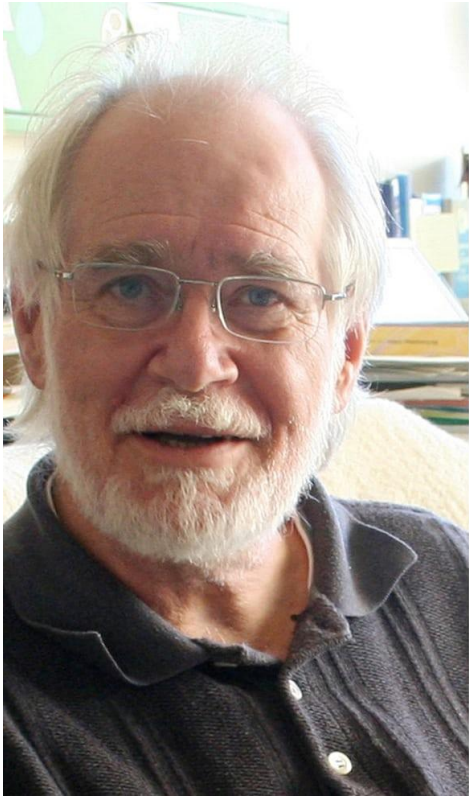


Νόμπελ Χημείας 2017

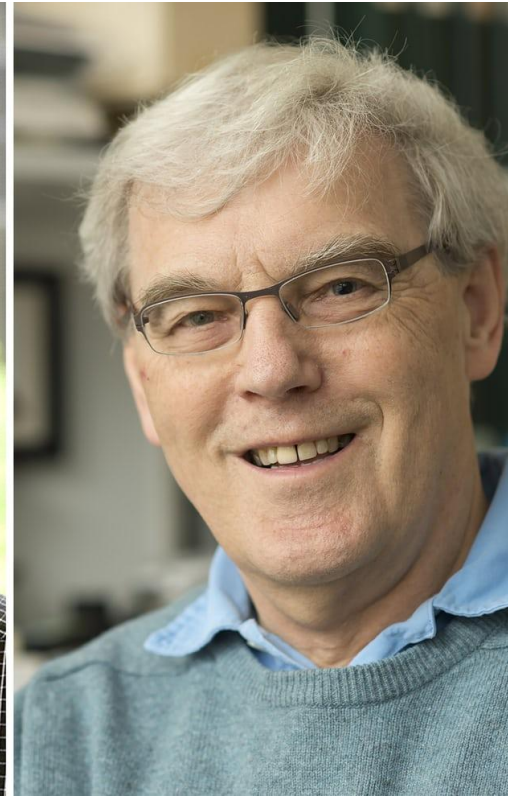
Για την ανάπτυξη της κρυο-ηλεκτρονικής μικροσκοπίας που απλοποιεί και βελτιώνει την απεικόνιση των βιομορίων



Ζακ Ντιμποσέ
(Jacques Dubochet,
Ελβετία,
βιοφυσικός)
Πανεπιστήμιο της
Λωζάννης



Γιόακιμ Φρανκ
(Joachim Frank, ΗΠΑ,
βιοφυσικός)
Πανεπιστήμιο
Κολούμπια της Νέας
Υόρκης



Ρίτσαρντ Χέντερσον
(Richard Henderson,
Ηνωμένο Βασίλειο,
μοριακός βιολόγος)
Πανεπιστήμιο του
Καίμπριτζ

Βασικές μονάδες του SI

Ποσότητα	Μονάδα	Σύμβολο
Μήκος	μέτρο	m
Μάζα	χιλιόγραμμα	kg
Χρόνος	δευτερόλεπτο	s
Θερμοκρασία	κέλβιν	K
Ποσότητα ουσίας	μολ (mole)	mol
Ηλεκτρικό ρεύμα	αμπέρ	A
Ένταση φωτός	κανδήλα	cd

Μήκος: 1 μέτρο (m) = η απόσταση που διανύεται από το φως στο κενό σε χρόνο $1/299.792.458$ του δευτερολέπτου.

1 angstrom (Å) = 10^{-10} m (δεν είναι μονάδα μήκους του SI)

Προθέματα SI

Πολλαπλάσιο	Πρόθεμα	Σύμβολο
10^{18}	εξα (hexa)	E
10^{15}	πετα (peta)	P
10^{12}	τερα (tera)	T
10^9	γιγα (giga)	G
10^6	μεγα (mega)	M
10^3	χιλιο (kilo)	k
10^2	εκατο (hecto)	h
10	δεκα (deka)	da
10^{-1}	δεκατο (deci)	d
10^{-2}	εκατοστο (centi)	c
10^{-3}	χιλιοστο (mili)	m
10^{-6}	μικρο (micro)	μ
10^{-9}	νανο (nano)	n
10^{-12}	πικο (pico)	p
10^{-15}	φεμτο (femto)	f
10^{-18}	αττο (atto)	a

Παράγωγες μονάδες

Παράγωγες μονάδες

Παράγονται από τις βασικές μονάδες αν τις χρησιμοποιήσουμε σε εξισώσεις ορισμού άλλων φυσικών μεγεθών, π.χ.:

$$\text{Μονάδα ταχύτητας του SI} = \frac{\text{μονάδα απόστασης του SI}}{\text{μονάδα χρόνου του SI}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ποσότητα	Ορισμός ποσότητας	Σύμβολο
Εμβαδόν	Μήκος στο τετράγωνο	m ²
Όγκος	Μήκος στον κύβο	m ³
Πυκνότητα	Μάζα ανά μονάδα όγκου	kg/m ³
Ταχύτητα	Απόσταση ανά μονάδα χρόνου	m/s
Επιτάχυνση	Μεταβολή ταχύτητας / μονάδα χρόνου	m/s ²
Δύναμη	Μάζα επί επιτάχυνση	kg·m/s ² = N
Πίεση	Δύναμη ανά μονάδα επιφάνειας	kg/(m ·s ²) = Pa
Ενέργεια	Δύναμη επί διανυόμενη απόσταση	kg ·m ² /s ² = J

Μονάδες και διαστατική ανάλυση

Διαστατική ανάλυση

(ή μέθοδος των συντελεστών μετατροπής):

Μέθοδος υπολογισμού κατά την οποία μεταφέρονται σε όλες τις πράξεις ΚΑΙ οι μονάδες των φυσικών ποσοτήτων. (χειρισμός των μονάδων μέτρησης είναι ίδιος με το χειρισμό αλγεβρικών ποσοτήτων)

Παράδειγμα: Το μόριο του οξυγόνου αποτελείται από δύο άτομα οξυγόνου που απέχουν μεταξύ τους 121 pm. Πόσα χιλιοστόμετρα (mm) είναι αυτή η απόσταση;

Επειδή $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$, και το πρόθεμα χιλιοστο- σημαίνει 10^{-3} , μπορούμε να γράψουμε

$$121 \text{ pm} \times \frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 1,21 \times 10^{-7} \text{ mm}$$

Συντελεστής
μετατροπής pm σε m

Συντελεστής
μετατροπής m σε mm

Άσκηση 1.2

Προθέματα και βασικές μονάδες

Εκφράστε τις ακόλουθες ποσότητες χρησιμοποιώντας προθέματα και βασικές μονάδες SI. (Π.χ., $1,6 \times 10^{-6} \text{ m} = 1,6 \mu\text{m}$. Μια ποσότητα, όπως $0,000168 \text{ g}$, θα μπορούσε να γραφεί $0,168 \text{ mg}$ ή $168 \mu\text{g}$).

