες από τις παρακάτω ηλεκτρονικές δομές είναι λανθασμένες;
 Α) K(2), L(8), M(8), N(3).
 Β) K(2), L(8), M(9).
 Γ) K(2), L(8), M(18), N(18), O(8), P(3).

Δ) K(3)
 Ε) K(2), L(8), M(19), N(4).

Περιοδικός Πίνακας Χημικών Στοιχείων

1 IA New Original																		18 VIIIA
1 H Υδρογόνο 1.00794	2 He Ήλιο 4.002602											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA	
3 Li Λίθιο 6.941	4 Be Βηρύλλιο 9.012182											5 B Βόριο 10.811	6 C Ανθρακός 12.0107	7 N Αζώτο 14.00674	8 O Οξυγόνο 15.9994	9 F Φθόριο 18.9984032	10 Ne Νέον 20.1797	
11 Na Νάτριο 22.989770	12 Mg Μαγνήσιο 24.3050	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIII B	10	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA	
19 K Κάλιο 39.0983	20 Ca Ασβέστιο 40.078	21 Sc Σκάνδιο 44.955910	22 Ti Τίτανο 47.867	23 V Βανάδιο 50.9415	24 Cr Χρώμιο 51.9961	25 Mn Μαγγάνιο 54.938049	26 Fe Σίδηρος 55.8457	27 Co Κοβάλτιο 58.933200	28 Ni Νικέλιο 58.6934	29 Cu Χαλκός 63.546	30 Zn Ζινκός 65.409	31 Ga Γάλλιο 69.723	32 Ge Γερμάνιο 72.64	33 As Αρσενικό 74.92160	34 Se Σελήνιο 78.96	35 Br Βρώμιο 79.904	36 Kr Κρυπτό 83.798	
37 Rb Ρουβίδιο 85.4678	38 Sr Στρώντιο 87.62	39 Y Ύτριο 88.90585	40 Zr Ζιρκόνιο 91.224	41 Nb Νιόβιο 92.90638	42 Mo Μολυβδένιο 95.94	43 Tc Τεχνήτιο (93)	44 Ru Ρουθένιο 101.07	45 Rh Ρόδιο 102.90550	46 Pd Παλάδιο 106.42	47 Ag Αργυρός 107.8682	48 Cd Κάδμιο 112.411	49 In Ινδίο 114.818	50 Sn Κασσίτερος 118.710	51 Sb Αντιμόνιο 121.760	52 Te Τελλούριο 127.60	53 I Ιώδιο 126.90447	54 Xe Ξένο 131.293	
55 Cs Καίσιο 132.90545	56 Ba Βάριο 137.327	57 to 71		72 Hf Ήφνιο 178.49	73 Ta Ταντάλιο 180.9479	74 W Βολφράμιο 183.84	75 Re Ρήνιο 186.207	76 Os Όσμιο 190.23	77 Ir Ιρίδιο 192.217	78 Pt Πλατίνιο 195.078	79 Au Χρυσός 196.96655	80 Hg Υδράργυρος 200.59	81 Tl Θάλλιο 204.3833	82 Pb Μόλυβδος 207.2	83 Bi Βισμούθιο 208.98038	84 Po Πολώνιο (209)	85 At Αστάτο (210)	86 Rn Ραδόνιο (222)
87 Fr Φράνσιο (223)	88 Ra Ραδίοιο (226)	89 to 103		104 Rf Ραφαήλριο (261)	105 Db Ντουμπνίο (262)	106 Sg Σιμπόργκιο (266)	107 Bh Μπρόριο (264)	108 Hs Χάσιο (269)	109 Mt Μαϊνέριο (268)	110 Ds Νταρμστίσιο (271)	111 Rg Ρενγκένιο (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquadium (289)	115 Uup Ununpentium (288)	116 Uuh Ununhexium (292)	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium

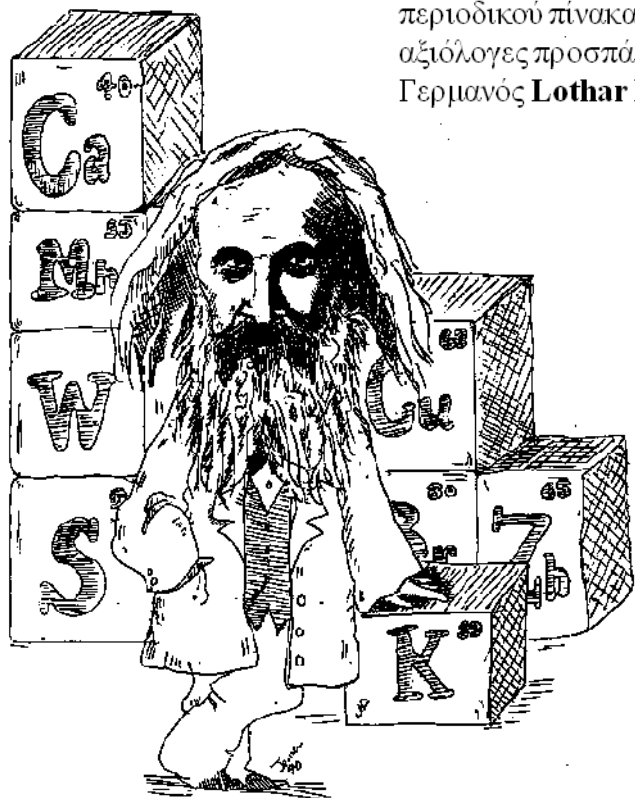
Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope.

Design Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com), <http://www.dayah.com/periodic/>

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.

57 La Λανθάνιο 138.9055	58 Ce Διμήτριο 140.116	59 Pr Προσπύτιο 140.90765	60 Nd Νεοδύμιο 144.24	61 Pm Προμήθειο (145)	62 Sm Σαμάριο 150.36	63 Eu Ευρώπιο 151.964	64 Gd Γαδολίνιο 157.25	65 Tb Τέρβιο 158.92534	66 Dy Δυσπρόσιο 162.500	67 Ho Όλμιο 164.93032	68 Er Έρβιο 167.259	69 Tm Θουλήμιο 168.93421	70 Yb Υτέrbιο 173.04	71 Lu Λουτήτιο 174.967
89 Ac Ακτινίο (227)	90 Th Θόριο 232.0381	91 Pa Πρωακτινίο 231.03688	92 U Ουράνιο 238.02891	93 Np Ποσειδώνιο (237)	94 Pu Πλουτώνιο (244)	95 Am Αμερίκιο (243)	96 Cm Κιούριο (247)	97 Bk Μπερκέλιο (247)	98 Cf Καλιφόρνιο (251)	99 Es Αϊσινίο (252)	100 Fm Φέρμιο (257)	101 Md Μεντελέβιο (258)	102 No Νομπόλιο (259)	103 Lr Λωρένσιο (262)

Ο μεγάλος Ρώσος χημικός **Mendeleev** θεωρείται ο «πνευματικός πατέρας» του περιοδικού πίνακα κατάταξης των χημικών στοιχείων, αν και προηγήθηκαν πολλές αξιόλογες προσπάθειες από προγενέστερους χημικούς όπως ο Άγγλος **Newlands**, ο Γερμανός **Lothar Meyer** και ο **Moseley**.



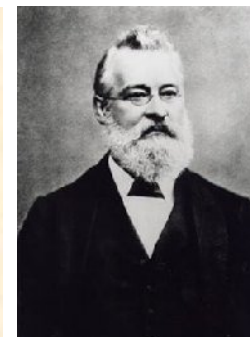
Απολαύστε το τραγούδι των στοιχείων



**Κατεβάστε τους πιο
πρωτότυπους και πλήρεις
περιοδικούς πίνακες**

ΠΙΝΕΛΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΖΩΗ ΕΝΟΣ ΜΕΓΑΛΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ

Ο Μεντελέγιεφ (1834-1907) γεννημένος στο Τομπόλσκ της Σιβηρίας έζησε μια ζωή ικανή να αποτελέσει πρώτη ύλη για ένα συναρπαστικό μυθιστόρημα. Παιδί πολυπληθούς, ευτυχισμένης και ευκατάστατης οικογένειας, βίωσε την οικονομική παρακμή της όταν η επιχείρηση υαλουργίας που δημιούργησε η άξια μητέρα του, καταστράφηκε από πυρκαγιά. Η μητέρα του αντιλαμβανόμενη από νωρίς τις ικανότητες του γιου της, καταφεύγει για βοήθεια στον πλούσιο αδελφό της και του ζητά βοήθεια για τις σπουδές του, κάτι που αρνήθηκε ο θεός του. Μετά από πολλές περιπέτειες κατέληξε στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο της πετρούπολης, όπου γίνεται δεκτός κατ' εξαίρεση στο μέσο της χρονιάς. Αμέσως μετά το θάνατο της μητέρας του, προσβάλλεται από φυματίωση. Οι γιατροί του δίνουν ελάχιστες πιθανότητες ζωής, αλλά διαγνύονται. Το 1856 σε ηλικία 22 μόλις ετών, αποκτά το διδακτορικό του δίπλωμα. Το 1867 εκλέγεται καθηγητής γενικής χημείας και η φήμη του μετά από τις εργασίες του στην συστηματική ταξινόμηση των χημικών στοιχείων ανέρχεται ραγδαία. Παντρεμένος από το 1863 και με δύο παιδιά, ζει χωριστά από τη γυναίκα του και το 1876 δεν διστάζει να ζητήσει σε γάμο μια 17χρονη μαθήτριά, δίχως ακόμη να έχει λύσει τυπικά το πρώτο του γάμο, προκαλώντας σάλο στη συντηρητική κοινωνία της Ρωσίας. Φημολογείται πως το σχόλιο του Τσάρου για τη διπλή ζωή του Μεντελέγιεφ ήταν: «Ο Μεντελέγιεφ, μπορεί να έχει δύο γυναίκες, αλλά εγώ έχω ένα μόνο Μεντελέγιεφ» Λ.Γ.Τ.