(α) $1,84 \times 10^{-9} \text{ m}$

(β) $5,67 \times 10^{-12} \text{ s}$

(γ) $7,85 \times 10^{-3} \text{ g}$

(δ) $9,7 \times 10^3 \text{ m}$

(ε) $0,000732 \text{ s}$

(στ) $0,000000000154 \text{ m}$

Άσκηση 1.9

Μετατροπή μονάδων:

Από μετρικό όγκο σε μετρικό όγκο

Ένας μεγάλος κρύσταλλος δομείται από το στοίβαγμα μικρών πανομοιότυπων κομματιών κρυστάλλου, όπως κτίζεται ένας τοίχος με τούβλα. Μοναδιαία κυψελίδα είναι ο μικρότερος από τους δομικούς λίθους από τους οποίους μπορεί να κατασκευαστεί ένας κρύσταλλος. Η μοναδιαία κυψελίδα του χρυσού έχει όγκο $67,6 \text{ \AA}^3$. Πόσος είναι ο όγκος αυτός σε κυβικά δεκατόμετρα (L).

2. Υπολογισμοί με Χημικούς Τύπους και Εξισώσεις

- Χημικοί Τύποι- Μοριακές και ιοντικές ενώσεις- Ονοματολογία απλών ενώσεων
- Μοριακή μάζα και τυπική μάζα μιας ουσίας
- Η έννοια του mole
- Εκατοστιαία περιεκτικότητα από το χημικό τύπο
- Στοιχειακή ανάλυση: Εκατοστιαία περιεκτικότητα σε άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο
- Γραμμομοριακή ερμηνεία μιας χημικής εξίσωσης
- Ποσότητες ουσιών σε μια χημική αντίδραση
- Περιοριστικό αντιδρών: Θεωρητικές και εκατοστιαίες αποδόσεις

Η σύγχρονη μορφή του περιοδικού πίνακα

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Υδρογόνο 1,008	Atomic # Symbol Όνομα Ατομικό Βάρος	C Στερεά	Hg Υγρά	H Αέρια	Rf Αγνωστα	Μεταλλοειδή	Αλλά Αμέταλλα	Αμοιβαία	Αλογόνα	Ευγενή Αέρια	270	He Ήλιο 4,0026...					
3 Li Λίθιο 6,94	4 Be Βηρύλλιο 9,0121...											5 B Βόριο 10,81	6 C Ανθρακας 12,011	7 N Άζωτο 14,007	8 O Οξυγόνο 15,999	9 F Φθόριο 18,998...	10 Ne Νέον 20,1797
11 Na Νάτριο 22,989...	12 Mg Μαγνήσιο 24,305											13 Al Αργίλιο 26,981...	14 Si Πυρίτιο 28,085	15 P Φώσφορος 30,973...	16 S Θείο 32,06	17 Cl Χλώριο 35,45	18 Ar Αργό 39,948
19 K Κάλιο 39,0983	20 Ca Ασβέστιο 40,078	21 Sc Σκάνδιο 44,955...	22 Ti Τίτανο 47,867	23 V Βανάδιο 50,9415	24 Cr Χρόμιο 51,9961	25 Mn Μαγγάνιο 54,938...	26 Fe Σίδηρος 55,845	27 Co Κοβάλτιο 58,933...	28 Ni Νικέλιο 58,6934	29 Cu Χαλκός 63,546	30 Zn Ψευδάργυρο 65,38	31 Ga Γάλλιο 69,723	32 Ge Γερμάνιο 72,63	33 As Αρσενικό 74,921...	34 Se Σελήνιο 78,971	35 Br Βρώμιο 79,904	36 Kr Κρυπτό 83,798
37 Rb Ρουβίδιο 85,4678	38 Sr Στρόντιο 87,62	39 Y Ύττιριο 88,905...	40 Zr Ζιρκόνιο 91,224	41 Nb Νιόβιο 92,906...	42 Mo Μολυβδαίνιο 95,95	43 Tc Τεχνήτιο (98)	44 Ru Ρουθένιο 101,07	45 Rh Ρόδιο 102,90...	46 Pd Παλλάδιο 106,42	47 Ag Αργυρος 107,86...	48 Cd Κάδμιο 112,414	49 In Ινδίο 114,818	50 Sn Κασσίτερος 118,710	51 Sb Αντιμόνιο 121,760	52 Te Τηλούριο 127,80	53 I Ιώδιο 126,90...	54 Xe Ξένο 131,293
55 Cs Καίσιο 132,90...	56 Ba Βάριο 137,327	57-71	72 Hf Ηφνιο 178,49	73 Ta Ταντάλιο 180,94...	74 W Βολφράμιο 183,84	75 Re Ρήνιο 186,207	76 Os Οσμιο 190,23	77 Ir Ιρίδιο 192,217	78 Pt Πλευτάδιο 195,084	79 Au Χρυσός 196,96...	80 Hg Υδράργυρος 200,59	81 Tl Θάλλιο 204,38	82 Pb Μόλυβδος 207,2	83 Bi Βισμούθος 208,98...	84 Po Πολώνιο (209)	85 At ΑΣτατο (210)	86 Rn Ραδόνιο (222)
87 Fr Φράγκιο (223)	88 Ra Ράδιο (226)	89-103	104 Rf Ραδερφόρνιο (267)	105 Db Νιομπόμιο (288)	106 Sg Σμπόργκιο (271)	107 Bh Μπύριο (272)	108 Hs Χάσιο (270)	109 Mt Μαϊτνέριο (278)	110 Ds Νιμπαρνόβιο (281)	111 Rg Ρεντγέριο (280)	112 Cn Κοπνίκιο (285)	113 Nh Νιχολόμιο (284)	114 Fl Φλερόβιο (289)	115 Mc Μοσκόβιο (288)	116 Lv Λιβερμόριο (293)	117 Ts Τενεσσόιο (294)	118 Og Ογκανέσσιο (294)

Για στοιχεία που δεν έχουν σταθερά ισότοπα, ο μαζικός αριθμός του ισότοπου με το μεγαλύτερο χρόνο υποδιπλασιασμού βρίσκεται σε παρενθέσεις.