Jhon Newlands



Lothar Meyer



Henry Moseley

ΠΡΟΣΟΧΗ

- Τα στοιχεία κατατάσσονται στον Περιοδικό πίνακα με βάση τον ΑΤΟΜΙΚΟ τους ΑΡΙΘΜΟ.
- Οι κατακόρυφες στήλες ↓ λέγονται ΟΜΑΔΕΣ. Οι ομάδες είναι 18. Οι 8 χαρακτηρίζονται ΚΥΡΙΕΣ (Α) και οι υπόλοιπες 10 ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΕΣ (Β).
- Ο αριθμός της ΚΥΡΙΑΣ ομάδας δείχνει και τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας. (Π.χ. στοιχείο της VIA ομάδας έχει 6 ηλεκτρόνια σθένους).
- Στοιχεία της ίδιας ομάδας εμφανίζουν μεγάλες ομοιότητες στις ιδιότητές τους.
- Οι οριζόντιες γραμμές $\Rightarrow$ λέγονται ΠΕΡΙΟΔΟΙ. Υπάρχουν 7 περίοδοι.
- Ο αριθμός της περιόδου φανερώνει τον αριθμό των ηλεκτρονικών στιβάδων του στοιχείου. (Η ποια στιβάδα είναι εξωτερική) Π.χ. στοιχείο της 5ης περιόδου έχει τα ηλεκτρόνια του σε 5 στιβάδες, ή στιβάδα σθένους είναι η 5η
- Κατά μήκος μια περιόδου υπάρχει προοδευτική μεταβολή ιδιοτήτων. Η περίοδος αρχίζει με δραστικό μέταλλο (Αλκάλιο) και ολοκληρώνεται με ευγενές αέριο. Δηλαδή κατά μήκος της περιόδου $\Rightarrow$ ελαττώνεται ο μεταλλικός χαρακτήρας και αυξάνεται ο χαρακτήρας αμέταλλου.
- Τα μέταλλα έχουν λίγα ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα (1,2 ή 3) και τάση να τα αποβάλλουν και να γίνονται θετικά ιόντα. (ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ) Π.χ. το Ca, στοιχείο της ΙΑ ομάδας έχει 2 ηλεκτρόνια σθένους, τείνει να τα αποβάλλει και να δώσει Ca^{2+} .
- Τα αμέταλλα έχουν πολλά ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα (5,6, ή 7) και τάση να δέχονται ηλεκτρόνια και να γίνονται αρνητικά ιόντα. (ΗΛΕΚΤΡΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ) Π.χ. το O, στοιχείο της VIA ομάδας με 6 ηλεκτρόνια σθένους, έχει τάση να δεχθεί 2 ηλεκτρόνια και να δώσει O^{2-} .
- Στοιχεία κοντά στη διαχωριστική τεθλασμένη γραμμή χαρακτηρίζονται ΜΕΤΑΛΛΟΕΙΔΗ.
- Τα στοιχεία της ΙΑ ομάδας ονομάζονται ΑΛΚΑΛΙΑ, της ΙΙΑ ομάδας ονομάζονται ΑΛΚΑΛΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ, της VIIA ΑΛΟΓΟΝΑ και της VIIIA ΕΥΓΕΝΗ ΑΕΡΙΑ.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.2.1_Κάνοντας χρήση του Π.Π. στοιχείων να απαντήσετε στα ερωτήματα:

Α) Σε ποια ομάδα και ποια περίοδο ανήκουν τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς 56, και 52;

Β) Πόσα ηλεκτρόνια έχει στην εξωτερική του στιβάδα στοιχείο της VIA ομάδας του Π.Π.;

Γ) Σε ποιες περιόδους ανήκουν τα στοιχεία $_{17}\text{Cl}$, και $_{55}\text{Cs}$;

2.2.2 Χωρίς να γίνει χρήση του Π.Π. να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκουν τα στοιχεία X και Ψ με ατομικούς αριθμούς 17 και 56 αντίστοιχα.

18 ομάδες. Στοιχεία της ίδιας κύριας ομάδας (A) έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων σθένους και παραπλήσια χημική συμπεριφορά

7 περιόδους. Ο αριθμός της περιόδου φανερώνει σε πόσες στιβάδες έχει το στοιχείο τα ηλεκτρόνια του.

Τάση μεταβολής ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ (ΗΛΕΚΤΡΟΝΗΓΙΚΟΤΗΤΑΣ), ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ α' ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ.

The periodic table is color-coded by groups:

- Alkaline:** Group 1 (yellow)
- Alkaline earth:** Group 2 (orange)
- Transition metals:** Groups 3-10 (pink)
- Post-transition metals:** Groups 11-12 (light blue)
- Nonmetals:** Groups 13-16 (green)
- Halogens:** Group 17 (dark green)
- Noble gases:** Group 18 (light blue)
- Inner transition metals:** Groups 3-10 (pink)
- Lanthanides:** Group 11 (yellow)
- Actinides:** Group 12 (orange)

Arrows point from text boxes to specific parts of the table:

- A green arrow points from the top-left text box to the first column (Group 1).
- A green arrow points from the top-right text box to the top-right corner (Group 18).
- A green arrow points from the middle-right text box to the noble gases (Group 18).
- A green arrow points from the middle-right text box to the nonmetals (Groups 13-16).
- A green arrow points from the bottom-right text box to the transition metals (Groups 3-10).
- A red arrow points from the bottom-left text box to the bottom-left corner (Group 1).
- A red arrow points from the bottom-left text box to the bottom-right corner (Group 18).

ΑΔΡΑΝΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΑΜΕΤΑΛΛΑ

ΜΕΤΑΛΛΑ

Τάση μεταβολής ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΙΑΣ, ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ (ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ)



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.2.3_Κάνοντας χρήση του Π.Π. στοιχείων να απαντήσετε στα ερωτήματα:

A) Μεταξύ των στοιχείων $_{37}\text{Rb}$, $_{47}\text{Ag}$, και $_{53}\text{I}$ το δραστικότερο μέταλλο είναι το

B) Μεταξύ των στοιχείων $_{30}\text{Zn}$, $_{18}\text{Ar}$, και $_{53}\text{I}$, αδρανές στοιχείο είναι το

Γ) Μεταξύ των στοιχείων $_{38}\text{Sr}$, $_{39}\text{Y}$, $_{9}\text{F}$ και $_{53}\text{I}$ παραπλήσιες χημικές ιδιότητες έχουν τα

Δ) Μεταξύ των στοιχείων $_{17}\text{Cl}$, $_{16}\text{S}$, και $_{15}\text{P}$ εντονότερο χαρακτήρα αμετάλλου έχει το

2.2.4 Χωρίς να γίνει χρήση του Π.Π. να απαντήσετε στα ερωτήματα: (Οι απαντήσεις να αιτιολογηθούν πλήρως)

A) Το $_{9}\text{F}$ έχει μεταλλικό χαρακτήρα;

B) Πόσα ηλεκτρόνια έχει στην εξωτερική του στιβάδα το $_{34}\text{Se}$;

Γ) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός στοιχείου X που ανήκει στην VIIA ομάδα και στην 3η περίοδο;

2.2.5 Είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) οι προτάσεις που ακολουθούν; (Να γίνει χρήση του Π.Π.)