Περιοδικός Πίνακας Πνευματικά δικαιώματα σχεδιασμού και διεπαφής © 1997 [Michael Dayah](http://MichaelDayah.com) Ptable.com Τελευταία ενημέρωση 10 Σεπ 2016

57 La Λανθάνιο 138,90...	58 Ce Διπρότιο 140,116	59 Pr Πρασημόυ 140,90...	60 Nd Νεοδύμιο 144,242	61 Pm Προμήθειο (145)	62 Sm Σαμάριο 150,36	63 Eu Ευρώπιο 151,964	64 Gd Γαδολίνιο 157,25	65 Tb Τέρβιο 158,92...	66 Dy Δυσπρόσιο 162,500	67 Ho Όλμιο 164,93...	68 Er Έρβιο 167,259	69 Tm Θούλιο 168,93...	70 Yb Υπέρβιο 173,054	71 Lu Λουτήτιο 174,96...
89 Ac Ακτίνιο (227)	90 Th Θόριο 232,03...	91 Pa Πρωακτίνιο 231,03...	92 U Ουράνιο 238,02...	93 Np Νεπτούριο (237)	94 Pu Πλουτώνιο (244)	95 Am Αμερικό (243)	96 Cm Κιούριο (247)	97 Bk Μπερκέλιο (247)	98 Cf Καλιφόρνιο (251)	99 Es Αϊνστάϊνιο (252)	100 Fm Φέρμιο (257)	101 Md Μεντλέβιο (258)	102 No Νομπόμιο (259)	103 Lr Λωρένσιο (262)

Παλαιότερη μορφή του περιοδικού πίνακα

Στοιχεία κύριων ομάδων

Στοιχεία κύριων ομάδων

Περίοδος

1 1A H 1,00794	2 2A He 4,00260											13 3A B 10,811	14 4A C 12,011	15 5A N 14,0067	16 6A O 15,9994	17 7A F 18,9984	18 8A Ne 20,1797																		
3 Li 6,941	4 Be 9,01218	Μέταλλα μεταπτώσεως										5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,0067	8 O 15,9994	9 F 18,9984	10 Ne 20,1797																		
11 Na 22,9898	12 Mg 24,3050	3 3B Al 26,9815	4 4B Si 28,0855	5 5B P 30,9738	6 6B S 32,066	7 7B Cl 35,4527	8 Ar 39,948	9 9B K 39,0983	10 10B Ca 40,078	11 11B Sc 44,9559	12 12B Ti 47,88	13 13B V 50,9415	14 14B Cr 51,9961	15 15B Mn 54,9381	16 16B Fe 55,847	17 17B Co 58,9332	18 18B Ni 58,69	19 19B Cu 63,546	20 20B Zn 65,39	21 21B Ga 69,723	22 22B Ge 72,61	23 23B As 74,9216	24 24B Se 78,96	25 25B Br 79,904	26 26B Kr 83,80										
37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,9059	40 Zr 91,224	41 Nb 92,90638	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,90550	46 Pd 106,42	47 Ag 107,8682	48 Cd 112,411	49 In 114,818	50 Sn 118,710	51 Sb 121,757	52 Te 127,60	53 I 126,90447	54 Xe 131,29	55 Cs 132,90545	56 Ba 137,327	57 *La 138,90547	58 Hf 178,49	59 Ta 180,948	60 W 183,85	61 Re 186,207	62 Os 190,23	63 Ir 192,22	64 Pt 195,084	65 Au 196,96657	66 Hg 200,59	67 Tl 204,3833	68 Pb 207,2	69 Bi 208,9804	70 Po (209)	71 At (210)	72 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226,0254	89 Ac 227,0287	104 Rf (261)	105 Ha (262)	106 Sg (263)	107 Ns (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (269)	111 Rg (272)	112 Cn (272)																								

Μέταλλο

Εσωτερικά μέταλλα μεταπτώσεως

Μεταλλοειδές

Αμέταλλο

Λανθανίδια

Ακτινίδια

58 Ce 140,115	59 Pr 140,908	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,965	64 Gd 157,25	65 Tb 158,925	66 Dy 162,50	67 Ho 164,930	68 Er 167,26	69 Tm 168,934	70 Yb 173,04	71 Lu 174,967
90 Th 232,038	91 Pa 231,036	92 U 238,029	93 Np 237,048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Χημικές ενώσεις και χημικοί τύποι

Χημική ένωση: ουσία που αποτελείται από δύο ή περισσότερα στοιχεία χημικά ενωμένα μεταξύ τους σε σταθερή αναλογία.

Χημικός τύπος: συμβολισμός που χρησιμοποιείται για να εκφράσει τις σχετικές αναλογίες ατόμων των διαφορετικών στοιχείων μιας ένωσης.

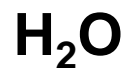
Μόριο: ομάδα ατόμων, χημικά ενωμένων μεταξύ τους, σε μια καθορισμένη και σταθερή αναλογία.

Μοριακή ένωση: ένωση που αποτελείται από μόρια και συμβολίζεται με το μοριακό τύπο.

Μοριακός τύπος: ο χημικός τύπος που δίνει τον ακριβή αριθμό ατόμων κάθε στοιχείου που περιέχεται σε ένα μόριο.

Παραδείγματα μοριακών ενώσεων

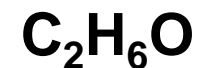
Νερό



Αμμωνία

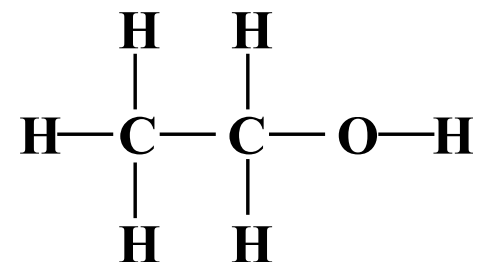
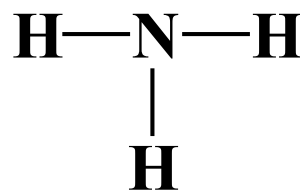


Αιθανόλη

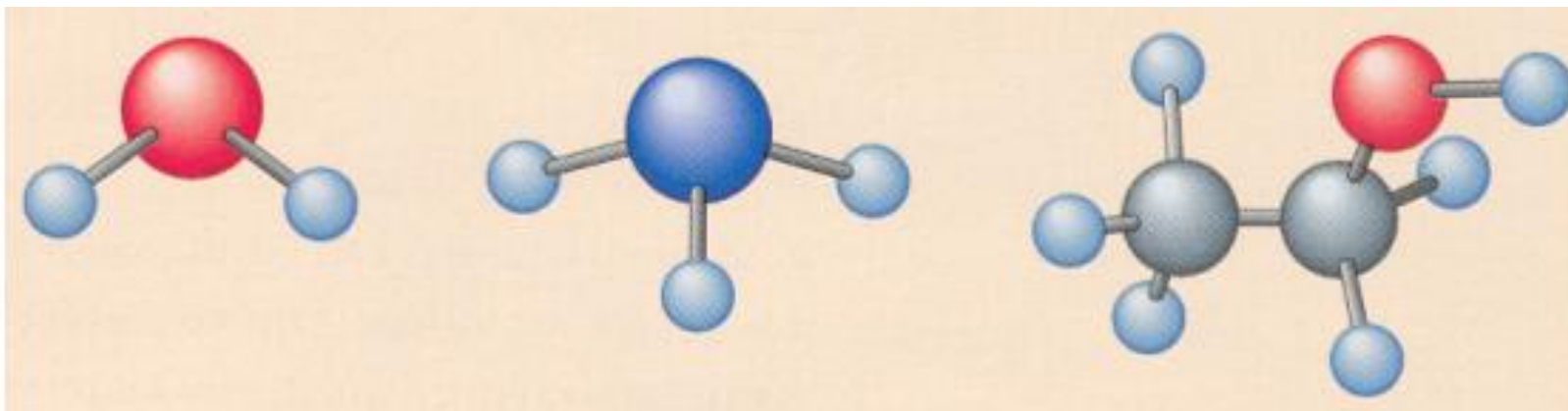


Μοριακός
τύπος

Συντακτικός
τύπος

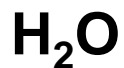


Μοριακό
μοντέλο
(τύπος
σφαίρας-
ράβδου)



Μοριακά μοντέλα

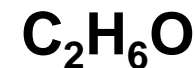
Νερό



Αμμωνία



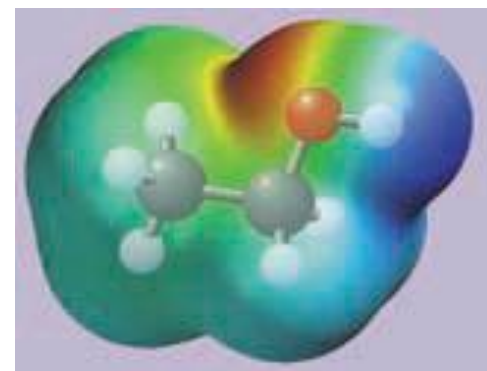
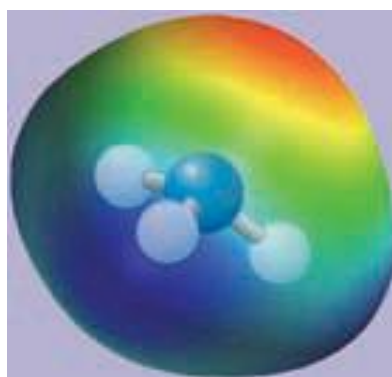
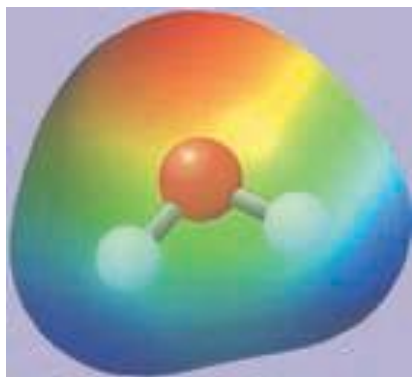
Αιθανόλη



Μοριακό
μοντέλο
(τύπος
πλήρωσης
χώρου)



Χάρτης
ηλεκτροστα-
τικού
δυναμικού



Μοριακά μοντέλα φτιαγμένα από υπολογιστές

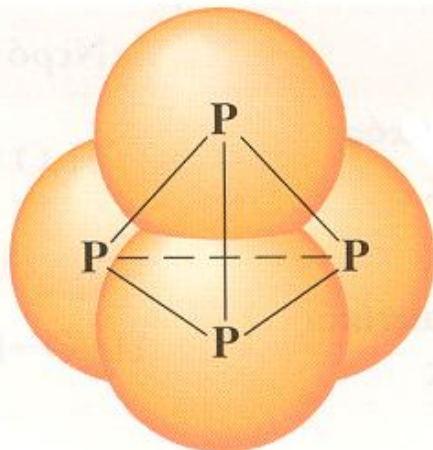
Μοριακές στοιχειακές ενώσεις

Χλώριο



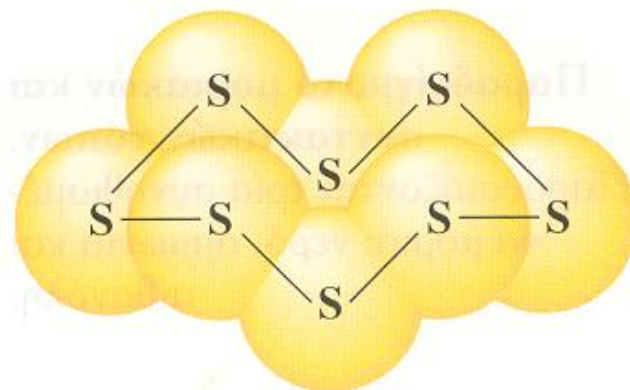
Cl_2

Λευκός φωσφόρος

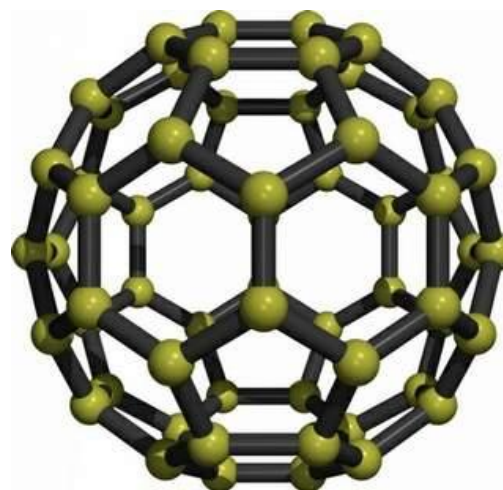


P_4

Θείο



S_8

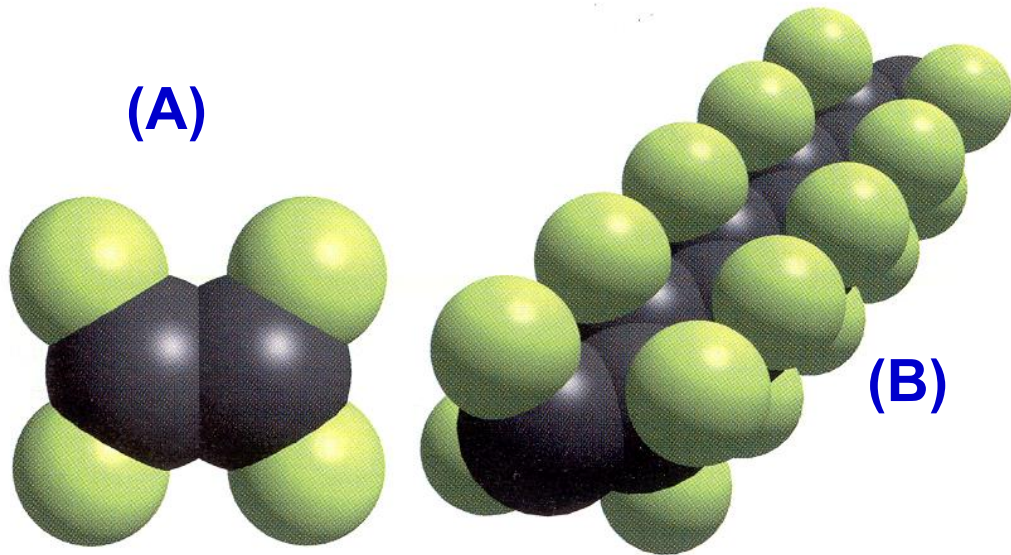


Φουλλερένιο, C_{60}

Ο άνθρακας ως γραφίτης ή διαμάντι αποτελείται από απροσδιόριστο αριθμό ατόμων!

Συνθετικά και φυσικά πολυμερή

Μια σημαντική τάξη μοριακών ενώσεων



(Γ)

Μονομερές $F_2C=CF_2$ και Teflon®.

(A) Μοντέλο του μονομερούς που χρησιμοποιείται για τη σύνθεση του Teflon.

(B) Μοντέλο που δείχνει τη συνένωση των μονομερών προς δημιουργία Teflon.

(Γ) Τηγάνι με επένδυση Teflon.