A) Το $_{54}\text{X}$ είναι πολύ δραστικό αμέταλλο στοιχείο. ☐

B) Το $_{17}\text{Cl}$ αναμένεται να αντιδρά εύκολα με το $_{19}\text{K}$. ☐



Γνωρίζετε ότι

Το **Υδρογόνο** είναι το πιο διαδεδομένο στοιχείο στο Σύμπαν (90%) και στο ηλιακό μας σύστημα (70,68%)

Ο **Σίδηρος** είναι το πιο κοινό στοιχείο στη Γη, αποτελώντας το 36% της μάζας της.

Το **Αζωτο** αποτελεί το κυριότερο συστατικό της ατμόσφαιρας της Γης (78,08% κατ' όγκο)

Το πιο σπάνιο στοιχείο είναι το **Αστάτιο (At)** και υπολογίζεται ότι σε ολόκληρο το φλοιό της Γης υπάρχουν μόλις 0,16g!

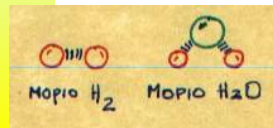
Το **Ραδόνιο** είναι το σπανιότερο στοιχείο της ατμόσφαιρας με συγκέντρωση 6,1-20 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο).

Το σκληρότερο υλικό είναι το **διαμάντι**, αλλοτροπική μορφή του άνθρακα, ενώ το πλέον εφελκύσιμο (Τάση να δίνει λεπτά σύρματα) είναι ο **Χρυσός**. Ένα μόνο γραμμάριο χρυσού δίνει σύρμα μήκους 24 χιλιομέτρων!!

ΠΗΓΗ: Βιβλίο των ρεκόρ (Guinness) 1996, εκδ. Χρυσή Πέννα

ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ όταν οι δομικές μονάδες ύλης πλησιάσουν αρκετά, ώστε οι ελκτικές δυνάμεις μεταξύ πυρήνα-ηλεκτρονίων γίνουν μεγαλύτερες από τις απωστικές μεταξύ ηλεκτρονίων.

ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ είναι οι δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των δομικών συστατικών της ύλης (ατόμων, μορίων, ή ιόντων)



Στο χημικό δεσμό μετέχουν μόνο **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ ΣΘΕΝΟΥΣ**

Η δημιουργία χημικού δεσμού οδηγεί το σύστημα σε κατάσταση χαμηλότερης ενέργειας, **ΤΟ ΚΑΝΕΙ ΔΗΛΑΔΗ ΣΤΑΘΕΡΩΤΕΡΟ.**

Η χημική συμπεριφορά των ατόμων καθορίζεται κυρίως από **2** παραμέτρους:

- 1) **ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ ΣΘΕΝΟΥΣ.**
- 2) **ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ (ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ)**

Πώς επηρεάζουν τα **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ ΣΘΕΝΟΥΣ** τη χημική συμπεριφορά.

Α) Τα ηλεκτρόνια σθένους καθορίζουν την χημική συμπεριφορά των στοιχείων.

Β) Στοιχεία με 8 ηλεκτρόνια σθένους (ή 2 αν έχουν μία μόνο ηλεκτρονική στιβάδα) (ΔΟΜΗ ΕΥΓΕΝΟΥΣ ΑΕΡΙΟΥ), είναι χημικά σταθερά, δίχως τάση να αντιδρούν με άλλα στοιχεία.

Γ) Τα άτομα τείνουν να αποκτήσουν ΔΟΜΗ ΕΥΓΕΝΟΥΣ ΑΕΡΙΟΥ, δηλαδή εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια .

Δ) Η δομή ευγενούς αερίου επιτυγχάνεται όταν τα άτομα συνδέονται με χημικό δεσμό, **ΑΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΣ, ΠΡΟΣΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΣ, Ή ΣΥΝΕΙΣΦΕΡΟΝΤΑΣ** ηλεκτρόνια



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.3.1. Ποια από τα παρακάτω στοιχεία είναι χημικά αδρανή;

Στοιχείο Α με ατομικό αριθμό 18.

Στοιχείο Β με 2 ηλεκτρόνια σθένους στην στιβάδα L.

Στοιχείο Γ με 2 ηλεκτρόνια σθένους στην στιβάδα Κ.

Στοιχείο Δ της IIIA ομάδας του περιοδικού πίνακα.