Ιοντικές ενώσεις

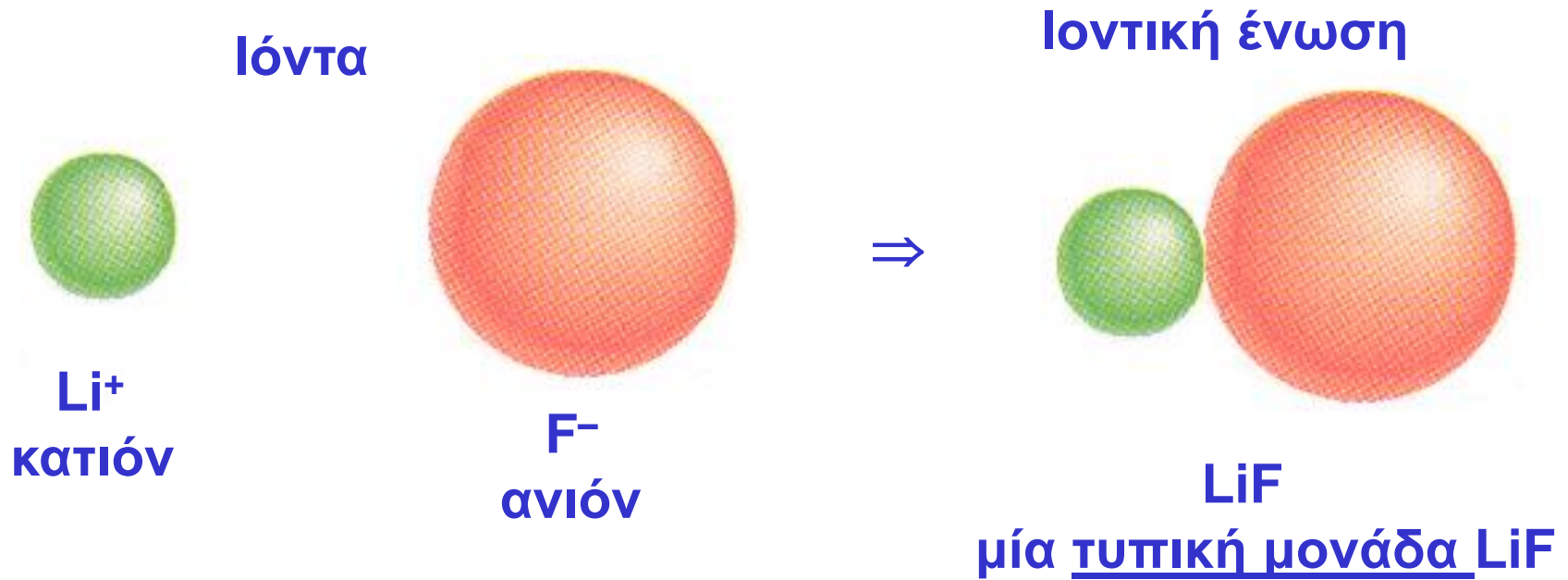
Ιόν: ένα ηλεκτρικά φορτισμένο σωματίδιο που λαμβάνεται από ένα άτομο ή από μια ομάδα χημικά ενωμένων ατόμων με προσθήκη ή αφαίρεση ηλεκτρονίων.

Ανιόν: ένα αρνητικά φορτισμένο ιόν.

Κατιόν: ένα θετικά φορτισμένο ιόν.

Ιοντική ένωση: η ένωση που δημιουργείται από την αμοιβαία έλξη ανάμεσα σε κατιόντα και ανιόντα.

Παράδειγμα ιοντικής ένωσης



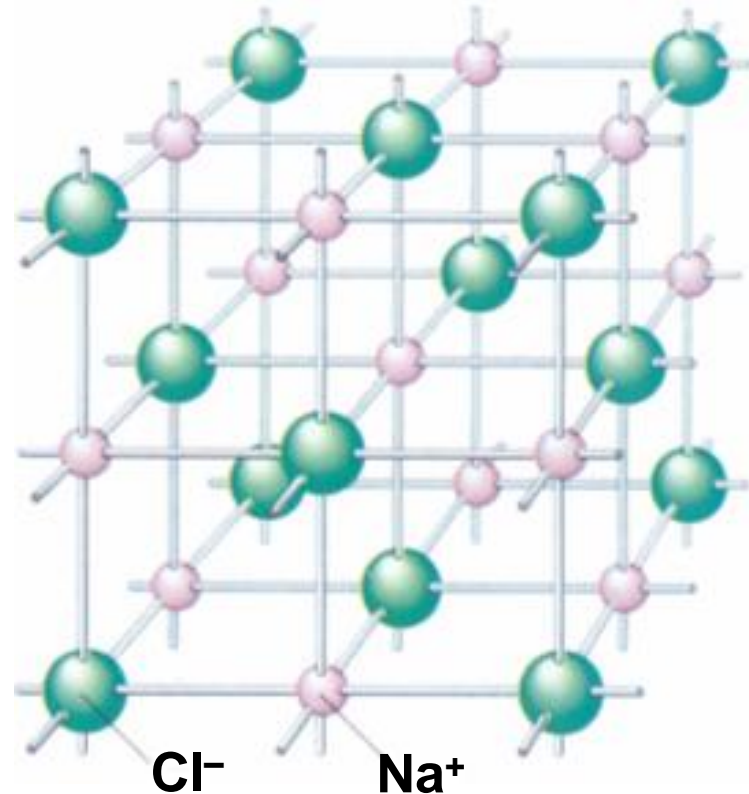
Άλλες ιοντικές ενώσεις

NaCl , CaBr_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, NaOH , BaO , K_2SO_4

Ο κρύσταλλος του χλωριδίου του νατρίου

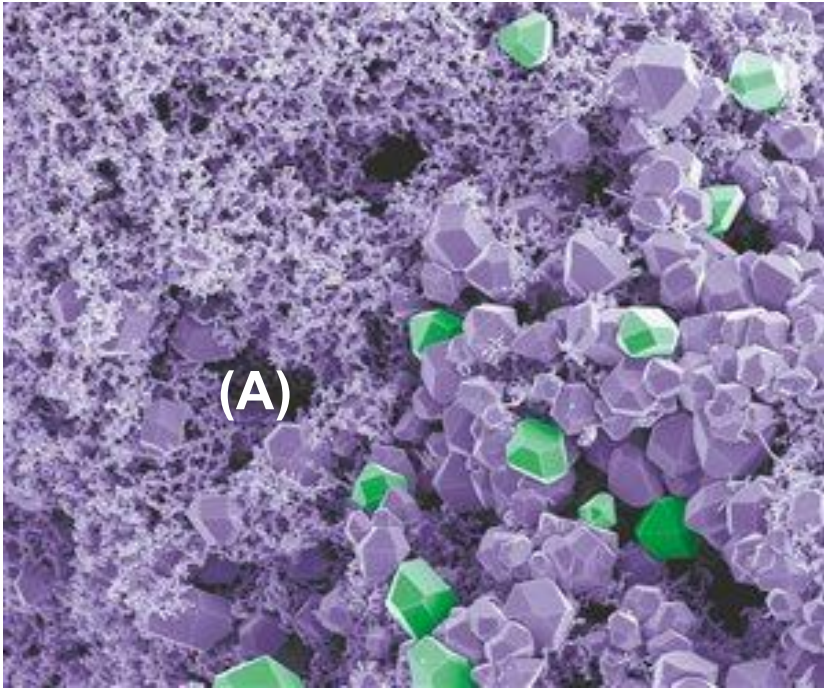


**Κρύσταλλοι
χλωριδίου του
νατρίου**

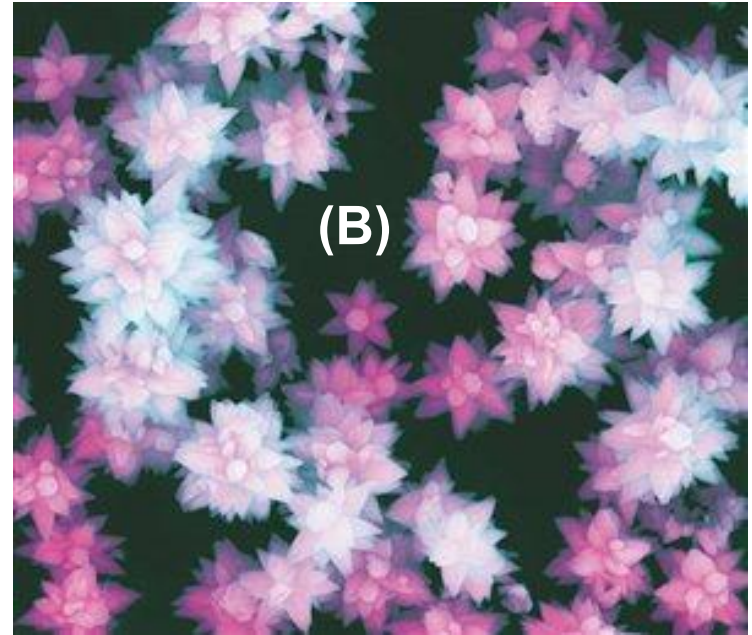


Μοντέλο τμήματος ενός κρυστάλλου, στο οποίο διακρίνεται σαφώς η κανονική διάταξη των ιόντων νατρίου και χλωριδίου. Κάθε ιόν Na^+ περιβάλλεται από έξι ιόντα Cl^- και κάθε ιόν Cl^- περιβάλλεται από έξι ιόντα Na^+ .

Κρύσταλλοι σε Scanning Electron Microscope (SEM)



**(A) Κρύσταλλοι χαλκού
(κυβικό πλέγμα)**



**(B) Κρύσταλλοι οξειδίου του
ψευδαργύρου
(εξαγωνικό πλέγμα)**

Ορισμένα κοινά στοιχεία

ΑΤΟΜΙΚΟ ΣΥΜΒΟΛΟ: Ένα ή δυο γράμματα παράστασης ενός στοιχείου

Όνομα στοιχείου	Ατομικό σύμβολο	Φυσική εμφάνιση του στοιχείου
Άζωτο	N (από το <i>Nitrogen</i>)	Άχρωμο αέριο
Άνθρακας	C (από το <i>Carbo</i>)	
Γραφίτης		Μαύρο, μαλακό στερεό
Διαμάντι		Σκληρός, άχρωμος κρύσταλλος
Αντιμόνιο	Sb (από το <i>Stibium</i>)	Μαλακό, αργυρόλευκο μέταλλο
Άργυρος	Ag (από το <i>argentum</i>)	Αργυρόλευκο μέταλλο
Θείο	S (από το <i>Sulfur</i>)	Κίτρινο στερεό
Κασσίτερος	Sn (από το <i>Stannum</i>)	Μαλακό, αργυρόλευκο μέταλλο
Μόλυβδος	Pb (από το <i>Plumbum</i>)	Κυανίζον-λευκό μέταλλο
Πυρίτιο	Si (από το <i>Silica</i>)	Γκρίζο, στιλπνό στερεό
Σίδηρος	Fe (από το <i>Ferrum</i>)	Αργυρόλευκο μέταλλο
Φωσφόρος (λευκός)	P (από το <i>Phosphorus</i>)	Κιτρινόλευκο, κηρώδες στερεό
Χαλκός	Cu (από το <i>Cuprum</i>)	Ερυθρωπό μέταλλο
Χρυσός	Au (από το <i>Aurum</i>)	Μαλακό, κίτρινο μέταλλο

Ονοματολογία ιοντικών ενώσεων

Κανόνες για την πρόβλεψη των φορτίων μονατομικών ιόντων

π.χ. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ = νιτρικό ασβέστιο

!!! ΣΤΟΝ ΤΥΠΟ: κατιόν – ανιόν ↔ Στο όνομα: ανιόν – κατιόν

	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
Περίοδος 1							H ⁻
Περίοδος 2	Li ⁺	Be ²⁺	B	C	N ³⁻	O ²⁻	F ⁻
Περίοδος 3	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Si	P	S ²⁻	Cl ⁻
Περίοδος 4	K ⁺	Ca ²⁺	Ga ³⁺	Ge	As	Se ²⁻	Br ⁻
Περίοδος 5	Rb ⁺	Sr ²⁺	In ³⁺	Sn ²⁺	Sb	Te ²⁻	I ⁻
Περίοδος 6	Cs ⁺	Ba ²⁺	Tl ⁺ , Tl ³⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺		

Συνηθισμένα μονατομικά ιόντα των στοιχείων των κυρίων ομάδων

(Τα κόκκινα στοιχεία δεν σχηματίζουν κανονικά ενώσεις που να περιέχουν μονατομικά ιόντα)

Κανόνες απόδοσης ονομάτων σε μονατομικά ιόντα

Συνηθισμένα κατιόντα μεταβατικών μετάλλων

Ιόν	Όνομα ιόντος
Cr^{3+}	χρώμιο(III)
Mn^{2+}	Μαγγάνιο(II)
Fe^{2+}	Σίδηρος(II)
Fe^{3+}	Σίδηρος(III)
Co^{2+}	Κοβάλτιο(II)
Ni^{2+}	Νικέλιο(II)
Cu^{2+}	Χαλκός(II)
Zn^{2+}	Ψευδάργυρος(II)
Ag^{+}	Άργυρος(I)
Cd^{2+}	Κάδμιο(II)
Hg^{2+}	Υδράργυρος(II)

1. Μονατομικά κατιόντα με ένα μόνο ιόν παίρνουν το όνομα του στοιχείου (π.χ. Al^{3+} = ιόν αργιλίου)
2. Μονατομικά κατιόντα με περισσότερα από ένα ιόντα (Σύστημα ονοματολογίας Stock)
3. Μονατομικά ανιόντα (ρίζα ονόματος στοιχείου-*ίδιο* π.χ. Br^{-} = ιόν βρωμιδίου)
Εξαιρέσεις: Το N^{3-} (=ιόν νιτριδίου) και το S^{2-} (=ιόν σουλφιδίου)

Συνηθισμένα πολυατομικά ιόντα

1. Κατιόντα (Hg_2^{2+} , NH_4^+)

2. Ανιόντα

Οξοανιόντα (ή οξυανιόντα) → Καταλήξεις: **-ΙΚΟ**, **-ΩΔΕΣ**

Προθέματα: **-ΥΠΟ**, **-ΥΠΕΡ**

Όνομα	Τύπος	Όνομα	Τύπος
Υδράργυρος(I)	Hg_2^{2+}	Νιτρώδες	NO_2^-
Αμμώνιο	NH_4^+	Νιτρικό	NO_3^-
Κυανίδιο	CN^-	Υδροξείδιο	OH^-
Ανθρακικό	CO_3^{2-}	Υπεροξείδιο	O_2^{2-}
Υδρογονανθρακικό	HCO_3^-	Φωσφορικό	PO_4^{3-}
Οξικό	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	Υδρογονοφωσφορικό	HPO_4^{2-}
Οξαλικό	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	Διυδρογονοφωσφορικό	H_2PO_4^-
Υποχλωριώδες	ClO^-	Θειώδες	SO_3^{2-}
Χλωριώδες	ClO_2^-	Θειικό	SO_4^{2-}
Χλωρικό	ClO_3^-	Υδρογονοθειώδες	HSO_3^-
Υπερχλωρικό	ClO_4^-	Υδρογονοθειικό	HSO_4^-
Χρωμικό	CrO_4^{2-}	Θειοθειικό	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
Διχρωμικό	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Υπερμαγγανικό	MnO_4^-

Άσκηση 2.5

Απόδοση ονόματος με βάση τον τύπο και αναγραφή του τύπου με βάση το όνομα

Γράψτε τα ονόματα των εξής ενώσεων:

(α) CaO και (β) PbCrO_4 .