2.3.2. Είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) οι παρακάτω θέσεις;

1) Στοιχείο με 7 ηλεκτρόνια σθένους, έχει τάση να μετατραπεί σε αρνητικό ιόν. ☐

2) Στοιχείο Χ με 6 ηλεκτρόνια σθένους και Ψ με 1 ηλεκτρόνιο σθένους έχουν τάση να αντιδρούν μεταξύ τους. ☐

Στοιχεία που έχουν λίγα ηλεκτρόνια σθένους (1-3) έχουν τάση να τα δίνουν. (ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΤΙΚΑ ή ΜΕΤΑΛΛΑ)

Στοιχεία με πολλά ηλεκτρόνια (4-7) έχουν τάση να δέχονται ή να συνεισφέρουν ηλεκτρόνια (ΗΛΕΚΤΡΑΡΝΗΤΙΚΑ ή ΑΜΕΤΑΛΛΑ)

ΠΡΟΣΟΧΗ

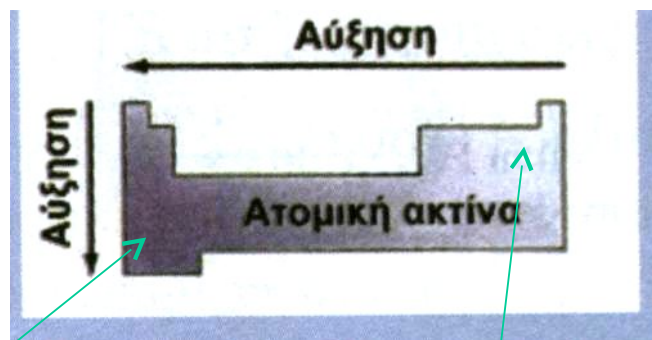
Πώς επηρεάζει η ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΑ τη χημική συμπεριφορά.

Άτομα ΜΙΚΡΗΣ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΑΣ χάνουν ΔΥΣΚΟΛΑ ηλεκτρόνια. (Λόγω μεγάλης έλξης του πυρήνα) και παίρνουν εύκολα ηλεκτρόνια.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Α) Μέσα στην ίδια ΠΕΡΙΟΔΟ η ατομική ακτίνα ελαττώνεται αυξανόμενου του ατομικού αριθμού. (Γιατί;)

Β) Μέσα στην ίδια ΟΜΑΔΑ η ατομική ακτίνα αυξάνεται αυξανόμενου του ατομικού αριθμού. (Γιατί;)



ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΥ
ΔΡΑΣΤΙΚΩΝ
ΜΕΤΑΛΛΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΥ
ΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ



Αλκάλια, μια ομάδα πολύ δραστικών μετάλλων



Νάτριο (πολύ) σε νερό



Φόσφορος, ένα πολύ δραστικό αμέταλλο



ΑΣΚΗΣΗ: Πυροχημική
ανίχνευση μετάλλων



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.3.3. Κάνοντας χρήση του Π.Π. στοιχείων να συγκρίνετε την τάση πρόσληψης ηλεκτρονίων των στοιχείων :

A) $_{9}\text{F}$ και $_{35}\text{Br}$

B) $_{15}\text{P}$ και $_{17}\text{Cl}$

2.3.4. Κάνοντας χρήση του Π.Π. στοιχείων να συγκρίνετε την τάση αποβολής ηλεκτρονίων των στοιχείων :

A) $_{19}\text{K}$ και $_{55}\text{Cs}$

B) $_{19}\text{K}$ και $_{30}\text{Zn}$

2.3.5. Είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) οι παρακάτω θέσεις;

1) Στοιχείο με ατομικό αριθμό 17 έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από στοιχείο με ατομικό αριθμό 16 ☐

2) Στοιχείο X της 2ης περιόδου και της 2ης ομάδας έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από στοιχείο Ψ της 4ης περιόδου και της 2ης ομάδας. ☐

ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ

Α) ΙΟΝΤΙΚΟΣ ή ΕΤΕΡΟΠΟΛΙΚΟΣ

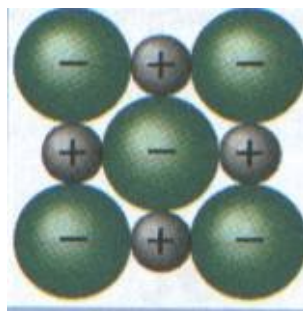
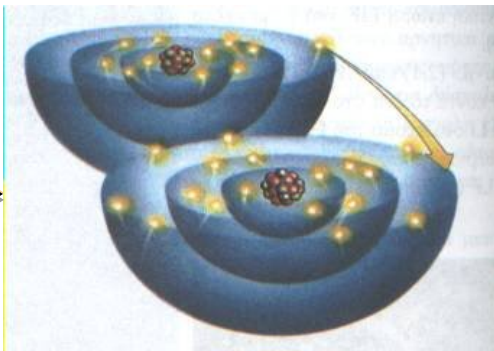
1- Σχηματίζεται με αποβολή ηλεκτρονίων από το ένα στοιχείο και πρόσληψη ηλεκτρονίων από το άλλο

2-Είναι δεσμός μεταξύ κατιόντος και ανιόντος.

3- Οι δυνάμεις μεταξύ των ιόντων είναι ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb.

4- Οι δυνάμεις στον ιοντικό δεσμό είναι πολύ ισχυρές.

5- Δεν υπάρχουν μόρια ιοντικών ενώσεων παρά μια συνεχής ακολουθία ιόντων.



ΠΡΟΣΟΧΗ



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.3.6. Συμπληρώστε τα διάστικτα:

Α) Το Ca έχει 2 ηλεκτρόνια σθένους, ενώ το I έχει 7. Επομένως το Ca θα ηλεκτρόνια και θα μετατραπεί σε, ενώ το I θα ηλεκτρόνια και θα γίνει Τα ιόντα που σχηματίστηκαν θα ενωθούν με δεσμό σχηματίζοντας την χημική ένωση

2.3.7. Από τις παρακάτω χημικές ενώσεις υπογραμμίστε τις ιοντικές.
HI, KOH, NaNO₃, NO, CO₂, FeO, H₂SO₄.

2.3.8. Είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) οι παρακάτω θέσεις;

- 1) Η ένωση νιτρικό οξύ είναι στερεή σε συνήθεις συνθήκες ☐
- 2) Στοιχείο που ανήκει στην ΙΑ ομάδα του Π.Π. σχηματίζει ιοντικές ενώσεις. ☐



Αγωγιμότητα τήγματος NaOH

* ΙΟΝΤΙΚΕΣ ενώσεις είναι: Τα ΑΛΑΤΑ (NaCl, Na₂SO₄ κλπ), τα ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΑ (NaOH, Ca(OH)₂ κλπ) και τα ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ (Na₂O, PbO κλπ)

* Οι ιοντικές ενώσεις είναι στερεά και κρυσταλλικά σώματα με υψηλά σημεία τήξης, λόγω των ισχυρών χημικών δεσμών.

* Τόσο τα υδατικά διαλύματα, όσο και τα τήγματα των ιοντικών ενώσεων είναι αγωγοί του ηλεκτρισμού.

Β) ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΟΣ

1- Σχηματίζεται με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων μεταξύ δύο στοιχείων

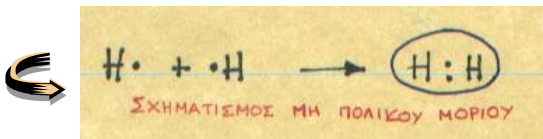
2-Είναι δεσμός μεταξύ ατόμων

3- Οι δυνάμεις μεταξύ των ιόντων είναι ηλεκτρομαγνητικής φύσης.

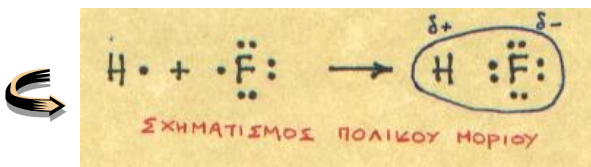
4- Οι δυνάμεις δεν είναι τόσο ισχυρές, όσο στον ιοντικό δεσμό.

5- Υπάρχουν τυπικά μόρια ομοιοπολικών ενώσεων .

ΜΗ ΠΟΛΩΜΕΝΟΣ



ΠΟΛΩΜΕΝΟΣ

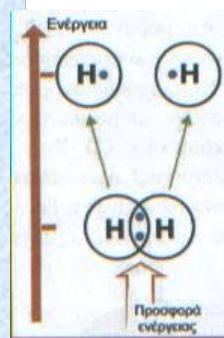


ΠΡΟΣΟΧΗ

* ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΕΣ είναι: Τα ΟΞΕΑ (HCl, H₂SO₄ κλπ), τα ΜΟΡΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (O₂, N₂ κλπ) και τα ΟΞΕΙΑ ΔΑΜΕΤΑΛΛΩΝ (N₂O, SO₂ κλπ) και οι περισσότερες ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ (CH₄, C₂H₄O, κλπ)

• Οι ομοιοπολικές ενώσεις είναι συνήθως υγρά ή αέρια σώματα .

• Η ενέργεια του συστήματος μειώνεται κατά τον σχηματισμό του ομοιοπολικού δεσμού. (διπλανό σχήμα)

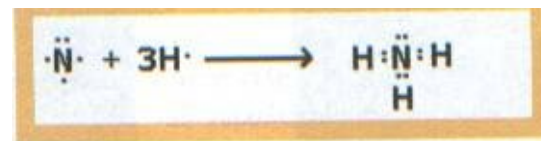


Το διπλανό σχήμα συνοψίζει τις 3 περιπτώσεις δεσμών που γνωρίσαμε



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.3.9. Συμπληρώστε την ένδειξη «σωστό» ή «λάθος», στις προτάσεις που ακολουθούν, αφού παρατηρήσετε με προσοχή την παρακάτω χημική εξίσωση :



Α) Το άτομο του αζώτου σχηματίζει 4 ομοιοπολικούς δεσμούς ☐

Β) Το άτομο αζώτου συνεισφέρει 3 ηλεκτρόνια συνολικά. ☐

Γ) Οι δεσμοί που σχηματίζονται είναι πολωμένοι ομοιοπολικοί. ☐

2.3.10. Από τις παρακάτω χημικές ενώσεις-στοιχεία υπογραμμίστε τις ομοιοπολικές. I₂, KOH, NaNO₃, NO, FeO₂, C₂H₄, H₂SO₄ .

2.3.11. Είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) οι παρακάτω θέσεις;

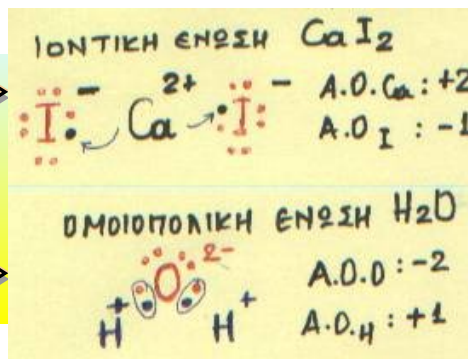
1) Η ένωση NO είναι αέρια σε συνηθισμένη θερμοκρασία και πίεση. ☐

2) Στο οξείδιο του σιδήρου (FeO) υπάρχει ένας πολωμένος ομοιοπολικός δεσμός. ☐

ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ

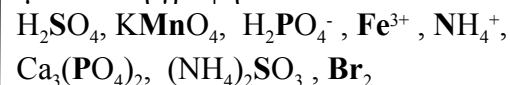
Είναι : α) Το ηλεκτρικό φορτίο που έχει το ιόν σε ιοντικές ενώσεις, ή

β) Το ηλεκτρικό φορτίο που φαίνεται να έχει το άτομο σε ομοιοπολικές ενώσεις, όταν τα κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων μεταξύ στοιχείων αποδοθούν στο ηλεκτραρνητικότερο άτομο.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.4.1. Να υπολογισθούν οι αριθμοί οξείδωσης των στοιχείων που σημειώνονται με έντονη γραφή:



ΠΡΟΣΟΧΗ

ΠΡΑΚΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Α.Ο.