Μια ένωση έχει το όνομα νιτρικό θάλλιο(III).

Ποιος είναι ο τύπος της;

(α) CaO : Ca (μέταλλο Ομάδας IIA) \Rightarrow σχηματίζει μόνο ένα ιόν $2+$ (Ca^{2+} , το ιόν ασβεστίου).

Οξυγόνο (Ομάδα VIA) \Rightarrow σχηματίζει ένα ανιόν με φορτίο ίσο με τον αριθμό της ομάδας του μείον οκτώ (O^{2-} , το ιόν οξειδίου).

Το όνομα της ένωσης είναι οξείδιο του ασβεστίου.



Άσκηση 2.5

(β) PbCrO_4 : Pb (Ομάδα IVA \Rightarrow κυρίως το κατιόν Pb^{2+}).
Το CrO_4 αναφέρεται στο ανιόν CrO_4^{2-} (χρωμικό ιόν).
Το όνομα του Pb^{2+} είναι ιόν του μολύβδου(II), οπότε το όνομα της ένωσης είναι χρωμικός μολύβδος(II).

Το νιτρικό θάλλιο(III) περιέχει το κατιόν Tl^{3+} και το νιτρικό ανιόν NO_3^- . Ο τύπος της ένωσης είναι $\text{Tl}(\text{NO}_3)_3$.

Άσκηση

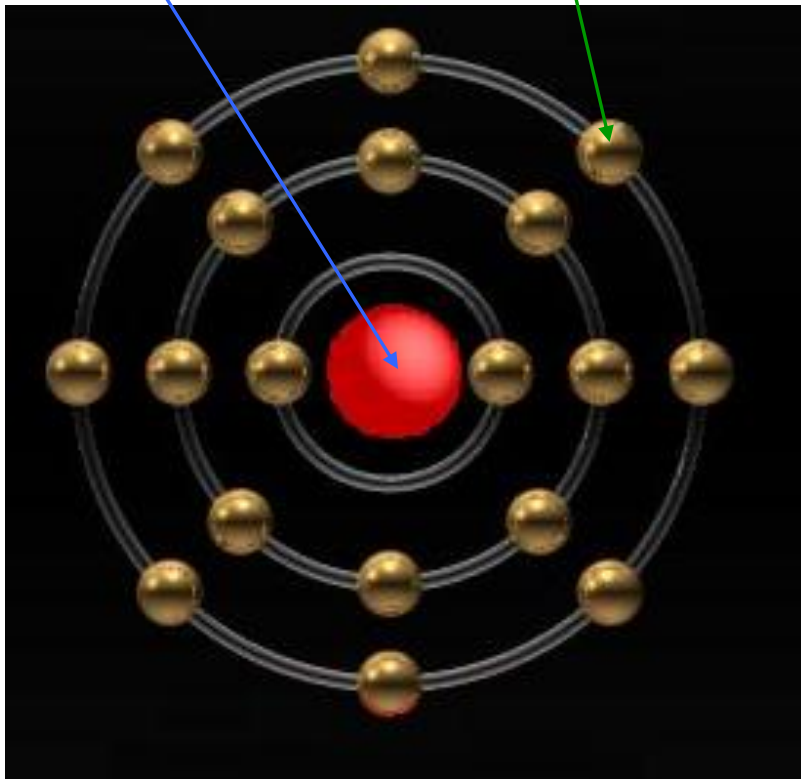
- (α) Ποιος είναι ο τύπος και ποιο το όνομα των ενώσεων που αποτελούνται από:
- (i) ιόντα μολύβδου(II) και υπερμαγγανικά ανιόντα και
 - (ii) ιόντα καλίου και χρωμικά ανιόντα
- (β) Γράψτε τα ονόματα των εξής ενώσεων:
- (i) NH_4HCO_3 , (ii) CuCl , (iii) Cr_2O_3 , (iv) Na_3N

Δομή του ατόμου

Η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου

πυρήνας

ηλεκτρόνια



Ένα άτομο έχει έναν
πυρήνα και ηλεκτρόνια

Ηλεκτρόνιο \Rightarrow
Joseph John Thomson (1896):
οι καθοδικές ακτίνες είναι
αρνητικά φορτισμένα
σωματίδια (ηλεκτρόνια).

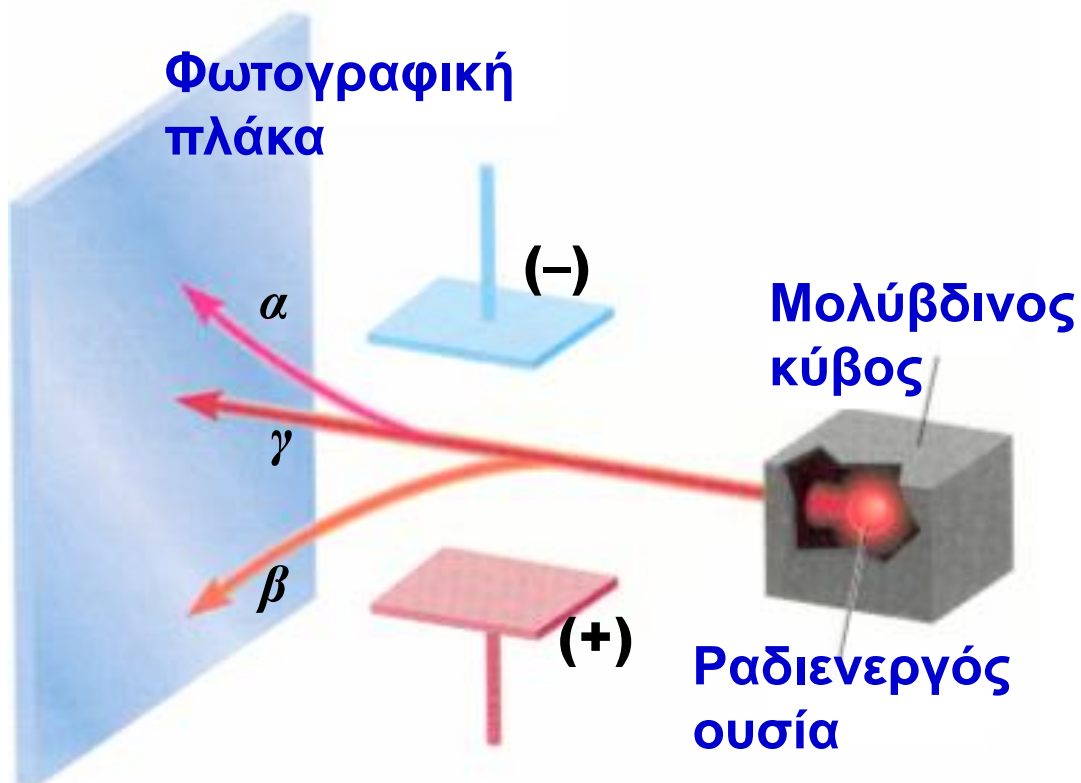
Robert Millikan (1909):
μέτρησε το φορτίο του
ηλεκτρονίου.