- Κάθε στοιχείο σε ελεύθερη κατάσταση έχει Α.Ο.=0. Π.χ. Ο Α.Ο. του οξυγόνου στο μόριο O_2 είναι 0.
- Το αλγεβρικό άθροισμα όλων των Α.Ο. των στοιχείων σε χημική ένωση ισούται με μηδέν. Π.χ. στην ένωση H_2O θα είναι: $2 \cdot \text{Α.Ο.Η} + \text{Α.Ο.Ο} = 0$
- Το αλγεβρικό άθροισμα όλων των Α.Ο. των στοιχείων σε πολυατομικό ιόν ισούται με το φορτίο του ιόντος. Π.χ. στο ιόν SO_4^{2-} θα ισχύει: $\text{Α.Ο.Σ} + 4 \cdot \text{Α.Ο.Ο} = -2$
- Σταθεροί Α.Ο. από τους οποίους υπολογίζουμε τους υπόλοιπους είναι οι εξής:

+1: H(*), K, Na, Ag

+2: Ca, Mg, Ba, Zn

-2: O(*)

(*) Το H στις ενώσεις του με μέταλλα έχει -1, ενώ το O στα υπεροξείδια ($-\text{O}-\text{O}-$) έχει -1 και στο OF_2 έχει +2.

ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ ΟΞΕΙΔΩΣΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μέταλλα		Αμέταλλα	
K, Na, Ag	+1	F	-1
Ba, Ca, Mg, Zn	+2	H	+1 (-1)
Al	+3	O	-2 (-1, +2)
Cu, Hg	+1, +2	Cl, Br, I	-1(+1, +3, +5, +7)
Fe, Ni	+2, +3	S	-2 (+4, +6)
Pb, Sn	+2, +4	N, P	-3 (+3, +5)
Mn	+2, +4, +7	C, Si	-4, +4
Cr	+3, +6		

ΕΦΑΡΜΟΓΗ: Να υπολογισθεί ο Α.Ο. του ατόμου Cr στο $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Γνωρίζοντας τους αριθμούς οξείδωσης των ατόμων K και O (+1 και -2 αντίστοιχα), καταστρώνουμε την εξίσωση:

$$2 \cdot (+1) + 2 \cdot \chi + 7 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow 2 + 2\chi - 14 = 0 \Rightarrow \chi = +6$$

Πως γράφουμε μοριακούς τύπους χημικών ενώσεων

Γενικός συμβολισμός : $\Theta_{\psi}A_{\chi}$, όπου Θ είναι το θετικό τμήμα της ένωσης με αριθμό οξείδωσης χ και A το αρνητικό τμήμα με αριθμό οξείδωσης ψ .

Π.χ. Ο μοριακός τύπος της ένωσης που σχηματίζουν μεταξύ τους τα ιόντα Al^{3+} και O^{2-} είναι: Al_2O_3

ΠΡΟΣΟΧΗ

- Είναι απαραίτητο να μάθετε πολύ καλά τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων του πρώτου πίνακα και τις ονομασίες των πολυατομικών ιόντων του δεύτερου πίνακα.
- Αν οι αριθμοί χ και ψ είναι απλοποιήσιμοι θα απλοποιούνται. Π.χ. ο μοριακός τύπος της ένωσης μεταξύ των Sn^{4+} και O^{2-} είναι SnO_2 και όχι Sn_2O_4 .



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.4.2 Να συμπληρώσετε τα κελιά του πίνακα με τους μοριακούς τύπους των αντίστοιχων χημικών ενώσεων.

	O^{2-}	Cl^{-}	OH^{-}	SO_4^{2-}
H^{+}				
Ca^{2+}				
NH_4^{+}				
Al^{3+}				

Πίνακας 2.5 Συνήθεις τιμές Α.Ο. στοιχείων σε ενώσεις τους

Μέταλλα		Αμέταλλα	
K, Na, Ag	+1	F	-1
Ba, Ca, Mg, Zn	+2	H	+1 (-1)
Al	+3	O	-2 (-1, +2)
Cu, Hg	+1, +2	Cl, Br, I	-1(+1, +3, +5, +7)
Fe, Ni	+2, +3	S	-2 (+4, +6)
Pb, Sn	+2, +4	N, P	-3 (+3, +5)
Mn	+2, +4, +7	C, Si	-4, +4
Cr	+3, +6		

Πίνακας 2.4 Ονοματολογία των κυριότερων πολυατομικών ιόντων

NO_3^{-} νιτρικό	CN^{-} κυάνιο (κυανίδιο)	HCO_3^{-} όξινο ανθρακικό
CO_3^{2-} ανθρακικό	ClO_4^{-} υπερχλωρικό	HPO_4^{2-} όξινο φωσφορικό
SO_4^{2-} θειικό	ClO_3^{-} χλωρικό	$H_2PO_4^{-}$ δισόξινο φωσφορικό
PO_4^{3-} φωσφορικό	ClO_2^{-} χλωριώδες	MnO_4^{-} υπερμαγγανικό
OH^{-} υδροξείδιο	ClO^{-} υποχλωριώδες	$Cr_2O_7^{2-}$ διχρωμικό
NH_4^{+} αμμώνιο	HSO_4^{-} όξινο θειικό	CrO_4^{2-} χρωμικό

Πως ονομάζουμε χημικές ενώσεις

ΟΞΕΑ : H_{Ψ}A Εδώ το θετικό τμήμα της ένωσης είναι οπωσδήποτε υδρογόνο .

α) Αν δεν περιέχουν οξυγόνο, $\text{YAP} \dots\dots\dots$: Π.χ HI : Υδροϊώδιο

β) Αν είναι οξυγονούχα, $\dots\dots\dots\text{OXY}$: Π.χ. HNO_3 : Νιτρικό οξύ

H_2CO_3 : Ανθρακικό οξύ

ΒΑΣΕΙΣ (ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΑ) : O(OH)_{χ} Εδώ το αρνητικό τμήμα της ένωσης

είναι οπωσδήποτε το ιόν υδροξείδιο .

Ονομάζονται **ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ**.....: Π.χ NaOH : Υδροξείδιο του νατρίου

ΟΞΕΙΔΙΑ : $\text{O}_{\Psi}\text{O}_{\chi}$ Εδώ το αρνητικό τμήμα της ένωσης είναι οπωσδήποτε το

οξυγόνο.

Ονομάζονται **ΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ**.....: Π.χ ZnO : Οξείδιο του Ψευδαργύρου

Αν το στοιχείο O έχει πολλούς αριθμούς οξείδωσης ,τότε στο τέλος της ονομασίας θα πρέπει να δηλώνεται με λατινικό αριθμό ο Α.Ο. του στοιχείου Π.χ. Η ένωση Fe_2O_3 ονομάζεται οξείδιο του σιδήρου (III), ενώ η ένωση FeO ονομάζεται οξείδιο του σιδήρου (II).

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΑΛΑΤΑ: $\text{O}_{\Psi}\text{A}_{\chi}$ Εδώ το θετικό τμήμα της ένωσης είναι μέταλλο ή θετικό ιόν

εκτός του υδρογόνου και αρνητικό τμήμα είναι αμέταλλο ή ηλεκτραρνητικό ιόν εκτός υδροξειδίου και οξυγόνου.

α) Αν το αλάτι δεν έχει Οξυγόνο, $\dots\text{OYXO} \dots\dots\dots$ Π.χ Na_2S : Θειούχο νάτριο

β) Αν το αλάτι έχει οξυγόνο : Π.χ. NaNO_3 : Νιτρικό νάτριο

ΠΡΟΣΟΧΗ

Αν το στοιχείο O έχει πολλούς αριθμούς οξείδωσης ,τότε στο τέλος της ονομασίας θα πρέπει να δηλώνεται με λατινικό αριθμό ο Α.Ο. του στοιχείου Π.χ. Η ένωση Fe_2S_3 ονομάζεται Θειούχος σίδηρος (III), ενώ η ένωση FeS ονομάζεται θειούχος σίδηρος (II).



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.4.3 Να συμπληρώσετε τα κελιά του πίνακα με τους τύπους και τις ονομασίες των αντίστοιχων χημικών ενώσεων.

	O^{2-}	Cl^{-}	OH^{-}	SO_4^{2-}
H^{+}				
Ca^{2+}				
NH_4^{+}				
Al^{3+}				

2.4.4 Να γράψετε τους χημικούς μοριακούς τύπους των παρακάτω ενώσεων:

Φωσφορικό οξύ:

Υδροξείδιο του Ψευδαργύρου:

Οξείδιο του ασβεστίου:

Βρωμιούχο αργίλιο:

Θειικό κάλιο:



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

2.4.5. Κάνοντας χρήση του Π.Π. στοιχείων να απαντήσετε στα ερωτήματα:

A) Μεταξύ των στοιχείων $_{38}\text{Sr}$, $_{56}\text{Ba}$ και $_{12}\text{Mg}$ το δραστικότερο μέταλλο είναι το ... και μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει το.....

B) Μεταξύ των στοιχείων $_{30}\text{Zn}$, $_{38}\text{Sr}$, $_{18}\text{Ar}$, και $_{53}\text{I}$, σε κατιόντα μπορούν να μετατραπούν τα στοιχεία και, σε ανιόν το, ενώ δεν έχει τάση για αντίδραση το

2.4.6 Χωρίς να γίνει χρήση του Π.Π. να συγκρίνετε τα παρακάτω στοιχεία ως προς την δραστικότητα και την ατομική τους ακτίνα.

A) $_{12}\text{Mg}$, $_{20}\text{Ca}$: Δραστικότερο το, μεγαλύτερης ακτίνας το

B) $_{8}\text{O}$, $_{9}\text{F}$: Δραστικότερο το, μεγαλύτερης ακτίνας το

Γ) Στοιχείο X (3ης περιόδου, 18ης ομάδας) και στοιχείου Ψ (3ης περιόδου, 16ης ομάδας) : Δραστικότερο το, μεγαλύτερης ακτίνας το

2.4.7 Να συμπληρώσετε τον πίνακα με τους μοριακούς τύπους ή τα ονόματα των ενώσεων:

ΜΟΡΙΑΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
	Υδροξείδιο του μολύβδου (II)
Cu_2O	
	Δισόξινο φωσφορικό κάλιο
HNO_2	
	Θειούχος σίδηρος (III)
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	
	Ιωδιούχο μαγνήσιο
MgHPO_4	
	Υπερχλωρικό νάτριο