Πυρήνας \Rightarrow
Ernest Rutherford (1911)

Ο πυρήνας του ατόμου

Αρχές 19^{ου} αιώνα: Η ανακάλυψη της **ραδιενέργειας**, (αυθόρμητης εκπομπής σωματιδίων και / ή ακτινοβολίας από στοιχεία), βοήθησε τα μέγιστα στην έρευνα της δομής του ατόμου.

Ποια είδη ακτινοβολιών εκπέμπονται κατά τη διάσπαση ραδιενεργών ουσιών;



Ακτίνες- β^- (ηλεκτρόνια) \Rightarrow έλκονται από τη θετική πλάκα.

Ακτίνες- α (θετικά φορτισμένα σωματίδια) \Rightarrow έλκονται από την αρνητική πλάκα.

Ακτίνες- γ (χωρίς φορτίο) \Rightarrow δεν επηρεάζονται από το πεδίο (δεν αποκλίνουν).

Το πυρηνικό πρότυπο του ατόμου



Το 1911, Ernest Rutherford δημοσίευσε τα αποτελέσματα πειραμάτων, όπου με **σωματίδια-α** «εισχώρησε» στο εσωτερικό του ατόμου:

1. Ο πυρήνας στο κέντρο του ατόμου, συγκεντρώνει το μεγαλύτερο της **ατομικής μάζας (99,95%)** και όλο το **θετικό φορτίο**.
2. Τα ηλεκτρόνια, καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό του **όγκου** ενός ατόμου. Περιφέρονται με μεγάλες ταχύτητες γύρω από τον πυρήνα και φέρουν **αρνητικό φορτίο** ίσο με το θετικό φορτίο του πυρήνα.

Ο πυρήνας κάθε ατόμου περιέχει:
Πρωτόνια με θετικό φορτίο ίσο με αυτό των ηλεκτρονίων του
Νετρόνια με μάζα σχεδόν ίση με των πρωτονίων του και χωρίς φορτίο

Ernest Rutherford,
βρετανός φυσικός (1871-1937)

Έναν πυρήνα τον χαρακτηρίζουμε με τον **ατομικό** του και το **μαζικό** του αριθμό:

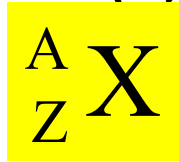
Ατομικός αριθμός, Z: αριθμός των πρωτονίων

Μαζικός αριθμός, A: αριθμός πρωτονίων και νετρονίων

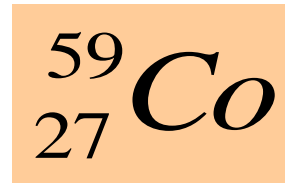
$$A = Z + N$$

Νουκλίδιο: Κάθε ατομικό είδος που χαρακτηρίζεται από τη σύσταση του πυρήνα του (**Z, A**)

Νουκλιδικό σύμβολο:



π.χ.



Ισότοπα νουκλίδια: άτομα του ίδιου στοιχείου, οι πυρήνες των οποίων έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό, **Z**.

Ισοβαρή νουκλίδια: άτομα διαφορετικών στοιχείων, οι πυρήνες των οποίων έχουν τον ίδιο μαζικό αριθμό, **A**.

Ισότονα νουκλίδια: άτομα διαφορετικών στοιχείων, οι πυρήνες των οποίων έχουν τον ίδιο αριθμό νετρονίων, **N**.



Τυπικός πίνακας νουκλιδίων

	13	14	15	16	17
15	${}_{15}^{28}\text{P}_{13}$ 270.3 ms 3+ $\Delta=-7159$ (3) $\beta+=100\%$ $p=0.0013\%$ (4) ...	${}_{15}^{29}\text{P}_{14}$ 4.142 s 1/2+ $\Delta=-16952.6$ (0.6) $\beta+=100\%$	${}_{15}^{30}\text{P}_{15}$ 2.498 m 1+ $\Delta=-20200.6$ (0.3) $\beta+=100\%$	${}_{15}^{31}\text{P}_{16}$ Stable 1/2+ $\Delta=-24440.88$ (0.18) Abndnc=100. %	${}_{15}^{32}\text{P}_{17}$ 14.263 d $\Delta=-24305.22$ $\beta-=100\%$
14	${}_{14}^{27}\text{Si}_{13}$ 4.16 s 5/2+ -12384.30 (0.15) $\beta+=100\%$	${}_{14}^{28}\text{Si}_{14}$ Stable 0+ $\Delta=-21492.7968$ (0.0018) Abndnc=92.2297% (7)	${}_{14}^{29}\text{Si}_{15}$ Stable 1/2+ $\Delta=-21895.046$ (0.021) Abndnc=4.6832% (5)	${}_{14}^{30}\text{Si}_{16}$ Stable 0+ $\Delta=-24432.928$ (0.030) Abndnc=3.0872% (5)	${}_{14}^{31}\text{Si}_{17}$ 157.3 m $\Delta=-22949.01$ $\beta-=100\%$
13	${}_{13}^{26}\text{Al}_{13}$ 452 s 0+ -228.305 $\beta+=100\%$	${}_{13}^{27}\text{Al}_{14}$ 717 ky 5+ -12210.31 (0.06) $\beta+=100\%$	${}_{13}^{28}\text{Al}_{15}$ Stable 5/2+ $\Delta=-17196.66$ (0.12) Abndnc=100. %	${}_{13}^{29}\text{Al}_{16}$ 2.2414 m 3+ $\Delta=-16850.44$ (0.13) $\beta-=100\%$	${}_{13}^{30}\text{Al}_{17}$ 6.56 m 5/2+ $\Delta=-18215.3$ (1.2) $\beta-=100\%$
12	${}_{12}^{25}\text{Mg}_{13}$ Stable 5/2+ -13192.83 (0.03)	${}_{12}^{26}\text{Mg}_{14}$ Stable 0+ $\Delta=-16214.582$ (0.027)	${}_{12}^{27}\text{Mg}_{15}$ 9.458 m 1/2+ $\Delta=-14586.65$ (0.05)	${}_{12}^{28}\text{Mg}_{16}$ 20.915 h 0+ $\Delta=-15018.6$ (2.0)	${}_{12}^{29}\text{Mg}_{17}$ 3.60 s $\Delta=-15872$ $\beta-=100\%$

Τμήμα ενός τυπικού πίνακα νουκλιδίων

Άσκηση

Να γράψετε τα νουκλιδικά σύμβολα των παρακάτω:

(α) στοιχείου του οποίου ο πυρήνας διαθέτει 18 πρωτόνια και 19 νετρόνια

(β) ιόντος οξειδίου ($A=16$)

(γ) ιόντος χαλκού(I) ($A=63$)

(δ) στοιχείου του οποίου ο πυρήνας διαθέτει 17 πρωτόνια και 20 νετρόνια